

**Ежемесячный  
научный журнал  
№68 / 2021  
2 часть**

**Редакционный совет**

<b>Ответственный редактор – д.ю.н. Чукмаев А.И.</b>
<b>Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.</b>
<b>Редакционная коллегия</b>
Сорновская Н.А.
<b>Кажемаев А.В.</b>
<b>Каверин В.В.</b>
<b>Каримов П.Б.</b>
<b>Свистун А.А.</b>
<b>Селиктарова К.Н.</b>
<b>Артафонов В.Б.</b>
<b>Самиров А.И.</b>
<b>Семипалов С.А.</b>
<b>Новицкая О.С.</b>

**Ответственный редактор**

Чукмаев Александр Иванович

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.  
(Астана, Казахстан)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции: 620144, г. Екатеринбург, улица Народной Воли, 2, оф. 44

**Адрес электронной почты:** [info@national-science.ru](mailto:info@national-science.ru)

**Адрес веб-сайта:** <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель Общество с ограниченной ответственностью  
"Евразийское Научное Содружество"

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,  
улица Народной Воли, 2, оф. 44

## Редакционный совет

<b>Ответственный редактор – д.ю.н. Чукмаев А.И.</b>
<b>Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.</b>
<b>Редакционная коллегия</b>
Сорновская Н.А.
<b>Кажемаев А.В.</b>
<b>Каверин В.В.</b>
<b>Каримов П.Б.</b>
<b>Свистун А.А.</b>
<b>Селиктарова К.Н.</b>
<b>Артафонов В.Б.</b>
<b>Самиров А.И.</b>
<b>Семипалов С.А.</b>
<b>Новицкая О.С.</b>

Художник: Венерская Виктория Александровна

Верстка: Коржев Арсений Петрович

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

## Международные индексы:



# СОДЕРЖАНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Тхакушинов И.А.**

ОЦЕНКА ПРОЦЕССА АУТОФАГИИ У МУЖЧИН  
РАЗНОЙ МАССЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ  
ПЕРИОДЫ .....5

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Топорина В.А., Грибкова В.И.**

ПРОЕКТИРУЕМЫЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ  
ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ:  
ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ  
СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....10

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**Варнева М.А.**

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ,  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И КВАЛИФИКАЦИЯ  
ЗУБНЫМ ТЕХНИКАМ В БОЛГАРИИ .....14

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

**Тори Дж.Х.**

КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ И ПИКИ  
СМЕРТНОСТИ ЭМБРИОНОВ ПРИ ИНКУБАЦИИ .....20

**Долидзе В.К., Лобжанидзе М.И.,  
Гагошидзе Г.А., Мачавариани Н.З.,  
Какабадзе Н.В., Накопия В.И.**

ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ  
КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ГРУЗИИ .....22

**Тодорова Л.И.**

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ РОСТА  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ  
АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА ....26

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Норкулов Б.Э., Сейтимбетов А.М.,  
Вохидов О.Ф., Курбанов А.И., Жамалов Ф.Н.**

АНАЛИЗ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В НИЖНИХ  
БЬЕФАХ ПЛОТИНЫ .....32

**Гумеров А.И., Сидоров Г.М., Мусаева Р.Р.**

ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ  
ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ УСТАНОВОК ПЕРВИЧНОЙ  
ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ .....37

**Обрубова В.Д., Озерова М.И.**

НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ КЛАССОВ ПРИ  
РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ .....41

**Обрубов М.О., Кириллова С.Ю.**

ПРИМЕНЕНИЕ LSTM-СЕТИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ  
РЯДОВ .....43

**Обрубова В.Д., Озерова М.И.**

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ  
СЕТЕЙ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ...48

**Рахымбеков А.Ж.**

ОЧИСТКА ГАЗОВ В ПОМЕЩЕНИИ С ПОМОЩЬЮ  
СУПЕРИОНИКА .....51

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Ваганов М.Д., Котлова Л.И.**

СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В РОССИИ ЗА  
ПЕРИОД 2016-2020 ГОД .....54

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Шамсутдинова М.Х., Джебирханова Ф.С.*

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЛАНТАНОИДОВ С 4-  
[(2,4-ДИМЕТОКСИБЕНЗИЛ) АМИНО] БЕНЗОЙНОЙ  
КИСЛОТОЙ. ....57

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ОЦЕНКА ПРОЦЕССА АУТОФАГИИ У МУЖЧИН РАЗНОЙ МАССЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

*Тхакушинов Ибрагим Аскарбиевич*

*преподаватель кафедры пропедевтики внутренних болезней,  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Майкопский Государственный Технологический Университет»  
г. Майкоп*

## ASSESSMENT OF THE AUTOPHAGY PROCESS IN MEN OF DIFFERENT BODY WEIGHT IN DIFFERENT AGE PERIODS

*Tkhakushinov Ibragim Askarbievich*

*Lecturer of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases,  
Federal State Financed Education Institution of Higher Education  
"Maykop State Technological University",  
Maykop*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.455

### АННОТАЦИЯ

Исследуемая группа составила 20 мужчин различного возраста (14-69 лет) и веса. Для оценки процессов аутофагии была использована активность белка Beclin-1 (далее беклин-1). У лиц с нормальной массой тела выявлено наличие положительных достоверных корреляционных связей между уровнем беклина-1 и внеклеточной водой ( $r=0,96$ ;  $p<0,01$ ). В группе с ожирением определилась достоверная положительная связь между беклином-1 и количеством триглицеридов ( $r=0,57$ ;  $p<0,05$ ); мышечной массой ( $r=0,62$ ;  $p<0,05$ ); тощей массой ( $r=0,62$ ;  $p<0,05$ ); общей жидкостью ( $r=0,62$ ;  $p<0,05$ ). В пожилом возрасте выявилась прямая корреляционная связь между уровнем беклина-1 и внутриклеточной жидкостью ( $r=0,84$ ;  $p<0,05$ ). У мужчин в меньшей степени аутофагия зависела от возраста, а в большей степени от содержания внеклеточной воды - у лиц с нормальным весом и мышечной массы и содержания общей воды - у лиц с ожирением.

### ABSTRACT

The study group consisted of 20 men of various ages (14-69 years) and weight. To assess the processes of autophagy, the activity of the protein Beclin-1 was used. In individuals with normal body weight, the presence of positive reliable correlations between the level of beclin-1 and extracellular water was revealed ( $r = 0.96$ ;  $p < 0.01$ ). In the obese group, there was a significant positive relationship between beclin-1 and the amount of triglycerides ( $r = 0.57$ ;  $p < 0.05$ ); muscle mass ( $r = 0.62$ ;  $p < 0.05$ ); lean mass ( $r = 0.62$ ;  $p < 0.05$ ); common liquid ( $r = 0.62$ ;  $p < 0.05$ ). In old age, there was a direct correlation between the level of beclin-1 and intracellular fluid ( $r = 0.84$ ;  $p < 0.05$ ). In men, autophagy was less dependent on age, and to a greater extent on the content of extracellular water in persons with normal weight and muscle mass and total water content in persons with obesity.

**Ключевые слова:** аутофагия, Beclin-1, мужчины, масса тела, возраст.

**Key words:** autophagy, Beclin-1, men, body weight, age.

Аутофагия – «самопоедание», то есть процесс, при котором компоненты клетки подвергаются деградации и рециркуляции. Макроаутофагия - представляет лизосомальный путь деградации, играет одну из самых важных ролей в построении обновленных компонентов клетки. Эти процессы дают понимание того, как активация или нарушение аутофагии влияет на развитие нейродегенеративных и воспалительных заболеваний [1,2].

Активно этот процесс начали изучать последние два десятилетия после исследований японского ученого Есинори Осуми (Yoshinori Ohsumi), который установил молекулярно-генетические механизмы аутофагии. Американские ученые Бет Левин (Levine Beth) и Даниэль Клионски (Klionsky Daniel J) изучали молекулярные механизмы аутофагии [3]. Итальянский и французский ученый Лоренцо

Галлуцци (Galluzzi Lorenzo) и его коллеги исследовали фармакологическую модуляцию аутофагии [4]. Важность этих исследований подтверждается тем, что все они были удостоены Нобелевской премии.

Большинство из этих исследований выполнены на клеточных культурах, либо на животных.

Однако, остается открытым вопрос, оценки процессов аутофагии у человека при физиологических и патологических состояниях.

**Цель исследования:** установить возможные закономерности активности аутофагии у мужчин разного возраста и веса.

**Материал и методы исследования.** Обследуемые мужчины в возрасте от 16 до 69 лет, массой тела от 68,6 до 198 кг, проходили комплексную оздоровительную программу на базе клиники «Центр Здоровье» в г. Майкопе. У мужчин

были собраны: жалобы, анамнез жизни. Проводилось: физикальное обследование, общеклинический и биохимический анализ крови (общий холестерин - ОХ, липопротеиды высокой плотности – ЛПВП, липопротеиды низкой плотности – ЛПНП, триглицериды – ТГ). Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по Кетле: отношение массы тела (кг) к росту (м<sup>2</sup>). Для оценки активности аутофагии был выбран наиболее информативный маркер Beclin-1 (беклин-1) [5]. Исследование беклина-1 в сыворотке крови проводили методом ИФА на аппарате «CLARIOstarplus» BMG LABTECH (Germany) при помощи тест-наборов «Cloud-Clone Corp» (USA). Концентрация фермента выражалась в пг/мл.

Были выделены три возрастные группы, согласно рекомендациям ВОЗ: молодой возраст от 18-44 (n=4), средний возраст от 45 до 60 лет (n=8) и пожилой возраст от 61 до 75 лет (n=6). В зависимости от массы тела были выделены группы с нормальным весом и ожирением. Ожирение считалось при индексе массы тела >30кг/м<sup>2</sup>.

Анализ цифровых данных проводился с использованием программного обеспечения IBM SPSSStatistics (26.0). Для характеристики статистического ряда использовалась описательная статистика в процентилях (5%-95%), с вычислением медианы, среднего значения, ошибки средней, минимального и максимального значения. В целях сравнения средних значений использовали непараметрический критерий Манна-Уитни. Для выявления связей между исследуемыми параметрами использовался корреляционный анализ по Пирсону. Достоверной связью считалась при  $p < 0,05$ .

#### Полученные результаты и их обсуждение

Уровень Beclin – 1 колебался от 6,14пг/мл до 844,78пг/мл, в связи с чем было принято решение выбора межпроцентильного промежутка 5%-95% (n=17), значения которого составили от 9,8пг/мл до 141,75пг/мл (среднее – 48,85пг/мл; медиана – 35,47пг/мл; стандартное отклонение – 38,2пг/мл).

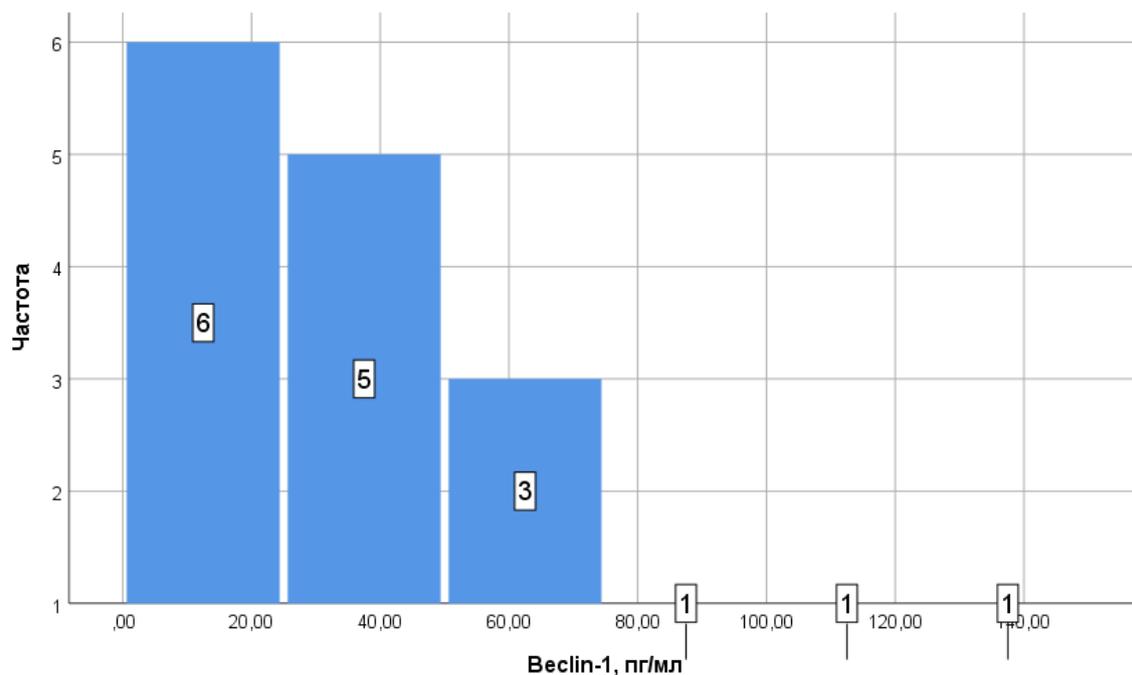


Рисунок 1. Частота встречаемости показателей беклина-1 в диапазоне от 0 до 140 пг/мл.

Как видно из рис. 1, наибольшее количество показателей находилось в диапазоне от 10 пг/мл до 60 пг/мл.

Таблица 1

#### Сравнение концентрации беклина в зависимости от возраста

Исследуемые группы/возраст	М ср.	$\sigma$	$m_0$	Медиана	Min	Max	P
1. Молодой (n=4)	74,1	50,7	25,4	68,1	18,5	141,7	$P_{1-2}=0,14$
2. Средний (n=8)	38,3	28,6	10,1	27,5	9,8	87,4	$P_{1-3}=0,37$
3. Пожилой (n=5)	45,5	39,8	17,8	35,5	13,2	114,5	$P_{2-3}=0,7$

Достоверных различий по среднестатистическим данным выявлено не было

как в группах с различным возрастом (табл. 1), так и в группе с разной массой тела (табл. 2).

Таблица 2

**Сравнение концентрации беклина в зависимости от массы тела**

Исследуемые группы	М ср.	σ	m <sub>0</sub>	Медиана	Min	Max	P
Нормальный вес (n=5)	52,1	50,8	22,7	35,5	18,55	141,75	P <sub>1-2</sub> =0,8
2.Ожирение (n=12)	47,5	35,2	9,9	37,8	9,8	114,5	

Представляло интерес провести спектра в зависимости от возраста с уровнем корреляционный анализ показателей липидного беклина-1 (табл. 3).

Таблица 3

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями липидного спектра в зависимости от возраста**

Возрастные группы/возраст	Коэффициент корреляции			
	ЛПНП	ЛПВП	Общий холестерин	Триглицериды
1.Вся группа (n=17)	0,03	-0,15	0,12	0,25
2.Молодой (n=4)	0,5	-0,61	-0,27	-0,12
3.Средний (n=8)	-0,17	-0,63*	0,07	0,65*
4.Пожилый (n=5)	0,32	0,88	0,49	0,31

Примечание: \*достоверность - p<0,05; \*\*достоверность - p<0,01

В результате анализа в группе со средним ожирением была выявлена положительная достоверная корреляционная связь между уровнем беклина и ЛПВП (r=-0,63; p<0,05) и положительная между беклином и триглицеридами (r=0,65; p<0,05). В группе с ожирением была выявлена отрицательная достоверная корреляционная связь между концентрацией беклина-1 и триглицеридами (табл. 4).

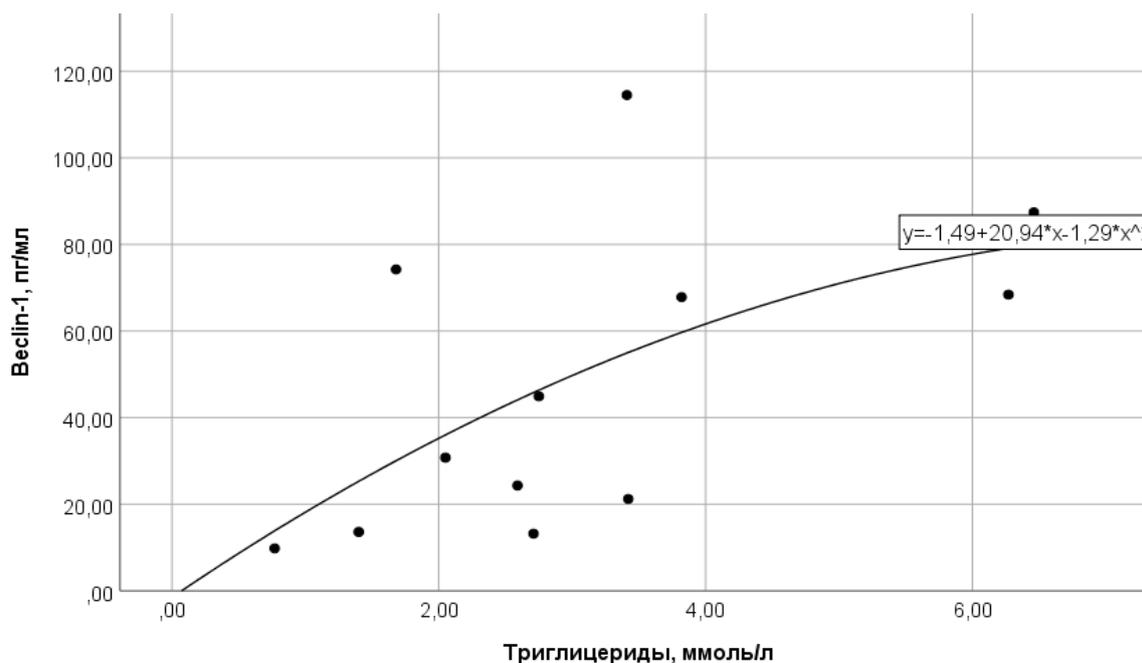


Рисунок 2. График корреляционной зависимости между триглицеридами и концентрацией беклина в группе с ожирением.

Таблица 4

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями липидного спектра в зависимости от массы тела**

Исследуемые группы	Коэффициент корреляции			
	ЛПНП	ЛПВП	Общий холестерин	Триглицериды
1.Нормальный вес (n=5)	0,76	-0,17	0,31	-0,36
2.Ожирение (n=12)	-0,18	-0,21	0,16	0,57*

Примечание: \*достоверность - p<0,05; \*\*достоверность - p<0,01

Также выявилась достоверная положительная связь (табл. 5) в группе лиц пожилого возраста между концентрацией беклина и уровнем внеклеточной воды. У пациентов с ожирением такая связь нормальным весом выявлена высоко достоверная связь между уровнем беклина-1 и внеклеточной водой. У пациентов с ожирением такая связь внутриклеточной воды (r=0,84; p<0,05). В группе с

установлена между мышечной массой, тощей массой и содержанием общей воды (табл. 6).

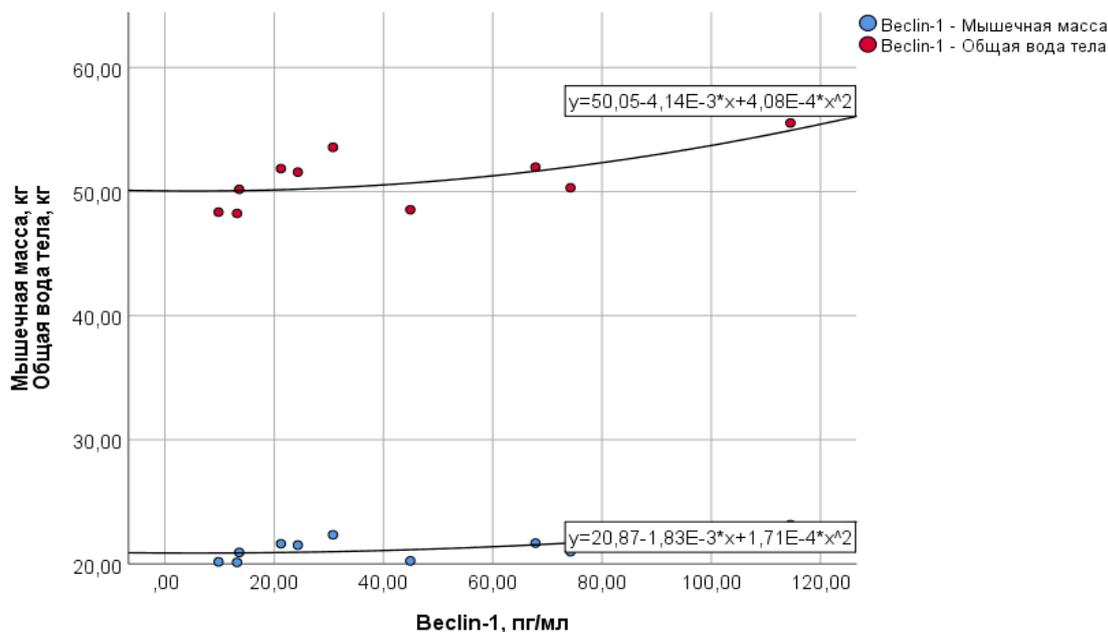


Рисунок 3. График корреляционной зависимости между мышечной массой, общей водой тела и концентрацией беклина в группе с ожирением.

Таблица 5

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями состава тела в зависимости от возраста**

Исследуемые группы/возраст	Коэффициент корреляции									
	Во зрост	с	Ве	И МТ	М. М.	Т. М.	Ж. М.	О ВТ	Вне к. В.	Вну т. В.
1. Вся группа (n=17)	- 0,23	0,02	- 0,03	0,21	0,21	0,01	- 0,21	0,21	0,11	0,2
2. Молодой (n=4)	0,24	0,0	- 0,12	0,39	0,39	0,02	- 0,39	0,39	0,49	0,27
3. Средний (n=8)	0,01	0,19	0,2	0,02	- 0,02	- 0,35	0,02	- 0,02	0,2	-0,2
4. Пожилые (n=5)	- 0,02	0,32	0,24	0,76	0,76	0,02	- 0,76	0,76	0,22	0,84*

Примечание: \* достоверность -  $p < 0,05$ ; \*\* достоверность -  $p < 0,01$

Таблица 6

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями состава тела в зависимости от массы тела**

Исследуемые группы/возраст	Коэффициент корреляции									
	Во зрост	с	Ве	И МТ	М. М.	Т. М.	Ж. М.	О ВТ	Вне к. В.	Вну т. В.
1. Нормальный вес (n=5)	- 0,41	0,38	- 0,16	0,52	0,52	0,14	- 0,52	0,52	0,96**	0,03
2. Ожирение (n=12)	- 0,04	0,04	0,03	0,62*	0,62*	0,07	- 0,62*	0,62*	0,06	0,47

Примечание: \* достоверность -  $p < 0,05$ ; \*\* достоверность -  $p < 0,01$

Проведенный анализ показал, что при нормальном весе выявляются положительные достоверные связи между беклином-1 и количеством эозинофилов ( $r=0,97$ ;  $p < 0,05$ ) и базофилов ( $r=1,0$ ;  $p < 0,01$ ); у лиц с ожирением достоверные связи между беклином-1 и лейкоцитами ( $r=0,52$ ;  $p < 0,05$ ).

Таблица 7

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями общего анализа крови в зависимости от возраста**

Исследуемые группы/ возраст	Коэффициент корреляции									
	Эр.	Гем.	Лейк.	Баз.	Эоз.	Нейт.	Лимф.	Мон.	СОЭ	ИИ
1.Вся группа (n=17)	0,06	0,11	0,26	0,37	0,37	-0,23	0,04	0,3	0,09	0,03
2.Молодой (n=4)	0,8	0,8	0,4	1,00**	0,99**	0,1	-0,63	0,83	0,82	0,5
3.Средний (n=8)	0,01	-0,07	0,47	-0,2	-0,3	-0,2	0,2	0,09	0,6	-0,17
4.Пожилой (n=5)	0,03	0,26	0,76	-0,45	0,13	-0,4	0,55	0,13	-0,13	0,32

Примечание: \*достоверность -  $p < 0,05$ ; \*\*достоверность -  $p < 0,01$

Таблица 8

**Корреляционный анализ между концентрацией беклина-1 и показателями общего анализа крови в зависимости от массы тела**

Исследуемые группы	Коэффициент корреляции									
	Эр.	Гем.	Лейк.	Баз.	Эоз.	Нейт.	Лимф.	Мон.	СОЭ	ИИ
1.Нормальный вес (n=5)	0,62	0,42	-0,06	0,97	0,97*	-0,35	-0,04	0,68	-0,11	0,76
2.Ожирение (n=12)	-0,21	-0,09	0,52*	-0,54	-0,39	-0,13	0,16	0,07	0,24	-0,18

Примечание: \*достоверность -  $p < 0,05$ ; \*\*достоверность -  $p < 0,01$

Таким образом, несмотря на отсутствие достоверных различий средних величин концентрации беклина в различных группах по возрасту и массе, в каждой отдельной группе были выявлены различные корреляционные связи между исследуемыми параметрами. Это свидетельствует о том, что эти два фактора могут оказывать влияние на активность процесса аутофагии. Так, для молодого и пожилого возраста активность беклина находится в прямой связи с содержанием воды (внеклеточной и общей, соответственно).

Кроме того, для пациентов с ожирением активность беклина находится в связи с количеством мышечной и тощей массы. Это можно объяснить тем, что активность митофагии наблюдается преимущественно в мышцах [6,7].

Для среднего возраста особенностью является отрицательная корреляционная связь с ЛПВП и прямая с уровнем триглицеридов. Выявленную связь объяснить трудно, однако можно предположить, что в этом возрастном периоде сказывается влияние неблагоприятных факторов, способствующих накоплению триглицеридов. В свою очередь, увеличение концентрации триглицеридов активизирует процесс аутофагии, способствующий поддержанию гомеостаза.

#### Список литературы.

1. Mizushima N., Komatsu M. Autophagy: renovation of cells and tissues. *Cell*. 2011. vol. 147. no. 4. P. 728-741.
2. Levine B., Croemer G. Biological Functions of Autophagy Genes: A Disease Perspective. *Cell*. 2019. vol. 176. no. 1-2. P. 11-42.
3. Levine B., Klionsky D. J. Autophagy wins the 2016 Nobel Prize in Physiology or Medicine: Breakthroughs in baker's yeast fuel advances in

biomedical research. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017. vol. 114. P. 201-205.

4. Galluzzi L., Bravo-San Pedro J. M., Levine B., Green D.R., Kroemer G. Pharmacological modulation of autophagy: therapeutic potential and persisting obstacles. 2017. vol. 16. P. 487-511.

5. Lu N., Li X., Tan R., An J., Cai Z., Hu X., Wang F., Wang H., Lu C., Lu H. HIF-1 $\alpha$ /Beclin-1-Mediated Autophagy Is Involved in Neuroprotection Induced by Hypoxic Preconditioning. *J. Mol. Neurosci*. 2018. vol. 66. no. 2. P. 238–250.

6. Del Rosso A., Vittorini S., Cavallini G., Zina Gori A.D., Masini M., Pollera M., Bergamini E. Ageing-related changes in the in vivo function of rat liver macroautophagy and proteolysis. *Exp Gerontol*. 2003. vol. 38. no. 5. P. 519-527.

7. Hamacher-Brady A., Brady N.R. Mitophagy programs: mechanisms and physiological implications of mitochondrial targeting by autophagy. *Cell Mol Life Sci*. 2015. vol. 73. no. 4. 775-795.

#### Выводы:

1. Концентрация беклина-1 у мужчин свидетельствует о наличии разного уровня активности аутофагии у мужчин разного возраста и веса.

2. В различных возрастных группах выявлены корреляционные зависимости уровня беклина-1 с рядом физиологических параметров: у лиц пожилого возраста прямая зависимость с количеством внутриклеточной воды; у лиц среднего возраста – с концентрацией триглицеридов.

3. У мужчин с нормальным весом выявлена прямая корреляционная связь концентрации беклина-1 с объемом внеклеточной воды, а у лиц с ожирением – с мышечной, тощей массой, общим объемом воды и уровнем триглицеридов.

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ПРОЕКТИРУЕМЫЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ: ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Топорина Валентина Алексеевна*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет, старший научный сотрудник  
г.Москва*

*Грибкова Виктория Игоревна*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
географический факультет, бакалавр  
г.Москва*

## DESIGNED NATURE PROTECTED AREAS IN MOSCOW: IDENTIFICATION OF PROBLEMATIC SITUATIONS OF CURRENT LAND USE

*Toporina Valentina*

*Lomonosov Moscow State University,  
Faculty of Geography, Senior Fellow  
Moscow*

*Gribkova Viktoriya*

*Lomonosov Moscow State University,  
Faculty of Geography, Bachelor in Environmental Management  
Moscow*

### АННОТАЦИЯ

Работа посвящена использованию природного комплекса территорий в ООПТ и инвентаризации последствий природопользования.

Работа проведена на примере проектируемого фаунистического заказника «Долгие пруды» в Северном районе Северо-Восточного административного округа Москвы; подготовлена на основании полевых авторских исследований территории, так и разнообразных литературных. В работе были использованы картографический и сравнительно-географический методы исследования. В ходе исследования был обнаружен ряд конфликтов природопользования.

### ABSTRACT

The paper concerns the use of the natural complex of territories in protected areas and an inventory of the consequences of land use. The research was carried out in designed faunistic reserve «Dolgie Prudy» in the North-Eastern Administrative District of Moscow; involved field researches, as well as a variety of literary studies. In the course of the study, a number of conflicts of land use were discovered.

**Ключевые слова:** городские особо охраняемые природные территории, природопользование, рекреационная нагрузка, последствия антропогенной деятельности

**Keywords:** urban nature protected areas, land use, recreational load and capacity, consequences of anthropogenic activity

Создание ООПТ рассматривается как основная форма сохранения и место изучения биологического и ландшафтного разнообразия природных комплексов и их компонентов. Основная сложность – длительный период между сбором информации и принятием решения об охране, в течение которого состояние объекта ухудшается или улучшается, тогда снова возникает необходимость проведения актуализации сведений. Также проводимое в последнее время благоустройство территорий для обустройства рекреационных зон не всегда способствует осуществлению охраны природы.

Данная работа посвящена парку Долгие пруды, который расположен в Северном районе Северо-Восточного административного округа Москвы. В настоящее время парк не имеет статуса особо

охраняемой природной территории, хотя перспективы его создания обсуждаются более 15 лет. Основная причина создания ООПТ – расположение в её пределах самой большой в Москве колонии озерных чаек, также важно наличие разнообразия природных комплексов, которые обеспечивают высокие защитные, кормовые и гнездовые качества данного участка.

Территории сохранившихся природных комплексов в любом городе всегда становятся сферой интересов различных природопользователей, чаще всего между поддержанием природных комплексов и удовлетворением рекреационных потребностей населения, поэтому неизбежно возникают конфликты использования территории. В связи с

этим нужно проводить инвентаризацию последствий антропогенного воздействия.

Актуальность данной работы также объясняется тем, что согласно решению Правительства Москвы территория этого парка, в том числе прудов с местами гнездования птиц, к 2020 г. должна была подвергнуться масштабному благоустройству. Планировалось создание площадок для активного отдыха, прогулочных маршрутов, детского парка развлечений и парка водоплавающих птиц, – частично эти мероприятия были реализованы.

1. Цель данной работы состоит в анализе современного использования территории парка, проектируемой ООПТ. В число решаемых задач вошли: рассмотрение природных и историко-культурных особенностей «Долгих прудов» как предполагаемого ООПТ; проанализировать существующее использование, рассчитать рекреационную нагрузку и емкость территории; и состояние территории парка; выявить, охарактеризовать и проанализировать проблемные ситуации на территории парка.

В работе была использована теория «проблемных ситуаций», разработанная для территорий рекреационного природопользования [2, с.24].

Принципиально важным в ООПТ как специфической «гибридной территории» и неизбежным стала оценка рекреационной емкости. Для решения такой задачи определяют значение предельной допустимой нагрузки на рекреационную территорию – ее рекреационную емкость, и оценивают существующий уровень воздействия на территорию – рекреационную нагрузку [1, с.7; 2, с.59; 3, с.50; 4, с. 50; 5, с.102].

Согласно поставленным задачам, в первую очередь, были рассмотрены природные и историко-

культурные особенности территории. Для понимания специфики «Долгих прудов» остановимся на некоторых важных сторонах.

2. Освоение этой территории началось в XII в. Современный парк занимает частично усадьбы Виноградово и Заболотье, которые имеют статус памятников истории и культуры.

В различные исторические периоды на территории размещались госпиталь, санаторий, опытная агрохимическая станция. В 1950-х гг. начали осушать заболоченные низменности рассматриваемого района. В настоящее время сохранились постройки и территория усадьбы, которые отнесены к объектам культурного наследия.

С точки зрения природных особенностей подчеркнем наиболее важные с нашей точки зрения для перспективных природоохранных территорий и рекреационных зон:

1) На территории планируемого к созданию природного заказника представлены обширные массивы низинных болот. В пределах Москвы такие участки встречаются редко.

2) Полевые обследования показали присутствие различных типов лесных сообществ, лугов, болот, а также парковых насаждений. Таким образом, данные природные комплексы обеспечивают защитные, кормовые и гнездовые качества. В настоящее время луга и залежи наиболее распространены в южной части планируемого заказника.

Подавляющая часть территории занята лесными сообществами с преобладанием березы, осины и липы мелколиственной (рис.1) – 25 % территории, также велика доля лугов (15 %), растительные сообщества участков индивидуальной жилой застройки и болот занимают по 12 % каждый.



Рисунок 1. Вклад различных сообществ в общую структуру

На территории планируемого к созданию природного заказника, благодаря большой площади разнообразных типов растительности и

природных систем, распространено достаточно обширное количество представителей животного вида. Живородящая ящерица и обыкновенный уж

сохранились лишь в отдельных частях города и потому их места обитания имеют особую ценность для сохранения фауны города.

В работе анализировалось современное использование территории парка. Для получения комплексной картины был составлен бланк описания. Основные блоки отражают интересующие вопросы благоустройства как рекреационного объекта, так и ООПТ: антропогенную нагрузку, характеристику природных комплексов (насаждения, информация по которым обновлялась с помощью предоставленной карты растительности), наличие иных объектов на территории.

На основании имеющихся источников информации и полевых данных было установлено, что на территории «Долгих прудов» получили развитие такие типы рекреационного использования – природная, спортивная и культурная, которые сосредоточены в основном в культурно-познавательной, природно-рекреационной и зоне жилой застройки В соответствии с МГСН 1.02-02 [1; с.7] был

произведен расчет рекреационной нагрузки (R) по формуле (1):

$R = N / S$ , где N - количество единовременных посетителей объектов рекреации, S - площадь рекреационной территории (площадь в границах проектирования) – 269 га.

Общая рекреационная нагрузка - 76574 чел., расчетное количество рекреантов на проектируемой территории (10% населения, проживающего в зоне доступности) составит 7657,4 чел. Соответственно, ожидаемая рекреационная нагрузка на территорию по данной методике составит: 7657,4 чел./269 га = 28,5 чел./га.

В силу планировочной организации основная рекреационная нагрузка приходится на дорожки и площадки отдыха с твердым покрытием. Емкость, исходя из того, что нагрузка приходится на дорожно-тропиночную сеть рассчитана по формулам 2 и 3. Для расчета используются нормативы на пропускную способность пешеходных дорог (прогулочных) и средняя скорость пешехода:

$$N_n = \frac{Q_{дор} * l_{дор}}{v_n} \quad (2)$$

$$C_{дор} = N_n / S_{дор} \quad (3)$$

Таблица 1

#### Расчет рекреационной емкости пешеходных дорог

Исходные данные	Единицы измерения	Переменная	Значение
Протяженность дорожно-тропиночной сети	км	l <sub>дор</sub>	15,4
Площадь дорожек и площадок	га	S <sub>дор</sub>	15,6
Средняя скорость пешехода	км/час	V <sub>п</sub>	4
Пропускная способность дорожно-тропиночной сети	чел./час	Q <sub>дор</sub>	650
Количество пешеходов, единовременно передвигающихся по дороге	чел.	N <sub>п</sub>	2502
Рекреационная емкость	чел./га	C <sub>дор</sub>	160,41

Согласно представленным выше расчетам рекреационная нагрузка не превышает рекреационную емкость проектируемой территории.

Как показывают результаты полевого обследования, проблемные ситуации связаны с

влиянием расположенной рядом селитебной зоны, влиянием рекреационной деятельности на рекреационные ресурсы и природоохранный фонд. В работе была сделана попытка обобщить проявление этих ситуаций. Была составлена инвентаризационная таблица (табл.2).

Таблица 2

#### Проблемные ситуации на территории «Долгих прудов» (фрагмент)

Ситуация	Причины возникновения ситуации	Воздействие на природные комплексы и объекты, сооружения культуры Угрозы	«Ареал» проблемы
Ухудшение состояния древесно-кустарниковой растительности	транспортные потоки: МКАД и Дмитровское шоссе, парк	Выбросы загрязняющих веществ	Локальный
	п. Дарьин, п. Новодачный (8 мкр. района Северный), 9 мкр. района Северный	Загрязнение почвы поверхностных и грунтовых вод; ухудшение состояния растительного покрова	

	Посетители парка; ГПБУ «МосПрирода»;	Повреждения как молодых, так и старовосковых деревьев	
Территории с неустановленной охранной зоной (газопровод среднего давления)	Газопровод, эксплуатационные организации газораспределительных сетей, органы местного самоуправления	Угроза населению и территории	Линейный
Замусоренность территории	Посетители парка; службы, ответственные за уборку территории и вывоз мусора; ГПБУ «МосПрирода»; Департамент культуры города Москвы	Загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод; ухудшение состояния растительного покрова и местообитаний; снижение эстетической привлекательности парка	Локальный
Рекреационная дигрессия	Посетители парка; ГПБУ «МосПрирода»; Департамент культуры	Повреждение травяного покрова, переуплотнение почв	Локальный
Территории с ветшающими постройками (бывший кардиологический санаторий в усадьбе Виноградово)	Департамент культуры	Угроза безопасности посетителей, снижение эстетической привлекательности	Локальный
Пруды, нуждающиеся в расчистке	ГПБУ «МосПрирода»	Эвтрофикация водоемов; изменение и разрушение типичных местообитаний биологических видов; снижение эстетической привлекательности и рекреационной емкости территории	Локальный

Проведенная работа показала, что проектируемое ООПТ обладает разнообразием биотопов (леса, луга и бывшие пашни, болота, водоемы) природным разнообразием относительно окружающих его урбанизированных ландшафтов, наличием ценных видов растений и животных, а также рекреационными ресурсами для различных видов отдыха на природе, наличием водоемов и водотоков естественного и искусственного происхождения, а также историко-культурных объектами.

Как показали расчеты рекреационная нагрузка не превышает емкости территории, но выявлены проблемные ситуации, связанные как с рекреационной деятельностью, так и недостаточным уходом за парком и отсутствием зон с особыми условиями использования территорий.

#### Литература

1. Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории

города Москвы. МГСН 1.02-02 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Строительная документация - страница № 7 (sromsg.ru) - (Дата обращения – 17.06.2021).

2. Чинова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. – Смоленск: Ойкумена, 2011.

3. Экологическая емкость туристских территорий: подходы к оценке, индикаторы и алгоритмы расчета: коллективная монография / Д.Ю. Землянский, О.А. Климанова, О.А. Илларионова, Е.Ю. Колбовский; Всероссийская академия внешней торговли Минэкономразвития России. — М.: ВАВТ, 2020.

4. Kostrowiski A.S. Metoda okreslania odpomosci roslin na uszkodzenia mechaniczne powstale na skutek wydeptywania // Pr. geogr. Inst. of przestrza zagosp. OPAN. 1981. № 139. P. 39–72.

5. Sayre N. F. The genesis, history, and limits of carrying capacity / N.F. Sayre // Annals of the Association of American Geographers. – 2008. – Vol. 98. – №. 1. – P. 120-134.

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

## ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И КВАЛИФИКАЦИЯ ЗУБНЫМ ТЕХНИКАМ В БОЛГАРИИ

*Варнева Михаела Атанасова*

*доктор медицины, доцент*

*Медицинский университет „Проф. Д-р Параскев Стоянов“*

*Варна, Болгария*

## DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS, PROFESSIONAL STATUS AND QUALIFICATION OF DENTAL TECHNICIANS IN BULGARIA

*Varneva, Michaela, Atanassova*

*PhD, Associate Professor,*

*Medical University "Prof. Dr. P. Stoyanov "*

*Varna, Bulgaria*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.452

### АННОТАЦИЯ

Профессия «зубной техник» появилась сравнительно поздно. Первые зубные техники прошли обучение у стоматологов и работали у них. Постепенно они разошлись как хозяева мастерских и начали нанимать и обучать учеников и подмастерьев. Это время давно забыто. После 1997 года зубным техником стал человек, получивший право заниматься этой профессией после трех лет обучения в колледже.

В конце 19-го и начале 20-го века профессия началась с частной инициативы, перешла в государственную и муниципальную собственность зуботехнических лабораторий, чтобы вернуться, по большей части, к частной инициативе. Наша цель изучить и представить демографические характеристики, профессиональный статус и квалификацию практикующих специалистов по специальности „Зубная техника“. Для достижения этой цели мы изучили литературные источники, нормативные акты и провели социологический опрос с участием 360 зубных техников. Респонденты из 25 региональных коллегий Болгарской ассоциации зубных техников, от которых мы получили разрешение на его проведение. Мы обнаружили, что этот класс относительно стареет, что демографическим проблемам в нашей стране соответствует и в странах Европейского Союза. В профессии преобладают мужчины, менеджеры зуботехнических лабораторий, которые в своем большинстве зарегистрированы как независимые медицинские-зуботехнические лаборатории. Относительно большое количество зубных техников периодически посещают курсы последипломного обучения, чтобы удовлетворить постоянно растущие потребности стоматологов и пациентов.

### ABSTRACT

The profession of "dental technician" appeared relatively late. The first dental technicians were trained by dentists and worked for them. Gradually, they separated as master owners of the studios and began to hire and train apprentices and journeymen. This time has long been forgotten. After 1997, a dental technician became a person who acquired the right to practice the profession after three years of college education.

At the end of the 19th and the beginning of the 20th century, the profession began with private initiative, passed through state and municipal ownership of dental laboratories, in order to return, for the most part, back to private initiative. Our goal is to study and present demographic characteristics, professional status and qualifications of practitioners in the specialty. To achieve this goal, we studied literature sources, regulations and conducted a sociological survey involving 360 dental technicians. The respondents are from 25 regional colleges of the Bulgarian Association of Dental Technicians, from which we received permission to hold it. We found that the class is relatively aging, which is in line with the demographic problems in our country and in the countries of the European Union. The profession is dominated by men, managers of dental laboratories, who for the most part are registered as Independent Medical and Technical Laboratories. A relatively large number of dental technicians periodically attend postgraduate courses to meet the

ever-increasing demands of dentists and patients.

**Ключевые слова:** зубные техники, возраст, пол, социальный статус, квалификация, исследования

**Keywords:** dental technicians, age, gender, social status, qualification, research

**Введение:** Необходимость лечить больные зубы и восстанавливать целостность зубной системы стара как человечество. С древних времен социальная природа человеческого существования вызвала необходимость поиска путей и средств восстановления, замены и расположения в основном передних зубов по эстетическим

причинам [1,2,6,7]. Если мы обратимся к древности, то увидим, что в течение многих лет не существовало разделения между медицинской и стоматологической работой, и о зубных техниках вообще нельзя было говорить [1,6]. Профессия появилась сравнительно поздно. Количество практикующих «мастеров-зубных техников» в

нашей стране, которые были мастерами до 1943 года медленно увеличивается [1,2,4]. Изменения в социально-политической системе приводят к изменениям в организации работы и обучения зубных техников. Изначально профессией занимались только мужчины. Постепенно это изменилось, и после 50-х годов прошлого века женщины постепенно вошли в профессию. Мы обнаружили, что с момента создания профессии до настоящего времени рабочая сила сильно варьируется. До 1944 года и вскоре после этого, зубные техники были в основном частнопрактикующими врачами. Данные с 1944 по 1956 год, приведенные в Таблице № 1, опубликованной Вутовым с соавторами [4], показывают рост численности рабочих по

профессии, но они относятся только к кооперативам и государственным структурам в годы после создания народного хозяйства власть в стране. Постепенно штат увеличивался с открытием крупных стоматологических лабораторий в стоматологических поликлиниках, ведомственных больницах и поликлиниках, в годы до и после 1956 года. Помимо государственных практикующих, до 1 января 1974 года были также частнопрактикующие врачи и зубные техники, когда вошли вступления поправки в Закон о здравоохранении (Государственная газета, выпуск 88, 6 .XI. 1973 г.), который запрещает частную практику стоматологов и зубных техников, соответственно.

Таблица № 1.

**Количество зубных техников за период 1944-2021 г.**

Год	Зубные техники (n)	Год	Зубные техники (n)
1944/45	3	1990	4000
1946	6	1992	3010
1947	27	1993	1850
1994	78	1994	1800
1950	245	1998	2669
1951	391	2009	2800
1952	550	2010	1280
1953	594	2011	1350
1955	622	2012	1000
1956	645	2021	1650

В 1990 году начались изменения в общественно-политической системе страны. Была восстановлено профессиональное сдружение зубных техников, которое называется Союз зубных техников Болгарии (СЗБ). В информационном бюллетене (опубликованном в 1990 году) количество работников этой профессии составляет 4000 человек [8]. В течение следующих нескольких лет частная практика стоматологов и зубных техников постепенно была разрешена. Параллельно действуют муниципальные и частные зуботехнические лаборатории. Постепенно муниципальные были закрыты, и остались частные лаборатории, которые в своем большинстве были небольшими и не обслуживали весь спектр зубных протезов и ортодонтических аппаратов. Данные в Таблице № 1 за 1993 и 1994 годы взяты из архивов СЗБ, но мы не знаем, соответствуют ли они фактическому количеству практикующих на тот момент. В 2010-2012 годах количество зубных техников уменьшилось. Данные об этом мы находим в публикациях Л. Катровой, Д. Цветкова, а также в исследовании, посвященном нашей диссертации на соискание ученой и научной степени «Доктор», защищенной в июне 2013 г., и нашей монографии, опубликованной годом позже, в 2014 г. [1,2,9].

В настоящее время членами Болгарской ассоциации зубных техников

около 1550 человек (по данным регистра ассоциации) [10], но это не реальное количество всех работающих этой профессии (по данным нас и

управительного совета ассоциации). Интересно, почему законодатель не воспользовался своим правом власти, чтобы зарегистрировать всех практикующих и установить их фактическое количество.

Изучая архивы СЗБ (1990-2018 г.), мы были впечатлены тем, что на заседаниях правления, конференциях и выступлениях президентов союза вопрос о тех, кто работает в сером секторе, остается периодически. Вряд ли найдется человек, который точно знает, сколько зубных техников практикуют в нашей стране. По данным правления Болгарской ассоциации зубных техников (БАЗ), количество превышает 1750, учитывая присутствие более 100 незарегистрированных в профессиональной организации (объявлено на национальном совете ассоциации в Разграде в сентябре 2020 г.).

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет как работников здравоохранения «всех людей, участвующих в действиях, которые в первую очередь направлены на улучшение здоровья». В Зеленой книге Европейской комиссии (2008 г.) говорится, что кадры здравоохранения в государствах-членах Европейского Союза сталкиваются с серьезными проблемами: глобальное старение и глобальное старение самих кадров. Количество молодых людей, поступающих на медицинские специальности, недостаточно, чтобы заменить тех, кто бросает профессии по возрасту. В отчете Глобального альянса кадров здравоохранения и ВОЗ «Универсальные кадры: нет здоровья без кадров» (2013г.) также

подчеркивается нехватка, непропорциональное распределение и старение медицинского персонала. Внутренняя миграция усугубляет дисбаланс в распределении кадров здравоохранения и способствует увеличению неравенства в отношении здоровья внутри страны [5]. Большинство зубных техников практикуют в крупных городах София, Пловдив и Варна, где наблюдается большее количество зарегистрированных стоматологических практик.

**Цель:** Изучить и представить возрастные характеристики, профессиональный статус и квалификацию практикующих врачей по специальности «зубной техник» в Болгарии.

**Материалы и методы:** Для достижения этой цели мы изучили литературные

источники, нормативные документы и провели социологический опрос. Результаты были обработаны с помощью Excel 2016. Общая популяция включает всех зубных техников, которые являются членами БАЗ и работают в 25 региональных коллегии (РК) ассоциации, которые согласились (в 2020 году) на проведение исследования. Объект исследования - 360 зубных техников из страны. Опрос проводился с 3 сентября 2020 года по 7 февраля 2021 года.

**Результаты и обсуждение:** Профессия зубного техника имеет особое значение из-за

компетентности и независимой роли, которую он играет в команде, оказывающей стоматологическую помощь (восстановление здоровья) с помощью зубных протезов, ортодонтических аппаратов и шин. Факторов, влияющих на развитие зуботехнической профессии, несколько: постоянное внедрение современных технологий и материалов в практику; изменение общественных ожиданий - рост ожиданий и требований пациентов и стоматологов; демографические изменения населения - старение и отсутствие зубов, отсутствие надлежащего ухода за здоровьем зубов у детей; изменение отношения к профессиональной приверженности женщин - долгое время профессия зубного техника была преимущественно мужской, а женщины были редкостью в профессии.

К сожалению, в некоторых крупных региональных коллегии (София и Пловдив) мы не успели смотивировать зубных техников участвовать в исследовании. Получили большую помощь от небольших региональных коллегии (Разград, Русе, Добрич, Шумен, Силистра, Бургас, Кырджали, Монтана). Некоторые из рабочих прошли обучение в Варне. Хорошие отношения и личные контакты помогли нам лучше представить выборку в тех регионах.

Таблица № 2.

#### Презентация региональных коллегий, из которых сформирована выборка

№	Региональная коллегия	Члены (n)	Участники опроса (n)	Участники (%)
1.	Благоевград	35	6	17,14
2.	Бургас	72	28	38,89
3.	Варна	192	63	32,81
4.	Велико Търново	37	9	24,32
5.	Габрово	28	8	28,57
6.	Добрич	31	10	32,26
7.	Кюстендил	18	4	22,22
8.	Кърджали	23	11	47,83
9.	Ловеч	30	11	26,67
10.	Монтана	17	11	64,70
11.	Пазарджик	46	11	23,91
12.	Плевен	27	3	11,11
13.	Перник	19	4	21,05
14.	Пловдив	238	34	14,29
15.	Разград	17	14	82,35
16.	Русе	66	22	33,33
17.	Силистра	17	7	41,18
18.	Сливен	43	14	32,56
19.	София-столична	488	35	7,17
20.	София област	18	3	16,67
21.	Стара Загора	75	21	28,00
22.	Търговище	17	5	29,41
23.	Хасково	31	10	32,26
24.	Шумен	32	11	34,38
25.	Ямбол	33	5	15,15
Общее: 25 РК на БАЗ		1650	360	21,82

По имеющимся данным, чуть большую часть выборки составляют мужчины, которые в

большинстве своем являются руководителями зуботехнических лабораторий (таблица № 3).

Таблица № 3

**Распределение респондентов по полу и профессиональному статусу**

Количество практикующих, членов БАЗ в 25 РК	Участвовал в исследовании	Менеджеры	Сотрудники
1650	360 (21,82 %)	235 (65,28 %)	125 (34,72 %)
пол	Мужчины 184 ( 51,11%)	132 (56,17 %)	52 (41,60 %)
	Женщины 176 (48,89 %)	103 (43,83 %)	73 (58,40 %)

Женщины с большей вероятностью работают в качестве служащих, возможно, потому, что они не воспринимаются как ведущие и организующие независимые практики, в которых есть служащие. Конечно, есть те, кто принял этот вызов и у них все хорошо. Некоторые из них имеют лаборатории с сотрудниками. В опросе приняли участие больше руководителей, чем сотрудников. Мы

предполагаем, что это связано с тем, что есть зарегистрированные зуботехнические лаборатории, где работает только один зубной техник. Он является владельцем, менеджером и сам изготавливает медицинские приборы, заказы на которые поступают из стоматологического кабинета.

Таблица № 4

**Возрастные характеристики респондентов (по профессиональному статусу)**

Возраст	Менеджеры (n)	Сотрудники (n)	Общее (n)
22-27	6	41	47
28-33	12	18	30
34-39	24	18	42
40-45	36	14	50
46-51	47	23	70
52-57	77	9	86
58-63	20	2	22
более 64	13	0	13

Мы обнаружили, что возраст опрошенных менеджеров относительно высока. Большинство из них в возрасте от 52 до 57 лет. Есть также люди в возрасте от 58 до 63 лет и старше 64 лет - предпенсионного и пенсионного возраста. Сотрудники значительно моложе. Большинство из них находятся в возрастном диапазоне от 22 до 39 лет. Уменьшает количество сотрудников в трех последних возрастных пределах, при этом ни один

сотрудник не участвует в опросе старше 64 лет. Наличие менеджеров в диапазоне от 40 до 51 года показывает, что после приобретения профессиональных навыков и опыта сотрудники раскрывают собственные практики.

Опыт работы респондентов напрямую зависит от их возраста. Менеджеров без опыта работы по специальности не бывает, а тех, кто поделился, что им от 1 года до 5 лет, очень мало.

Таблица № 5

**Опыт работы респондентов (по профессиональному статусу)**

Рабочий стаж	Менеджеры (n)	Сотрудники (n)	Общее (n)
до 1 года	0	10	10
от 1 года до 3 лет	6	23	29
от 3 до 5 лет	9	19	28
от 6 до 11 лет	17	17	34
от 12 до 17 лет	29	21	50
от 18 до 23 лет	24	10	34
от 24 до 29 лет	57	18	75
от 30 до 35 лет	62	6	68
более 35 лет	31	1	32

Менеджеры более зрелые и имеют больший опыт работы. Среди сотрудников есть те, кто имеет непродолжительный стаж работы менее 1 года, а также преобладают респонденты со стажем работы

от 1 до 11 лет. Примечательно, что среди респондентов 52 сотрудника, окончивших институт за последние пять лет. На наш взгляд, это хороший

сертификат для обучения в колледжах (Варна, София, Пловдив) и необходимость в специалистах.

В таблице № 6 представлена структура, в которой работают респонденты. Мы удивлены

разнообразием способов регистрации. Мы знаем тех, кто стоит на коммерческом учете, но долгое время не состоял на учете в Областная инспекция здравоохранения.

Таблица № 6

#### Распределение респондентов по структуре, в которой они работают

№	Структура	Общее (n)	Мужчины (n)	Женщины (n)
1.	Медико-стоматологический центр	5	2	3
2.	Самостоятельная медико-техническая лаборатория	284	153	231
3.	Медико-техническая лаборатория	64	26	38
4.	Медико-техническая зуботехническая лаборатория	2	0	2
5.	Самостоятельная медико-техническая зуботехническая лаборатория	1	1	0
6.	Внештатный	2	1	1
7.	Ассоциация	1	0	1
8.	Индивидуальный предприниматель	1	1	0
		360	184	176

Большинство респондентов работают в независимых медико-технических зуботехнических лабораториях, что соответствует требованиям Закона о лечебных учреждениях. Интересно, что деятельность осуществляется в структурах, которые зарегистрированы другим способом. Четыре коллеги заявили, что они зарегистрированы как фрилансеры, участвуют в ассоциации и индивидуальные предприниматели.

По мнению правления БАЗ и закона, эти варианты недопустимы. Коллегам необходимо перерегистрировать свою практику, чтобы соответствовать требованиям Закона о лечебных учреждениях, который предусматривает, что деятельность по специальности осуществляется в Самостоятельных медико-технических лабораториях, поскольку специализированное отделение для амбулаторной помощи или лаборатория является частью Медико-стоматологический центр.

Все сотрудники проходят практику на основании диплома после обучения по

специальности. Часто с годами статус школы, срок обучения, часы и степень образования меняются. Целью обучения по специальности является формирование у студентов основных навыков и навыков, важных для профессии.

Все новые технологии и материалы зубные техники изучают в последипломное обучение. К сожалению (в течение многих лет) этот процесс не было приоритетом для государства или профессиональной ассоциации зубных техников (возродившегося в 1990 году). Практикующие всегда ищут и посещают курсы, организуемые производственными компаниями и компаниями, торгующими стоматологическими материалами и оборудованием.

Мы были очень удивлены, обнаружив, что около 1/3 респондентов не посещали курсы за последние пять лет, это ставит под сомнение их способность и желание применять новые технологии в своей практике (таблица № 7).

Таблица № 7.

#### Посещение курсы повышения квалификации (в течение последних пяти лет)

Курсы последипломное обучение (n)	Менеджеры (n)	Сотрудники (n)	Общее (n)
0	54	53	107
с 1 до 5	124	64	188
с 6 до 11	38	7	45
с 12 до 17	6	1	7
более 18	13	0	13

Большинство менеджеров, по сравнению с сотрудниками, прошли от 1 до 5 курсов повышения квалификации. Меньшая часть рассказала о курсах, которые посещали от 6 до 11 (38), от 12 до 17 (6) и более 18 (13). В целом последипломное обучение респондентов относительно хорошая. Возможно, преобладают менеджеры, которые заботятся о

своем последипломное обучение, потому что в стране много лабораторий, где работает только менеджер. Нет сотрудников.

После обработки и анализа данных исследования можно сделать следующие **выводы**:  
1. Демографические характеристики работающих по специальности «зубной техник»

показват старение на тези специалисти, което съответства на демографската ситуация в Европейския Съюз и в страната. Старение влияе по-силно на ръководителите, а на сътрудниците – по-малко.

2. Ръководителите на самостоятелни медико-технически лаборатории по-често са мъже. Жените в основно са наемни работници.

3. Относително голяма част (примерно 2/3) от респондентите, в основно мениджъри, периодично посещават курсове за последипломно обучение, за да удовлетворят постоянно нарастващите потребности на стоматолозите и пациентите.

Можем да си **рекомендовем:**

- Ръководителите на зоботехнически лаборатории за оказване на помощ на своите сътрудници и искат, да им бъде дадено (ако е възможно) да посещават курсове за последипломно обучение.

- Българската асоциация на зоботехниците за организиране и контрол на процеса на повишаване на квалификацията на своите членове.

#### Литература:

1. Варнева М. Зоботехниката (някога и сега), Славена, Варна, 2014, 154

2. Варнева М. Ретроспекция, анализ и социално-психологически проблеми при подготовката и реализацията на „професионален

бакалавър“ по специалност „Зоботехник“, Дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, МУ-Варна, 2013

3. Варнева М., И. Димитрова. Резюме към устав и правилник на първото професионално сдружение на зоботехниците в България, Фототипно издание, МУ-Варна, 2019

4. Вутов М. (под редакция). Г. Цалов, К. Царибашев, Р. Игнатов, К. Михайлов, М. Ковачев. Развитие на зоболечението и стоматологията в България, Булгарресурс, София, 2008, 218

5. Георгиева Л., Ст. Попова. Професии в здравеопазването, Стено, Варна, 2017, 182

6. Иванов, Ст., Т. Дражев. Гъвкави пластмаси, Пловдив, 2016, 203

7. Иванов, Ст. Материалознание за стоматолози, Полиграф, Пловдив, 1997

8. Информационен бюлетин. бр.1, Съюз на зоботехниците в България, 2000, 70

9. Катрова Л., Обществено дентално здраве, дентална професия, дентална практика, WINI, София, ISBN 978-954-9437-26-3, 2011, 320 с.

10. <https://baz.bg>

Адрес: доц. Михаела Варнева, д.м., Медицинският университет -Варна, Медицинският колеж, Сектор за подготовка на зоботехниците, бул. „Цар Освободител“ 84, Варна, България

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ И ПИКИ СМЕРТНОСТИ ЭМБРИОНОВ ПРИ ИНКУБАЦИИ

*Джемил Хишиар Тори*

*кандидат с.-х. наук*

*Кубанский государственный аграрный университет  
г. Краснодар*

## CRITICAL PERIODS OF DEVELOPMENT AND PEAKS OF EMBRYO MORTALITY DURING INCUBATION

*Jameel Hishyar Tori*

*Candidate of science*

*Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.447

### АННОТАЦИЯ

В процессе развития эмбрион проходит ряд этапов обусловленных качественными структурными изменениями и следующим за ними периодами роста. Периоды смены развития на периоды роста являются критическими и наиболее чувствительны к воздействию внешних факторов.

### ABSTRACT

In the process of development, the embryo goes through a number of stages due to qualitative structural changes and the following periods of growth. Periods of change of development for periods of growth are critical and most sensitive to external factors.

**Ключевые слова:** инкубация, критические периоды, развития эмбрион, температура

**Key words:** incubation, critical periods, embryo development, temperature

Основной задачей искусственной инкубации яиц сельскохозяйственной птицы является повышение вывода здорового суточного молодняка. Не приложными условиями для этого является создание, прежде всего оптимальных температурно-влажностный параметров в инкубаторе, адекватных биологическим и хозяйственным особенностям породы, кросса, линии.

В развитии эмбриона в период инкубации (как искусственной, так и естественной), критериальными параметрами являются прежде всего: температура, влажность, частота поворотов яиц (особенно в первый период инкубации). Поворот яиц при инкубации важен для того, чтобы формировалась третья эмбриональная оболочка, важная для второго периода инкубации и предотвратить присыхание оболочек зародыша к оболочкам яйца. Следовательно, в первый эмбриональный период важна дифференциация воздействия двух других факторов: температуры и влажности.

В свою очередь, накоплено достаточно научных данных о существовании критических периодов развития эмбрионов и факторов, якобы провоцирующих их появление. Однако, большая часть исследователей отмечает, что критические периоды смертности эмбрионов, наблюдаются в одно и то же время как при естественной, так и при искусственной инкубации.

По мнению Маршала (1947) в развитии куриных эмбрионов при инкубации существует 2

пика в повышении их смертности. Пик смертности в первый период инкубации связан с внешними и внутренними факторами. К внешним факторам он относил: - несоблюдение температуры инкубации; недостаточное количество поворотов яиц; недостаток кислорода во время инкубации. Внутренние факторы включают в себя: незаконную гастрюляцию во время откладывания яиц; недостаток питательных веществ в яйце; неправильная ориентация эмбрионов в яйце; присутствие летальных генов. Во втором периоде инкубации, эмбриональная смертность вызвана только внешними факторами: нарушение температурного режима инкубации; неправильное положение эмбриона в яйце; недостаточная влажность в инкубаторе.

Другие исследователи отмечают, что повышенная смертность эмбрионов связана с длительным периодом хранения яиц перед инкубацией. По мнению (Шешенину Д. В., 2002), обыкновенно такой пик смертности зародышей выпадает в течение первой недели инкубации. В то же время, важна температура окружающей среды для кур, при которой происходит яйцекладка.

Рауне (1919) выявил два пика смертности - между 4-6 и 18-20 днями инкубации. Согласно Ю. Забудского (1996), выводной период, соответствующий увеличению смертности эмбрионов в процессе инкубации, является критическим. Смертность куриных эмбрионов увеличивается по мере их развития, а в период вылупления она в 2 раза выше, чем в первые дни. Если в течение первых двух дней инкубации

отходы вследствие «ложного бесплодия» составляют 0,1-0,5%, то с третьего по седьмой день - 1,0-1,5%, с восьмого по 18-й день - 1-2% (яйца с замершим зародышами) и, наконец, за последние три дня - 3-4%.

Также по мнению этих авторов, увеличение смертности зародышей в самом начале, особенно в первые два дня инкубации, может быть вызвано

нарушениями в дифференцировке клетки и нарушением органов (нервной системы, органов чувств, костная система). Мы подтверждаем, что в это время часть зародышей сохраняет свою жизнь, но аномальности развития приводят к тому, что часто большинство погибает в один из критических моментов, которые следуют после.

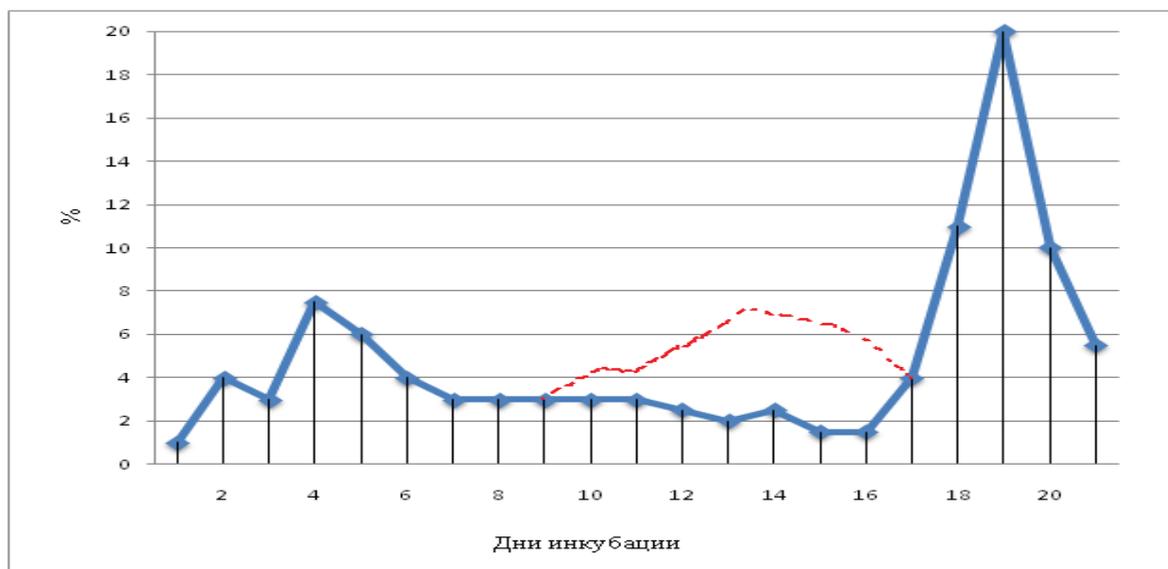


Рисунок 1 – Смертность эмбрионов курицы по дням инкубации (цитировано по Б.Ф. Бессарабов и др., 2015).

В книге Б.Ф. Бессарабова, А.А. Крыканова, А.Л. Киселева, (2015) приведена динамика смертности зародышей, обусловленная неблагоприятным воздействием факторов среды инкубации. По мнению авторов, существует два пика смертности зародышей, первый с 3 по 6 сутки инкубации, и второй – наиболее выраженный с 17 по 21 день. При этом максимальный пик смертности наблюдался перед выводом с момента наклева до 20 дня инкубации (рисунок 1).

Согласно данным авторов Б. Ф. Бессарабова, А. А. Крыканова, А. Л. Киселева, (2015), увеличение случаев смертности зародышей в первый пик, который приходится на время с 3-го по 6-й день инкубации, происходит по причине накопления достаточно большого количества молочной кислоты и аммиака в яйце. Оба вещества легко смешиваются и имеют свойство накапливаться в окружающей среде, которая окружает зародышей и может вызвать смертность. Также в это время вода, которую теряет яйцо, наиболее усложняет ситуацию. Задержка в развитии сосудистой системы нарушает переход дыхания от диффузного к дыханию через кровеносную систему. Смерть также происходит от контакта эмбриона с сильно щелочным белком, если образование амниона задерживается. Последнее может привести к адгезии зародыша к мембранам оболочки. В эти дни, первичная почка (Вольфианская тело) начинает функционировать. Таким образом, своевременное развитие аллантоиса, который принимает все продукты

метаболизма и изолирует их от эмбриона, не менее важно.

Тем не менее, в последнем периоде инкубации перед выводом существует наиболее критический пик эмбриональной смертности. Это объясняется многими причинами, большинство из них следствие нарушений развития в предыдущие периоды, включая первые дни инкубации. Эти причины включают отсроченные атрофии аллантоиса и перехода к дыхательной функции легких; разрыв системы кровообращения аллантоиса с яйцом и кровоизлияния; закупорка дыхательных путей с помощью амниотической жидкости; прекращение движений зародыша из-за высыхания скорлупы и его оболочек и, неправильное положение эмбриона.

#### Заключение

Многие авторы исследований критических периодов развития констатируют только причины влияния на смертность эмбрионов, анализируя впрочем реальные факторы, которых их могут вызвать. В то же время, по нашему мнению, эффективность действия параметров инкубации зависит от времени их применения, которые должны сочетаться с биологией развивающегося эмбриона. К наиболее значимым факторам, определяющим периодичность и эффективность развития эмбрионов в первый период инкубации, мы относим температуру и влажность воздуха в инкубаторе.

**Литература:**

1. Бессарабов Б. Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: Учебное пособие / Б. Ф. Бессарабов, А. А. Крыканов, А. Л. Киселев. – СПб.: Лань, 2015. –160 с.
2. Забудский Ю. И. Стресс сельскохозяйственной птицы: возможность повышения адаптации дозированным стрессорным воздействием / Ю. И. Забудский // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – № 6. – С.28–38.
3. Шешенин Д. В. Постэмбриональное развитие мясных цыплят, полученных из

хранившихся яиц / Всерос. конф. Молод. Ученых и аспирантов по птицеводству: Тез. Докл. 2002. С. 29 – 30.

4. Marschall W. Embryonic mortality and anomalous development during incubation / W. Marschall // In: Descases of Poultry. London. – 1947.– P.128.

5. Payne J. Distribution of morality during the period of incubation / J. Payne // Journ. Amer. Assos. Instructors and Investigators in Poultry Hasbandry. – 1919. – N 6/2. – P. 9.

**ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ГРУЗИИ**

**Долидзе Владимир Карлович**

*д-р с.-х. наук профессор  
Грузинский Технический университет  
г. Тбилиси*

**Лобжанидзе Мзаго Ильинична**

*д-р с.-х. наук, профессор  
Грузинский аграрный университет  
г. Тбилиси*

**Гагошидзе Георгий Александрович**

*д-р с.-х. наук, профессор  
Грузинский Технический университет  
г. Тбилиси*

**Мачавариани Натела Зурабовна**

*д-р с.-х. наук, ассоц. профессор  
Грузинский Технический университет  
г. Тбилиси*

**Какабадзе Нато Веняминовна**

*д-р с.-х. наук,  
национальный координатор овощных культур при академии с.х. наук  
г. Тбилиси*

**Накопия Верико Ильинична**

*д-р с.-х. наук, ассоц. профессор  
Грузинский Технический университет  
г. Тбилиси*

**PESTS OF FOREST MEDICINAL SHRUBS IN GEORGIA****АННОТАЦИЯ**

Ввиду большого превосходства медикаментов, полученных из лекарственных растений, каждое лекарственное растение требует бережное отношение, защиту от неблагоприятных внешних условий. В первую очередь это относится к вредным организмам, которые в условиях их массового размножения, значительно снижают как количественные, так и качественные показатели лекарственного сырья.

На основе проведенных в Грузии маршрутных исследований и фитосанитарного мониторинга нами был установлен видовой состав опасных вредителей лесных лекарственных кустарников. Изучены некоторые из них (американская белая бабочка, златогузка, зимняя моль) их показатель вредительства, распространение на данном этапе, общее состояние популяций, роль биоагентов в сокращении их численности, синхронность в циклах развития.

**ABSTRACT**

Due to the great superiority of medicines obtained from medicinal plants, each medicinal plant requires careful treatment, protection against adverse environmental conditions. First of all, this refers to harmful organisms, which, in the conditions of their mass reproduction, significantly reduce both quantitative and qualitative indicators of medicinal raw materials.

On the basis of route studies and phytosanitary monitoring carried out in Georgia, we have established the species composition of dangerous pests of forest medicinal shrubs. Some of them (Fall Webworm, Brown-Tail Moth, Winter Moth) have been studied, their index of sabotage, distribution at this stage, general condition of populations, the role of bioagents in reducing their strength, synchronization in evolution cycles.

**Ключевые слова:** лесные лекарственные кустарниковые растения, американская белая бабочка, златогузка, зимняя моль.

**Keywords:** forest medicinal shrubs, Fall Webworm, Brown-Tail Moth, Winter Moth.

Ежегодно на Земле для производства лекарств производятся и перерабатываются сотни тысяч тонн растительного сырья. Несмотря на это, аптечные сети и медицинская промышленность испытывает в них дефицит. Одной из причин дефицита лекарственного сырья заключается, в неведенье точных знаний о распространении и информации о природных ресурсах многочисленных видов лекарственных растений. Свою лепту в означенный дефицит и снижение качества данной продукции, в плоть до полной потери, вносят вредители.

В состав флоры Грузии входит более 4 тысяч высших растений. Из них 700 используется в народной медицине, а до двухсот видов применяются в фармацевтической промышленности. Многие из них травянистые, есть древесные и кустарниковые растения.

Из распространенных в лесах Грузии кустарниковых растений, внимание привлекают: лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.); кизил (*ornus mas* L.); калина красная (*Viburnum opulus*); ежевика (*Rubus fruticosus*); барбарис обыкновенный (*Berberis vulgaris* L.); боярышник красноплодный (*L. Crataegus kyrtostyla*); боярышник черноплодный (*Crataegus nigra*); терн (*Prunus spinose*); шиповник (*Rosa (canina)*); рябина кавказская (*Sorbus aucuparia* L.); голубика (*Vaccinium*); облепиха (*Hipporhae*); и другие кустарниковые, которые требуют постоянной защиты от неблагоприятных условий, не только в природных и искусственных, уже сформированных лесных биоценозах, но и в питомнических хозяйствах. Серьезные повреждения, вплоть до гибели растений, вызывают различные вредители, которые относятся к различным систематическим группам: насекомым (*Insecta*), клещам (*Acarina*), нематодам (*Nematoda*), моллюскам (*Molusca*), грызунам (*Mammalia*) и др.

В отдельные годы, при благоприятных для размножения условиях, катастрофические последствия могут вызывать некоторые виды животных, входящие в класс насекомых: зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.); златогузка (*Euproctis chrysorrhoea*); белая американская бабочка (*Huphantria cunea*); боярышница (*Aporia crataegi*); одноцветный дубовый минер (*Tischeria Complanells* Hb); короед-типограф (*Ips typographus*); большой еловый лубоед (*Dendroctonus micans*); сосновый шелкопряд (*Lymantria dispar*); волнянка ивовая (*Leucoma salicis*); шелкоунчик дубовый (*Rhynchaenus pilosus* F.).

В лесах и лесных питомниках также обитают: кузнечики, саранча, сверчки, проволочники, ложнопроволочники, хрущи, листовертки, цикады, медяницы, щитовки и ложнощитовки, усачи и др. вредители.

Многие из них адвентивные виды, которые попали в Грузию с других территорий: большой еловый лубоед (*Dendroctonus micans*), белая американская бабочка (*Huphantria cunea*), дубовый шелкоунчик (*Rhynchaenus pilosus* F.), японская восковая ложнощитовка (*Ceroplastes japonicus*) и др. Они вторглись на территорию и в первые же годы хорошо акклиматизировались, чем нанесли большой вред растительному миру. В последующие годы, благодаря большому разнообразию растительного покрова, они смогли распространиться по всей территории.

С целью установления фитосанитарного состояния лесного покрова Грузии за последние пять лет проведены исследования, которые показали, что в настоящее время, лесные кустарниковые лекарственные растения интенсивно повреждаются чешуйчатокрылыми полифаговыми насекомыми. Такие насекомые как: американская белая бабочка (*Huphantria cunea*), златогузка (*Euproctis chrysorrhoea*), непарный шелкопряд (*Osneria dispar*), зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.) расширяют ареал обитания и поэтому требуют принятия безотлагательных мер борьбы.

Американская белая бабочка (*Huphantria cunea*), повреждает более 600 видов растений [1]. Нашими исследованиями установлено, что вредитель отдает предпочтение: орешнику, шелковице, груше, лавровишне, боярышнику, платану и липе. В Грузии впервые эти виды бабочек были обнаружены в Цхалтубском и Самтредском районах в 1976 году, в последствии они распространились почти по всей Западной Грузии, хотя и в настоящее время они остаются карантинными объектами.

Молодые личинки живут группами, питаются мякотью листа, скелетизацию производят с нижней стороны и создают общее паутинное гнездо. Личинки IV-V генерации выходят из гнезда и рассеиваются по кроне растения, селятся на листьях и живут по отдельности. Этот процесс был зафиксирован нами 22-23 июня 2010 года в Мингрелии (Западная Грузия) (гг. Зугдиди, Сенаки, Тцаленджихи, Мартвили).

Американская белая бабочка зимует в фазе куколки в различных убежищах: под корой деревьев, в трещинах коры, зданиях, в деревянных заборах, в опавших листьях и др. Массовый вылет происходит в конце апреля, летают по вечерам или ночью. Яйца откладывают на нижней стороне листа группами и покрывают их белым пушком.

В условиях Западной Грузии вредители производят два поколения, а в особо благоприятных условиях 3 [2].

В таблице 1 показана плотность заселения американской белой бабочки в Мингрельском регионе.

Таблица 1

**Плотность заселения американской белой бабочкой некоторых  
лекарственных кустарниковых растений**

N	Растение	Число кустарников Всего (шт)	Заселенные вредителем	Частота обновления (%)
1	Лавровишня	81	79	97.5
2	облепиха	47	31	66.0
3	боярышник	113	96	85.0
4	кизил	206	191	92.7
5	барбарис	82	69	84.1
6	терн	114	97	85.1

Единичные повреждения фиксируются и на других кустарниковых лекарственных растениях. (голубика, шиповник, ежевика, малина). Пока не выяснено: эти трофические связи случайные или вызваны отсутствием основного источника питания. В настоящее время наблюдения ведутся, как в природных, так и лабораторных условиях (провокационный метод).

На кустарниковых растениях с американской белой бабочкой хорошо зарекомендовали себя санитарно-гигиенические методы борьбы: проведение таких мероприятий, как удаление гнезд (в одном гнезде гнездятся от 200 до 400 личинок) и последующее их сжигание или их сжигание прямо на растениях. Эти мероприятия должны проводиться во время нахождения личинок в гнездах, до того, как они начнут расселяться по кроне кустарника (III-IV генерация), то есть I поколение – не позднее 15 июня, II – поколение не позднее 5 августа.

Кроме сказанного, желательное использование биопрепаратов (леподоцид, битоксибацилин, дендробацилин, и др.) опрыскиванием с нормой расхода препарата 30-40л/га, с плотностью 20-50 капель препарата на 1 см<sup>2</sup> листа [3].

За последние годы ведутся интенсивные исследования с целью выявления фазы биоагентов. Имеются предположения, что численность этого особенно опасного фитофага можно регулировать с помощью паразитов [4].

А. По данным Николаишвили А. [5], американская белая бабочка размножается путем партеногенеза; в этом случае все особи дают более многочисленное потомство, чем при половом (гамогенезном) размножении и получают только особи женского пола (телитокия). Увеличение численности вредителя в популяции происходит в 2-3 раза. Это серьезное научное заявление, но несмотря на высокий научный авторитет автора мы провели в Зугдидском районе специальные опыты. Если подтвердятся результаты Николаишвили А., несмотря на изыскание новых, более эффективных методов борьбы с вредителями, решение проблемы усложнится.

Значительные повреждения лесных насаждений непарным коконопрядом (*Osneria dispar*) в начале были замечены в Западной Грузии, но вскоре распространились и в Восточной Грузии. В последний раз их массовое размножение фиксируется в 2010-2013 гг в Картли (регион Грузии), хотя и до этого отмечалось их повышенное количество. Непарный коконопряд наносит вред в фазе личинки. Личинка серо-бурого цвета с тремя

продольными желтыми полосками на пяти первых сегментах и с синей круглой бородавкой, остальные бородавки ярко-красного цвета с ворсинками. Взрослая личинка достигает в длину до шести см. Личинка достаточно прожорлива, характеризуется как полифаг и питается почти всеми видами лесных кустарниковых растений. Питаясь лебечными растениями, они почти целиком их уничтожают. Нужно отметить, что в 80-ых годах прошлого века непарный коконопряд произвел дефолиацию до 90% лиственных лесов и беспрепятственно переместился в хвойные леса.

Зимует непарный коконопряд в фазе сформированной личинки в форме яйца с скорлупой, в основном на стеблях и ветках растений. В одной кладке насчитывается до сотни яиц, иногда 500-600 шт. Яйца покрываются ворсинками, сорванные с живота самки, напоминающие войлок или афиллофоровые грибки.

Из методов борьбы с непарным коконопрядом хорошие результаты дают механические методы – сбор яиц с их последующим сжиганием. Также хорошие результаты дают опрыскивание пораженных растений, весной, сразу после появления личинок из яиц, экологически безопасными биопрепаратами.

Златогузка (*Euproctis chysorrhoea*) массовый полифаг - вредитель, который распространен по всей Грузии. Он повреждает фруктовые и лиственные растения лесов. Бабочка имеет белые крылья с четырьмя маленькими черными пятнышками. Личинка серо-бурого цвета с длинными золотистыми ворсинками. Со стороны спины имеются две красные продольные полосы. Тело покрыто многочисленными бородавками. Для защиты личинки из многочисленных бородавок, в которых расположены ядовитые железы, выпрыскивают ядовитую жидкость, которая на воздухе быстро высыхает. Ворсинки разрушаются и превращаются порошок, который обжигает кожу человека, а в случае попадания большого количества порошка в дыхательные пути, он может погнубить.

Молодые личинки златогузки вызывают одностороннюю скелетацию листьев лесных кустарниковых лекарственных растений и окутывают их в паутину. В зимующих гнездах сосредоточены личинки III-IV генерации, которые покидают их в марте-апреле. Данные об образцах, собранных нами в 2013 году на территории Картли, приведены в таблице 2.

Таблица 2

## Данные зимующих гнезд златогузки

	Название растения	Среднее к-во гнезд на 1 куст	Среднее к-во личинок в гнезде (шт.)	Личинки – паразиты, паразитирующие на златогузке	
				К-во (шт)	%
1	Лох восточный	2	210	87	41.4
2	Кизил	1	182	73	40.1
3	Барбарис	3	301	109	36.2
4	боярышник красноплодный	1	175	79	45.1
5	боярышник черноплодный	2	213	125	58.7
6	Терн	3	129	59	45.7
7	Черника	2	348	185	53.1
8	Облепиха	4	314	117	37.2

Как видно из таблицы, роль личинок - паразитов в снижении численности златогузки довольно велико. С целью выявления паразитов златогузки и изучения их хозяйственной эффективности наблюдения продолжаются.

Личинки, вышедшие из зимующих гнезд весной, интенсивно питаются сначала почками, а затем и листьями, на которых оставляют только прожилки. Нередко они уничтожают целиком и почки, поэтому, с целью борьбы с златогузкой, рекомендуется сбор и уничтожение зимних гнезд. На мужских особях испытаны аттрактанты, но эффективные результаты еще не получены.

Крылышки самки зимней моли (*Operophtera brumata* L.) неразвиты в отличие от самцов, у которых они хорошо развиты. Этот вредитель хорошо распространен по всему миру, в том числе и по всей Грузии, хотя интенсивнее всего он вредит в горной части Грузии. Периодически происходящие массовые размножения зимней моли, приводят к катастрофическим последствиям. Такие явления в Грузии были зафиксированы в 1962, 1963, 1971 гг. Последний всплеск произошел в Грузии летом 2009 года в Цхнети и Коджори. Нужно отметить, что вовремя массового размножения зимней моли, она поражает не только растения-прокормители, но и растения, которыми она обычно не питается. Она всеядный полифаг, который вредит лесным деревьям и кустарникам, в том числе и всем фруктовым [6].

Зимняя моль зимует в виде яиц на месте крепления почки к растению. Вылупившиеся личинки уничтожают почки сразу же после их раскрытия, затем происходит уничтожение листьев и побегов.

**Литература:**

1. Worth R.A, University of Florida Book of Insect Records, Chapter 2. Greatest Host. Range. 1994
2. Алексидзе Г. Мурванидзе Ф. Абашидзе Э. Орджоникидзе Э. Матиашвили М. Прогнозирование дат перезимочки американской белой бабочки в условиях Западной Грузии. Сообщ Акад Наук Грузии т 19 Тбилиси 2007г.
3. Авиация в сельском и лесном хозяйстве М Колос 1995
4. Тварадзе М. Гогиашвили Н. Кереселидзе М. АББ (*Nyctelia cuneata* Drury) и ее энтомофаги в Грузии Известия аграрной науки том 7 ном 1 2009
5. ნიკოლაიშვილი ა. ამერიკული თეთრი პეპელას ბიოლოგიის ახალი მონაცემები და პარაზიტოიდ როლი მისი რეგულაციის შემცირებაში. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული თბილისი, 2009. ტ.2 (46)
6. ბათიაშვილი ი. დეკანოიძე გ. ენტომოლოგია თბილისი 1974 წ.

## ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

*Тодорова Людмила Ивановна*

*кандидат эк. наук, доцент*

*Государственный Аграрный Университет Молдовы*

*г. Кишинев*

## JUSTIFICATION OF METHODS FOR GROWING THE COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES IN THE AGRARIAN SECTOR OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

*Todorova Ludmila*

*Candidate of Sciences, assistant professor*

*of State Agrarian University of Moldova, Chisinau*

### АННОТАЦИЯ

С меняющимися предпочтениями потребителей, предприятие должно уметь адаптироваться под влиянием негативных факторов внутренней и внешней среды. Именно тогда оно автоматически получает статус конкурентоспособного предприятия. Целью научного исследования является изучение сельскохозяйственных предприятий Республики Молдова и отрасли в целом с точки зрения конкурентоспособности. С помощью научных методов оценки конкурентоспособности выявить положительные и отрицательные аспекты развития аграрного сектора страны, а также выявить перспективы его дальнейшего развития.

### ABSTRACT

With the changing preferences of consumers, the company must be able to adapt under the influence of negative factors of the internal and external environment. Then it receives the status of a competitive enterprise. The purpose of the research is to study agricultural enterprises of the Republic of Moldova and the industry in general from the point of view of competitiveness. Using scientific methods for assessing competitiveness, identify the positive and negative aspects of the development of the country's agricultural sector, as well as identify the prospects for its further development.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность; диверсификация; инвестиции.

**Keywords:** competitiveness; diversification; investments.

На сегодняшний день одним из методов повышения конкурентоспособности предприятия – это, в первую очередь, улучшение конкурентоспособность продукции, которую оно производит. А конкурентоспособность продукции зависит от ряда факторов. К примеру, сделаем анализ на основе продукции растениеводства. Первичным фактором является конечно же почва, очень важно сделать анализ почвы, чтобы иметь понятие о том, каких элементов в ней недостаточно и какие в будущем удобрения следует внести. Переизбыток питательных веществ не критичен, ведь растение потребляет только столько, сколько ему необходимо для роста и развития.

Однако, это приводит к возникновению дополнительных затрат и, как следствие, к уменьшению прибыли. Немаловажно, также учитывать какой климат характерен для данного региона и какие риски он порождает. Чем меньше рисков, тем стабильнее будет производственный процесс предприятия из года в год. Таких аспектов существует огромный перечень, поэтому их нужно учитывать, чтобы добиться наибольшей эффективности от производства. Опираясь на данные нюансы, предприятие сможет перейти на новую ступень своего развития и увеличить свои масштабы за счет диверсификации производства.

С целью увеличения эффективности руководства диверсификационными процессами на территориях сельской местности необходимо брать во внимание, что понятие диверсификация напрямую связано с осуществлением многоотраслевого производства, конечной целью которой является удовлетворение потребностей населения. Однако, основной целью диверсификации аграрных предприятий является, также, достижение устойчивого экономического развития. Именно данный аспект делает сельскохозяйственные предприятия более устойчивыми на рынке конкуренции. У них более мизерные риски от конъюнктурных изменений рынка, изменения уровня цен на те или иные категории товаров, а также на постоянные изменения потребительских предпочтений.

Конечно, есть множество целей, которые преследует предприятие в результате диверсификации производства. Однако, немалую долю предприятий заставляют отказаться от традиционного производства некоторые предпосылки, которые приводят к возникновению риска банкротства. К данным предпосылкам можно отнести следующие:

**Фрагментированное развитие отраслей аграрного сектора.**

**Уменьшение нормы прибыли от традиционного производства продукции сельского хозяйства.**

**Генерирование новых моделей и методов производственного процесса, в результате научно-технического прогресса.**

*Рисунок 1. Предпосылки отказа от традиционного производства продукции. [3]*

Исходя из предпосылок, которые были перечислены выше, можно сказать, что диверсификация производства одна из ключевых предпосылок обеспечения предприятию статуса конкурентоспособности. Ведь, добиваясь статистических прогрессов в результате научно-технического прогресса, а также превышая величину нормативной прибыли за счет реализации научной новизны в виде новых методов производства, которые дают предприятию дополнительные преимущества перед своими конкурентами. Что касается фрагментированного развития отраслей аграрного сектора, то тут всё зависит от потребительских предпочтений. Производителю просто не рентабельно инвестировать в ту продукцию, которая пользуется очень низким спросом на рынке. Именно поэтому упор делается на самые рентабельные товары, от которых будет наибольшая полезность. Все это связано с несовершенной инфраструктурой рынка как внутреннего, так и внешнего.

В Республике Молдова наиболее развитые рынки сосредоточены в столице, а также в г. Бельцы. В остальных регионах рыночная инфраструктура достаточно скудная, в которой не предоставляется покупателю достаточный ассортимент продукции по оптимальным ценам и хорошему качеству. Как результат, опять же, необходимы финансовые вложения в реструктуризацию и модернизацию рынков, чтобы повысить количество производителей на рынке, добиться более масштабного ассортимента продукции и, как результат, удовлетворения потребностей покупателей.

В реализации диверсификации в предприятиях аграрного сектора сконцентрирован ряд особенностей, которые необходимо учитывать:

✚ В сопоставлении с потребностями рынка и спросом на продукцию сельского хозяйства, значительно расширяется ассортимент данной отрасли.

✚ В сельскохозяйственной отрасли также нужно производство разных товаров, которые не имеют прямой связи с аграрным сектором, но они необходимы для производства. В связи с этим предприятия создают дополнительные объекты производства. К примеру, создание аграрным предприятием дочернего коммерческого предприятия в виде оптовой базы, где реализуется продукция посредством осуществления акта купли-продажи между продавцом и покупателем.

✚ В результате диверсификации производства проектируются внешнеэкономические и торговые связи с иностранными предприятиями.

✚ С целью получения дополнительного дохода и участия в управлении, аграрные объединения покупают акции и другие ценные бумаги предприятий, которые относятся к другой отрасли экономики.

✚ В результате диверсификации производства, прослеживается и диверсификация каналов сбыта продукции, что в свою очередь приводит к возникновению целой сети покупателей.

То есть, можно сделать вывод, что диверсификация производства отличается прежде всего, переходом на новые методы проектирования технологической среды, рынков сбыта продукции и в целом по совершенствованию отрасли. Также, товары предприятий с диверсифицированным производством совсем новые, поэтому и риск достаточно большой.

Диверсификация связана с финансовой устойчивостью аграрных предприятий. Поэтому, более слабые предприятия или только недавно спроектированные предприятия, маловероятно смогут охватить совершенно новые рынки либо, более того, выйти на международный уровень.

Как результат, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что процесс диверсификации достаточно затратный с точки зрения финансов, однако, он необходим сельскохозяйственным

предприятиям, так как предпочтения потребителя постоянно меняются. Также, возможны и различные структурные изменения на рынках, а именно запрет на производство и реализацию того или иного вида продукции. То есть, явление диверсификации производства зависит от ряда факторов, в числе которых и политические и социально-экономические. Это говорит о наличии огромных рисков, к которым предприятие должно уметь адаптироваться в результате их влияния.

*Меры по повышению занятости в отрасли сельского хозяйства.* На сегодня проблема занятости населения в сельском хозяйстве, как и занятость в общем на уровне всей страны достаточно напряженная. В стране существует ряд проблем, связанных с занятостью, из которых можно выделить как основные – это низкая заработная плата, отсутствие должного образования населения в той или иной сфере деятельности, а также массовая миграция населения за рубеж. Миграция связана прежде всего с экономическими причинами (более высокая

заработная плата, более высокий уровень жизни населения, больше возможностей для собственного развития) и неэкономическими (связанные с религией, военными конфликтами, природными катаклизмами и т.д.). Это основные причины оттока населения из страны в поисках «лучшей жизни». Данные проблемы наглядно отражают текущее экономическое и политическое состояние Республики Молдова, которое сталкивается с рядом проблем, ключевыми из которых принято считать дефицит государственного бюджета и несовершенную законодательную систему. Наглядно оценить текущее состояние страны, на основе важнейших макроэкономических показателей можно на основе данных, которые предоставляет ежегодно Национальное бюро статистики.

Если брать данные с Национального Бюро Статистики Республики Молдова, то в период с 2015 по 2019 гг., численность работников, занятых в аграрном секторе за 2015 г. составляла 49 174 человека, а за 2019 г. составляла 47 492:



Рисунок 2. Занятость населения и средняя заработная плата в отрасли сельского хозяйства Республики Молдова. [6]

Однако, если проанализировать величину среднемесячного заработка в отрасли сельского хозяйства в период с 2015 по 2019 гг., то можно заметить, что данный показатель имеет тенденцию роста. Если в 2015 году среднемесячный заработок имел значение 2541,5 лей, то в 2019 году это значение возросло до 4022,5 лей. Исходя из графика, можно сделать вывод, что в данном вопросе есть и позитивные моменты. Но эти позитивные моменты не оправдывают себя в связи с ростом цен на продукцию, на коммунальные услуги и т.д. Именно поэтому, государство должно предпринять реальные меры, которые удовлетворят потребности населения.

В отрасли сельского хозяйства, как и в других отраслях Республики Молдова существует ряд проблем, которые отталкивают молодое население на трудоустройство. Как известно, мигрирует в

большей степени сельское население (75%), чем городское (25%). Это объясняется слабым развитием сельской инфраструктуры, недостаточно эффективным использованием природных ресурсов, низким уровнем жизни, безработицей и т.д. Безработица в данной отрасли может быть вызвана в связи с слабо развитой производственной инфраструктурой.

Что касается реальных действий со стороны государства, то на решение этого вопроса были спроектированы республиканская и территориальная программы занятости населения, которые предусматривают:

- Создание рабочих мест, увеличение заинтересованности работодателей с экономической точки зрения в эффективных формах занятости населения;

✚ Совершенствование системы рабочей силы, посредством создания новых рабочих мест, подготовкой и повышением квалификации, увеличением эффективности эксплуатации рабочей силы;

✚ Гласности исходя из всестороннего информирования населения о том, что в данной отрасли есть наличие вакантных мест;

Исходя из перечисленных мер, можно сделать вывод, что государство разработало программы и стратегии по повышению занятости, которые оправдают себя в долгосрочной перспективе, так как этот процесс требует времени и немалых финансовых вложений. Однако, на сегодня радикальных действий в этом вопросе не наблюдается.

*Программы по поддержке сельскохозяйственных производителей.* Для того, чтобы достичь результатов в развитии сельского хозяйства, естественно, необходимы немалые капиталовложения. Эти финансы могут быть аккумулированы из-за рубежа, то есть, за счет иностранных инвестиций. Однако, в Республике

Молдова существует ряд учреждений, реализующих программы по поддержке отечественных производителей. Одним из наиболее известных, принято считать Агентство по интервенции и платежам в области сельского хозяйства (AIPA). Данное агентство несет ответственность за распределение финансовых средств, контроль и анализ полученных результатов, полученных в результате предоставления этих средств в качестве политики в области развития сельского хозяйства и сельской местности, созданной Министерством сельского хозяйства.

Данное агентство поддерживает интересы отечественных производителей в области сельского хозяйства посредством вложения субсидий в аграрный сектор исходя из спроектированных мер поддержки, которые входят в регламент субсидирования.[7] Сбалансирование деятельности по осуществления субсидирования в аграрный сектор осуществляется на основе следующих принципов:



Рисунок 3. Принципы субсидирования сельскохозяйственных производителей.[7]

Субсидии выдаются далеко не каждому производителю, так как он должен соответствовать определенным требованиям. Также, величина субсидий может быть увеличена если сельскохозяйственный производитель и его предприятие будут соответствовать следующим требованиям:

✚ Увеличенные субсидии положены молодым предпринимателям и женщинам-предпринимателям от величины утвержденной субсидии – 15%;

✚ Увеличенные субсидии положены аграрным производителям, которые занимаются

выращиванием экологической продукции, от величины утвержденной субсидии – 20%;

✚ Увеличенные субсидии положены при закупке товаров отечественного производства в виде оборудования, установок и т.д., от величины утвержденной субсидии – 10%.

Однако, в случае, если получатель субсидий соответствует сразу нескольким требованиям для получения увеличенной субсидии, получатель имеет возможность использовать только одну из представленных льгот, по индивидуальному предпочтению.

Далеко не каждый производитель сможет получить от Агентства по интервенции и платежам

субсидии. Если дотации государство выдает на безвозмездной основе, то с субсидиями дела обстоят совсем иначе.

Получатель должен соответствовать определенным критериям приемлемости по выдаче субсидий. В случае, если он получает эти субсидии, то в конце отчетного периода он должен предоставить документы, что средства были направлены в объект, подлежащий инвестированию и какие результаты, были от этого получены. Если же средства были потрачены не по назначению, то получатель обязуется вернуть все средства обратно государству.

Поэтому, исходя из критериев по получению субсидий со стороны государства, можно сказать, что механизм оценивания того или иного производителя достаточно емкий. Данное агентство в некоторой степени является экономическим субъектом, которое продвигает идеи добросовестной конкуренции. То есть, сельскохозяйственный производитель будет поощрен в той мере, насколько его хозяйственная деятельность является легальной и полезной обществу.

Можно сказать, что это достаточно достойная альтернатива тем производителям, которые занимаются теневой экономикой и не выплачивают налоги.

Еще одна программа ENPARD, спроектирована с целью осуществления поддержки производителей в отрасли сельского хозяйства. Проект начал свою деятельность в результате его реализации Европейской комиссией в рамках поддержки отраслевой политики «Экономическое стимулирование в сельской местности». [8] Данная программа предполагает использование наиболее современных технологий, которые минимально воздействуют на окружающую среду, а также создание новых рабочих мест и более оптимальных условий жизни конкретно в сельской местности. Бюджетная политика страны, прежде всего, призвана заполнить резервы Национального фонда развития сельского хозяйства и сельской местности (НФРСХСМ), в результате достижения новых результатов в области сельского хозяйства и сельского развития. В качестве примера, как работает данная программа, можно вспомнить события 2014 г. Тогда Агентство по интервенции и платежам в области сельского хозяйства применило порядка 110 млн. леев, которые были распределены из резервов фонда ENPARD.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что осуществленные капиталовложения со стороны государства в аграрный сектор требуют достижения эффективности и отдачи от вложенных средств, только тогда будут осуществлены дальнейшие финансовые вложения в отрасль сельского хозяйства.

Исходя из анализа по оценке конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий Республики Молдова, можно предложить следующие меры по улучшению отрасли с точки зрения эффективности:

- ✚ Использование технологий по выращиванию сельскохозяйственных культур, наиболее подходящих данной территории и доказавших свою эффективность и стабильность;

- ✚ Импорт семян с стран ЕС или СНГ, которые отличаются высокой урожайностью и устойчивостью к изменениям климатических условий;

- ✚ Проектировка и реализация политики в области заработной платы в данной отрасли, с целью повышения спроса на занятость в сельском хозяйстве;

- ✚ Делать упор на производство и реализацию экологически чистой сельскохозяйственной продукции, которая будет соответствовать международным стандартам качества;

- ✚ Использование новейших технологий по минимизации возникновения рисков в отрасли;

- ✚ Проведение мероприятий, цель которых заключается в повышении квалификации рабочей силы;

- ✚ Совершенствование инфраструктуры рынка, с целью быстрого сбыта продукции без возникновения дополнительных затрат;

- ✚ Более активная политика в области маркетинга для привлечения большего числа потребителей и открытия перед собой новых рынков сбыта продукции;

- ✚ Разработка и реализация грамотного подхода по привлечению инвесторов в отрасль сельского хозяйства, повышение инвестиционной привлекательности;

- ✚ Кооперация с IT-технологиями с целью повышения информативности о текущем состоянии рынка сельскохозяйственных товаров.

В завершении, можно сказать, что сегодня отечественные производители в отрасли сельского хозяйства недостаточно конкурентоспособны на мировом уровне, однако, государство направляет усилия на их прогрессивный рост.

Существует определенный перечень проблем, который требует проведения корректных управленческих решений. Однако, несмотря на это, сельское хозяйство сегодня является одной из ведущих отраслей Республики Молдова, которая вносит весомый вклад в экономику страны.

#### Список литературы

1. Буторин С. Н. Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий: <https://dissovet.udsu.ru/>
2. Водясов П.В. Оценка конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий: <http://www.vectoreconomy.ru/>
3. Гончаров А. А. Конкурентные стратегии сельскохозяйственных предприятий: <https://www.marketing.spb.ru/>
4. Дусаева Е.М. К методологии оценки конкурентоспособности аграрных организаций: <https://cyberleninka.ru/>
5. Eshev A.S. Повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной

продукции и ее стратегические подходы:  
<https://euroasia-science.ru/>

6. Национальное Бюро Статистики  
Республики Молдова: <https://statistica.gov.md/>

7. Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация Объединенных  
Наций: <http://www.fao.org/>

8. Проект «Конкурентоспособное сельское  
хозяйство в Молдове»: <https://agroexpert.md/>

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

## АНАЛИЗ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В НИЖНИХ БЬЕФАХ ПЛОТИНЫ

**Норкулов Бекзод Эшмирзаевич**

*PhD, доцент*

*Ташкентский институт инженеров  
ирригации и механизации сельского*

*хозяйства, г. Ташкент*

**Сейтимбетов Аллаяр Мынсызбай-улы**

*Каракалпакский государственный  
университет имени Бердаха, г. Нукус*

**Вохидов Ойбек Фарходжон угли**

*Ташкентский институт инженеров  
ирригации и механизации сельского*

*хозяйства, г. Ташкент*

**Курбанов Азизали Ильхомович**

*Ташкентский институт инженеров  
ирригации и механизации сельского*

*хозяйства, г. Ташкент*

**Жамалов Фарход Норкулович**

*Бухарский филиал*

*Ташкентского института инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства,*

*г. Бухара*

### АННОТАЦИЯ

В статье приводятся основные виды деформации притока в нижних бьефах гидроузлов, указано характерные особенности русловых деформации. Приводятся данные о интенсивности плановых деформации: в нижнем бьефе Чардаринского гидроузла на реке Сырдарье за различные годы исследования в отдельных местах плановое перемещение русла произошло на расстояние 400 и даже 600 м. Установлены общие схемы размыва и занесение нижних бьефов, происходящих в период эксплуатаций низконапорной плотины. Отмечено, что явление занесение наносами русл в нижних бьефах проявляется особенно сильно на водозаборных гидроузлах. При этом энергия потока в нижнем бьефе уменьшается и он не может транспортировать полностью все наносы, выносимые из подпертого бьефа после его частичного или полного занесения.

**Ключевые слова:** поток, неравномерный, уравнение, русло, гидравлическое сопротивление, площадь живого сечения.

**Введение.** На реках построенные гидроузлы изменяют режимы уровней, стока наносов, а также расходов воды. При этих условиях в большинстве случаев в нижних бьефах развивается деформация общего размыва дна, сопровождающаяся снижением уровней воды. В таких условиях потребностью в прогнозе изменений, вызываемых сооружением на реках плотин, становится наиболее важной, что определяет актуальность исследований выполненных в рамках настоящей работе. Объектом исследования является нижний бьеф гидроузлов. В общем виде размыв рассмотрен во многих научных исследованиях М.А.Великановым [1-10] и др. Из них многие считаются и апробированы и наиболее приемлемые для практического использования [2,11-14]. Вопросам прогнозирования общих деформации в нижних бьефах гидроузлов уделяется большое внимание. Значительный вклад в разработку методов расчета внесли многие ученые экспериментаторы [1, 2, 8, 9, 10, 13, 18], и др. Разработанные методы расчета русловых процессов учеными СНГ и зарубежными учеными, хотя и достигли многого, однако,

являются еще недостаточными. Общей теории расчета всех этих процессов до сих пор не выработано. В настоящее время наиболее полному анализу поддаются только процессы заилиения, процессы же занесения оцениваются недостаточно полно. Исходя из вышеизложенного определена основная цель и задача исследований.

**Метод исследований.** Проведение анализа и изучение динамику основных параметров водного потока реки до и после ввода в ее русле гидроузлов, анализ хода русловых деформации в нижнем бьефе является методом исследования настоящей работы.

**Результаты обсуждения.** Общий размыв происходит из-за недостатка в потоке (по сравнению с бытовыми условиями) русло образующих фракций наносов. В особенности значительным деформациям подвержены неустойчивые русла реки. Последствия общего размыва является понижение дна и уровня воды у гидроузла.

Явление общего размыва можно представить как совокупность глубинной и боковой эрозии.

Оба процесса происходят одновременно, но они могут быть неодинаковы по интенсивности. Например, по наблюдением [19] в нижнем бьефе Цимлянского гидроузла сначала эксплуатация преобладала глубинная эрозия, в результате чего уровни при расходе воды 400 – 500 м<sup>3</sup>/с снизились на 1,2 м, а затем стала преобладать боковая эрозия; в результате боковой эрозии в районе Каргальских перекатов размыв берегов достигал 30 м/год. В нижнем бьефе Чардаринского гидроузла на реке Сырдарья с начала эксплуатации в течении шести лет в отдельных местах плановое перемещение русла произошло на расстояние 400 и даже 600 м (в бытовых условиях русло было устойчивым) [20].

Снижение уровней в результате общего размыва учитывается в проектах всех гидроузлов. Например, по прогнозному расчету исследователей [11]. Краснодарский гидроузел на реке Кубани построен с учетом снижения уровней до 2,5 м и по прогнозу исследователя [18]. Тахиаташский гидроузел на реке Амударья построен с учетом понижения бытового отметка дна до 2,0 м. Гидроузлы, построенные без учета общего размыва, рано или поздно могут отказаться в аварийном состоянии. Кроме того, в случае проявления боковой эрозии значительный ущерб может быть нанесен прибрежным землям и населенным пунктам. Все это заставляет с особым вниманием изучать конкретные объекты.

Процесс общего размыва русла определяется в основном степенью осветления потока, зарегулированностью стока воды, геологическим строением русла, типом бытового руслового процесса. Влияние этих факторов на ход деформации русел можно проследить на существующих гидроузлах.

Изучение происходящих русловых деформации в нижних бьефах существующих гидроузлов показывает, что развитие балансового метода расчета этих процессов должно идти в направлении учета цилиндрических деформации русла, размыва берегов, геологических условий.

Влияние сложных геологических условий на ход общих размывов отчетливо проявилось в нижних бьефах Чардаринского гидроузла на реке Сырдарья и головной ГЭС на реке Вахш. Ниже Чардаринского гидроузла русло Сырдарья отвечает руслом сложного геологического строения. Твердый сток здесь восстанавливался в основном за счет деформации дна, причем размывались как плесовые ложины, так и отметили (побочни, осередки). Только на некоторых участках русла резкое расширение объясняется особенностями геологического строения.

Своеобразия процесса размыва русла реки Вахш обусловлено особенностями геологические строения: валунно – галечное русло на начальном участке переходит в гравелистое и песчаное и повышенным содержанием илов по мере приближения к устью. Основные деформации русла протекали на песчаном участке, в достаточно

большом удалении от ГЭС (80 км). Общие размывы происходили в основном за счет размыва дна. Относительно меньший размыв берегов по сравнению с донными деформациями объясняется значительной заиленностью песков аллювия, залегающего в берегах.

Средой, в которой развивается деформация общего размыва, являются аллювиальные отложения, которые можно рассматривать на примере амударьинских гидроузлов. Русло Амударьи сильно распластано, поэтому общие размывы пойдут в основном за счет дна, и можно было бы ожидать, что в первую очередь – за счет смыва отмелей. Отсутствие в аллювиальных отложениях среднего и нижнего течения Амударьи крупного материала, достаточного для образования естественных отмосток, а также однородность геологического строения русла, будут способствовать развитию глубинных деформации. При этом, вследствие регулирования стока и отборов воды, высокие расходы могут значительно снизиться, затопляемость отмелей уменьшится, а тогда основная врезка потока пойдет в дно за счет плесовых ложины при полном обсыхании отмелей.

Проведенные расчеты по режиму русла Амударьи в нижнем бьефе Тюя – Муюнского гидроузла [22,22] показали, что при задержании наносов в водохранилище в первые десять лет эксплуатации размыву подвергается почти 65 – километровый участок русла. Средние отметки дна вблизи гидроузла понизятся при этом на 7,5 м, а уровень воды на 5,5 м, уклон дна уменьшится в 2,5 раза, скорости течения – в 2,0 раза. Отмели после 2 – 5 лет эксплуатации гидроузла практически не будут затопляться в половодье и постепенно преобразуются в поймы.

Для прогнозирования хода общего размыва широкого применяется метод баланса наносов, позволяющий получить изменение отметок дна, уклона водной поверхности и скоростей течения во времени и по длине участка размыва. Заключается он в совместном решении для расчетного участка реки уравнений движения жидкости и баланса наносов. Практическое применение метода сводится к переменному решению в конечных разностях названных выше уравнений. При этом уравнение баланса наносов приобретает вид

$$\frac{R_2 - R_1}{\gamma} \Delta t = B_{\Delta} l_{\Delta} H_{\Delta}, (1)$$

где  $R_1$  и  $R_2$  - продольные расходы наносов соответственно во входном и выходном створах;  $\Delta t$  - расчетный интервал времени для определения величины  $\Delta H$ ;  $l_{\Delta}$  - длина расчетного участка;  $\Delta H$  - изменение глубины;  $B$  - ширина русла.

Положение уровня воды устанавливается путем определения кривой свободной поверхности по формуле Шези – Маннинга.

В мелкозернистых руслах (рис. 1) поток, недогруженный наносами, разрабатывает себе предельно устойчивое русло с уклоном  $i_0$ , который меньше бытового уклона  $i_6$ .

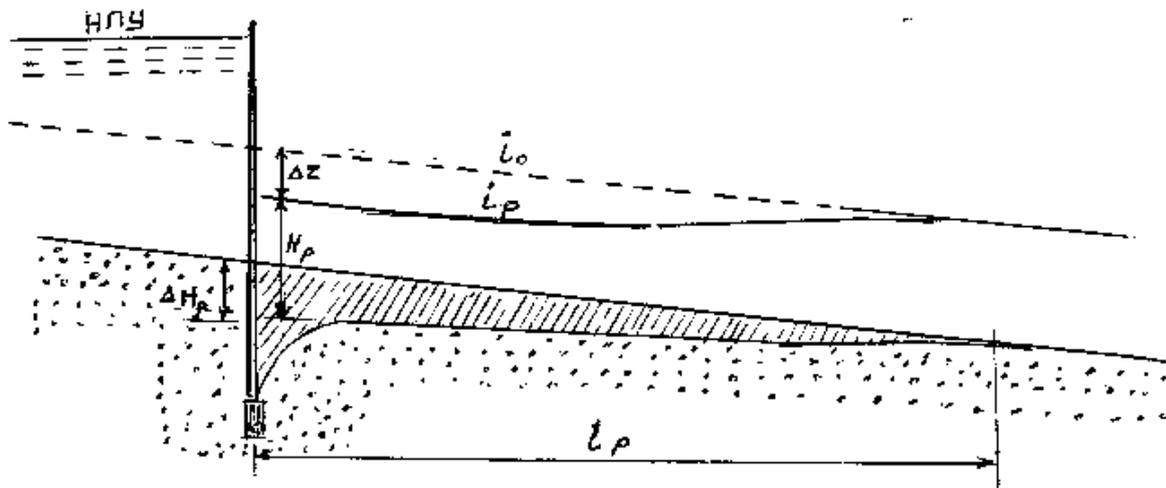


Рис.1. Расчетная схема общего размыва русла в нижнем бьефе плотины.

Морфологические элементы для этих условий можно определить по следующим формулам:

$$H_0 = \left( \frac{Q_p}{\vartheta_1 R^{1/m}} \right)^{1/(1+\alpha+1/m)} \quad (2)$$

$$B_0 = (R \cdot H_0)^{1/m} \quad (3)$$

$$i_0 = 0,00049 \frac{\vartheta_1^{2,095}}{Q_p^{0,095}} \left( \frac{n}{0,02} \right)^3 \quad (4)$$

где  $R$  и  $m$  - параметры формы русла по С.Т.Алтунину: для песчаных отложений  $R = 3$ ,  $m = 0,5$ ;  $n$  - коэффициент шероховатости по Манингу,  $\vartheta_1$  - размывающая скорость потока для грунтов при средней глубине потока 1 м;  $Q_p$  - руслоформирующий расход воды.

В процессе размыва песчаных русел дно и уровни воды понижаются, оставаясь параллельными. Длина участка размыва постоянно увеличивается, поэтому интенсивность снижения уровней уменьшается. Общий размыв может быть остановлен поступлением из верхнего бьефа наносов после частичного занесения, распространением общего размыва до базиса эрозии (уровень моря или нижерасположенного гидроузла; обнажением в русле трудно размываемых грунтов (за участком русла из трудно размываемых пород размыв может развиваться).

Порядок приближенного расчета общего размыва по схеме на рис. 1.4 сводится к следующему. Определяют уклон предельно устойчивого русла  $i_0$ . Считают, что на участке размыва устанавливается средний уклон  $i_{cp} = (i_0 + i_6)/2$ ;

Задаются снижением уровня воды у гидроузла  $\Delta z$  и определяют длину участка размыва  $l = \Delta z / (i_0 - i_{cp})$ . Далее вычисляют объем русловых отложений, который поток должен смыть, чтобы русло соответствовало состоянию, определяемому значением снижения уровней  $\Delta z$  у гидроузла.

Время наступления этого состояния снижения русла и уровней воды определяется отношением

объема размыва  $V_p$  к годовому стоку наносов  $G_p$  в новых условиях:  $t = V_p / G_p$  лет. Годовой сток наносов через нижний граничный створ участка размыва можно определить по измеренному стоку донных (влекомых) наносов.

Следует отметить, что прекращение размыва под влиянием подпора ниже расположенным гидроузлом не устраняет причин размыва вообще, по этому размыв русла может проявиться в нижнем бьефе того гидроузла, который создал подпор. Например, общий размыв русла р. Амударьи под воздействием Туямунского водохранилища распространиться в нижний бьеф Тахиаташского гидроузла, где последствие его будут не менее значительный, чем в нижнем бьефе Туямунского гидроузла.

С того момента как сбрасываемые через гидроузел наносы нагружают полностью поток в нижнем бьефе, общий размыв прекращается и начинается занесение. По этому для прогнозирования занесения русел в нижних бьефах требуются данные о движении наносов через гидроузел (расходы наносов и фракционный состав).

По мере занесения подпорных бьефов количество наносов, поступающих в нижний бьеф, постоянно возрастает и наступает перегрузка потока наносами в нижнем бьефе. При этих условиях развивается занесение нижнего бьефа, сопровождающееся подъемом уровней. При восстановлении транспорта руслоформирующих в бытовых условиях наносов через створ гидроузла занесение восстановит дно в нижнем бьефе до бытового положения.

Занесение – это процесс и результат аккумуляции русло образующих функции наносов вследствие перегрузки потока наносами.

Явление занесения наносами русел в нижних бьефах проявляется особенно сильно на водозаборных гидроузлах. При этом энергия потока в нижнем бьефе уменьшается и он не может транспортировать полностью все наносы, выносимые из подпертого бьефа после его частичного или полного занесения.

Любой водозаборный гидроузел создает подпор уровней. Под влиянием этого подпора на какое – то время русло образующие фракции наносов задерживаются. Занесение начинается обычно не от бытового положения дна, а от

деформированного в процессе общего размыва (рис. 2), то есть при уклонах потока, меньших бытового. Кроме того, транспортирующая способность потока в нижнем бьефе уменьшается так же и под влиянием отбора воды.

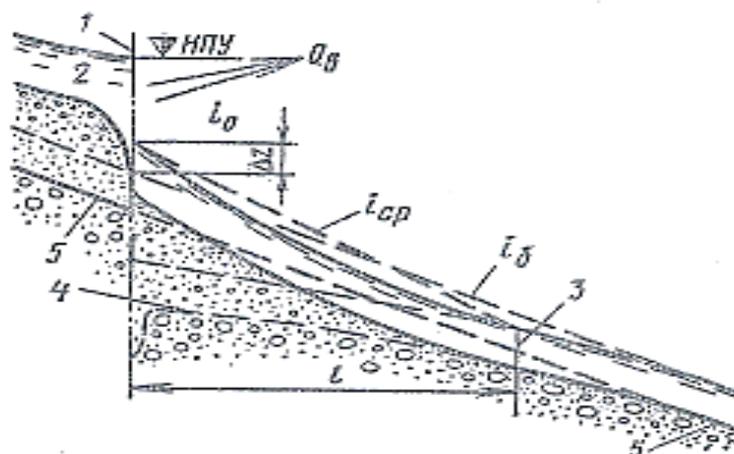


Рис.2. Расчетная схема занесения наносами НБ: 1-створ водозаборного гидроузла; 2-ВБ; 3-нижняя граница участка занесения; 4-дно в наинижнейшем положении после общего размыва перед началом занесения; 5-дно в бытовых условиях;  $Q_v$  – расход водозабора.

Порядок расчета занесения такой же, как и общего размыва, только следует задаваться значением превышения уровня, а не снижения. Уклон водной поверхности потока у гидроузла определяют по формуле А.Н.Гастунского:

$$i_0 = i_6 \frac{1}{(1-\varphi)^{3/4}}, \quad (5)$$

где  $\varphi$  - коэффициент водозабора;  $\varphi = Q_v/Q_p$ ;  $Q_v$  - расход воды в водозаборных сооружениях;  $Q_p$  - русла формирующий расход воды в бытовых условиях, при котором сформировался бытовой уклон потока.

При прогнозировании занесения русла используются морфометрические зависимости [17].

Определение времени окончания общего размыва и начала процесса занесения производится с помощью кривых, выражающих увеличение нагрузки или расчетного диаметра наносов, сбрасываемых в нижний бьеф, по времени. По известному предельно устойчивому уклону потока в нижнем бьефе определяется его транспортирующая способность.

Раскладка поступивших из верхнего бьефа наносов происходит в соответствии с транспортирующей способностью потока по длине русла в нижнем бьефе; при этом в пределах участка размыва осаждаются не все поступающие наносы, а лишь те, которые в избытке по сравнению с транспортирующей способностью потока в нижнем бьефе.

Расчеты занесения нижних бьефов являются как бы продолжением расчетов общего размыва с развитием расчетной схемы, в которой вместо формул, не учитывающих наличие наносов в

потоке, используются формулы, учитывающие влияния характеристик наносов ( $\rho u$  или  $d$ ):

$$\frac{\rho u}{(\rho u)_6} = \left(\frac{i}{i_6}\right)^{1,43} \quad (6)$$

где  $\rho u$  - нагрузка потока наносами;  $(\rho u)_6$  - нагрузка потока наносами в бытовых условиях;  $\rho$  - мутность, кг/м<sup>3</sup>;  $u$  - средняя гидравлическая крупность, м/с.

Отложения аккумулирующихся в нижнем бьефе наносов ограничиваются снизу поверхностью размываемого русла, сверху линией дна с уклоном, соответствующими нагрузке потока наносами (см. рис. 2). Поскольку уклон потока, формирующегося в отложениях избыточных наносов больше уклона в процессе общего размыва, то формируется поток с убывающим вниз по течению уклоном. Средний уклон на этом участке может быть определен как средний между уклоном у гидроузла и уклоном размываемого русла. Объем и время аккумуляции определяются стоком наносов через гидроузел с учетом транзита мелких фракции.

Если режим эксплуатации гидроузла приводит к уменьшению руслоформирующего расхода, то уклон потока в нижнем бьефе будет больше и при проектировании водосбросных сооружений следует учитывать дополнительный подпор со стороны нижнего бьефа. Весьма значительный дополнительный подпор уровней в нижнем бьефе следует ожидать в случаях большого объема водозабора.

#### Выводы

Установлены общие схемы размыва и занесение нижних бьефов, происходящих в период эксплуатаций низконапорной плотины. Отмечено, что явление занесение наносами русел в нижних

бьефах проявляется особенно сильно на водозаборных гидроузлах. При этом энергия потока в нижнем бьефе уменьшается и он не может транспортировать полностью все наносы, выносимые из подпертого бьефа после его частичного или полного занесения.

Установлено, что если режим эксплуатации гидроузла приводит к уменьшению руслоформирующего расхода, то уклон потока в нижнем бьефе будет больше и при проектировании водосбросных сооружений следует учитывать дополнительный подпор со стороны нижнего бьефа. Весьма значительный дополнительный подпор уровней в нижнем бьефе следует ожидать в случаях большого объема водозабора.

#### Литература:

1. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. В 2-х Т. М. ГИТТЛ, 1954-1955.-т. 1, 324 стр.324.
2. Леви И.И. Движение речных наносов в нижних бьефах гидротехнических сооружений.-Л.; М.: Госэнергоиздат, 1955, стр. 160.
3. Мирцхулава Ц.Е. Разрыв русел и методика оценки их устойчивости.-М.: Колос, 1967, стр. 180.
4. Гончаров В.Н. Динамика русловых потоков.-Л.: Гидрометеиздат, 1962, стр. 374.
5. Гришанин К.В. Устойчивость русел рек и каналов.-Л.: Гидрометеиздат, 1974, стр. 144.
6. Караушев А.В. Теория и методы расчета речных наносов.-Л.: Гидрометеиздат, 1977, стр. 272.
7. Карасев И.Ф. Русловые процессы при переброске стока. Изд. 2-е-Л.: Гидрометеиздат, 1975. стр. 288.
8. Мухамедов А.М., Тузов В.Е. Особенности русловых деформаций р. Амударья//В кн.: Труды координационных совещаний по гидротехнике-Л.: Энергия, 1967, вып. 36. стр. 244-258.
9. Мухамедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы.-Ташкент: Изд-во Фан, 1976, стр. 238.
10. Мухамедов А.М. Первые гидроузлы на р.Амударье в средней Азии// Гидротехническое строительство.-М: 1982, №12, стр. 30-33.
11. Россинский К.И., Кузьминов И.А. Балансовый метод расчета деформации dna потока//Труды Гидропроекта – М.: Энергия, 1964, вып. XII.-стр. 265-271.
12. Алтунин С.Т., Бузунов И.А. Вопросы формирования и расчета русел рек у гидроузлов.// Труды института сооружений АН Уз ССР.-Ташкент, вып. VII. 1955, стр.21-35.
13. Лапшенков В.С. Прогнозирование русловых деформаций в бьефах речных гидроузлов. Л.: Гидрометеиздат, 1979, стр. 240.
14. Шапиро Х.Ш. Регулирование твердого стока при водозаборе в оросительные системы.-М.: Колос, 1983, стр. 272.
15. Румянцев Н.С., Кромер Р.К. Прогноз занесения верхнего бьефа водозаборного гидроузла//Гидротехника и мелиорация.-М.: 1981, № 8. стр. 29-31.
16. Румянцев Н.С., Кромер Р.К. Режим занесения верхних бьефов ирригационных низконапорных гидроузлов// Доклады ВАСХНИЛ. М.: 1980, № 8. стр. 38-40.
17. Мухамеджанов Ф.Ш. Расчет переформирования русла у низконапорных плотин (Пособия для проектирования).-Ташкент: Средазгипроводхлопок,1962. стр. 54.
18. Мухамеджанов Ф.Ш. Балансовый метод расчета переформирования русла у низконапорных плотин на реках Средней Азии, протекающих мелкопесчаных отложениях//Труды ТИИИМСХ, 1977, вып. 18, стр. 32-36.
19. Факторович М.Э., Векелер А.Б., Квасова И.Г. Переформирование русла в нижних бьефах речных гидроузлов.-В кн.: Работа нижних бьефов гидротехнических сооружений. Тр. ВАСХНИЛ.-М.: Колос, 1970, стр. 21-28.
20. Скрыльников В.А. Прогноз общего размыва русла в нижнем бьефе низконапорных гидроузлов// Труды САНИИРИ. 1968. вып. 117, стр. 146-159.
21. Кузьмин И.А., Терентьев Л.И. Опыт проектирования общих размывов в нижних бьефах емких водохранилищ.-В кн.: Работа нижних бьефов гидротехнических сооружений.-М.: Колос, 1969. стр. 121-126.
22. Кузьмин И.А., Калганова М.В. Общие деформаций в нижних бьефах гидроузлов их расчета//В кн.: Сб. докл. Всесоюзного совещания по водозаборным сооружениям и русловым процессам. Ташкент: 1974, стр. 56-63.

УДК 621.642.39.03

**ПРИМЕНЕНИЕ СТРУЙНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ УСТАНОВОК  
ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ****Гумеров Артур Ильгизович***аспирант кафедры**«Нефтехимия и химическая технология»***Сидоров Георгий Маркелович***профессор кафедры**«Технология нефти и газа»***Мусаева Радила Равилевна***магистрант кафедры**«Технология нефти и газа»***APPLICATION OF JET MIXERS FOR PREPARATION OF RAW MATERIALS FOR PRIMARY  
PROCESSING PLANTS OIL REFINING****Gumerov Artur Ilgizovich***Post-graduate student of**the Department of Petrochemistry and Chemical Technology»***Sidorov Georgy Markelovich***Professor of the Department "Oil and Gas Technology»***Musaeva Radmila Ravilevna***Undergraduate student**of the Department "Oil and Gas Technology»***DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.448****АННОТАЦИЯ**

Был рассмотрен оптимальный выход светлых нефтепродуктов при первичной переработке нефти. Для достижения высокой энергоэффективности нужно компаундировать нефть в резервуаре с помощью мешалок.

Для этого были исследованы имеющиеся пропеллерные мешалки и выявлены их недостатки. К недостаткам относятся: высокие затраты на ремонт, наличие электродвигателя, который увеличивает пожароопасность производства, возникновение осевых нагрузок в результате вращения и забивание примесей в лопастях пропеллера. Компенсировать недостатки пропеллерных мешалок может струйный смеситель.

Проведено моделирование с использованием программного комплекса ANSYS CFX. Разработаны модели для: циклического перемешивания; перемешивания пропеллерной мешалкой; перемешивания струйной мешалкой.

Выполнен прочностной расчет с модулем ANSYS – StaticStructural с импортированными данными из ANSYS CFX для пропеллерной и струйной мешалки.

Выявлено, что струйный смеситель при его несложной конструкции и простой эксплуатации в сравнении с другими методами компаундирования, позволяет достигать лучшего перемешивания и меньших нагрузок на резервуар.

**ABSTRACT**

In the oil and gas industry, bottom sediments are deposited in reservoirs, which reduce the efficiency of oil refining.

The optimal yield of light oil products during primary oil refining was considered. To achieve high energy efficiency, it is necessary to compound the oil in the tank using agitators.

The available propeller agitators are considered, and their shortcomings are revealed. The disadvantages include: high repair costs, the presence of an electric motor that increases the fire hazard of production, the occurrence of axial loads as a result of rotation and clogging of impurities in the propeller blades. A jet mixer can compensate for the disadvantages of propeller agitators.

The simulation was performed using the ANSYS CFX software package. Models have been developed for: cyclic mixing; mixing with a propeller agitator; mixing with a jet agitator.

A strength calculation was performed with the ANSYS-Static Structural module with imported data from ANSYS CFX for the propeller and jet agitator.

It is revealed that the jet mixer, with its simple design and operation in comparison with other compounding methods, allows to achieve better mixing and lower loads on the tank.

**Ключевые слова:** пропеллерная мешалка, струйная мешалка, приемный резервуар, установка первичной переработки нефти, подготовка нефти, компаундирование, увеличение выхода продуктов.

**Keywords:** propeller agitator, jet agitator, receiving tank, primary oil refining unit, oil preparation, compounding, increase in product yield.

В настоящее время установка первичной переработки нефти часто работает не на полную мощность. Для улучшения выхода продуктов, необходимо смешивать тяжелую, среднюю и легкую фракции на начальном этапе – в приемном резервуаре, который служит для предварительного отстаивания сырья и поддержания необходимого количества нефти при работе установки, и в случае прекращения подачи нефти, способствует бесперебойной подаче сырья на прием сырьевых насосов[10].

К светлым нефтепродуктам относятся бензин, керосин и дизельное топливо. Получение соответствующих фракций происходит при начальной перегонке нефти.

Сумма выхода светлых нефтепродуктов на установке АВТ должна быть в диапазоне от 40 до 60 %. При выходе светлых нефтепродуктов меньше 40% - установка АВТ загружена не полностью. При выходе светлых нефтепродуктов больше 60% - уменьшается выход мазута из установки АВТ, значит, становится меньше гудрона и уменьшается загруженность установок замедленного коксования, термического крекинга и установки производства битума[10].

Для изменения соотношения выхода продуктов на установку АВТ добавляют газоконденсат. При этом вакуумная трубчатка работает хуже, потому при добавлении газоконденсата его нужно компаундировать с основной смесью. Компаундирование производится с помощью мешалок [2-9].

Для достижения высокой энергоэффективности, донные отложения нужно вовлекать в среднюю и легкую нефть. Для этого подходит установка мешалок, которые монтируются через штуцер резервуара [4].

Мешалки, установленные в приемном резервуаре, помогают вовлекать тяжелую нефть, смешивая ее с легкой. Это уменьшает энергозатраты и увеличивает эффективность первичной переработки нефти[3].

Существующие пропеллерные мешалки имеют лопасти, в которых застаиваются тяжелые фракции нефти, поэтому эффективность таких мешалок снижается. Также, лопасти пропеллера – 500-600 мм оказывают дополнительное давление на стенку резервуара из-за осевого усилия, возникающего при вращении. Из-за подвижных элементов ремонт пропеллерных мешалок дорогостоящий, а электропривод повышает пожароопасность производства[5,8]. Компенсировать недостатки пропеллерных мешалок может струйный смеситель[2].

Для всех моделей принят резервуар объемом 10000 м<sup>3</sup> по ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия»[1].

Диаметр резервуара:  $D = 28,5$  м;

Высота резервуара:  $H = 18$  м.

Гидродинамические расчеты пропеллерных мешалок и струйных смесителей производятся с одинаковой скоростью на входе, чтобы найти влияние конструкции и метода перемешивания жидкости в резервуаре на гидродинамические показатели.

Граничные условия:

- вход: скорость потока 2,5 м/с

- среда – нефть с плотностью 900 кг/м<sup>3</sup>

В качестве модели взяты четырех-лопастные пропеллерные мешалки, расположенные под 45° с трех сторон (Рисунок 1)

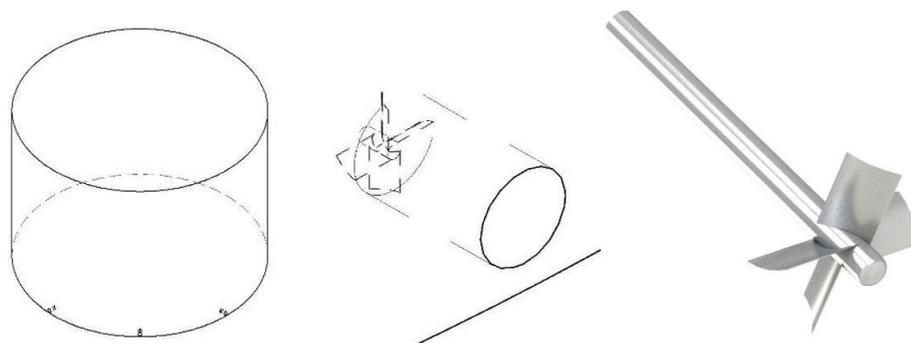


Рисунок 1 – Модель резервуара с пропеллерными мешалками

Линии тока скорости потока и генерация турбулентной энергии в резервуаре с

пропеллерными мешалками продемонстрированы на рисунке 2.

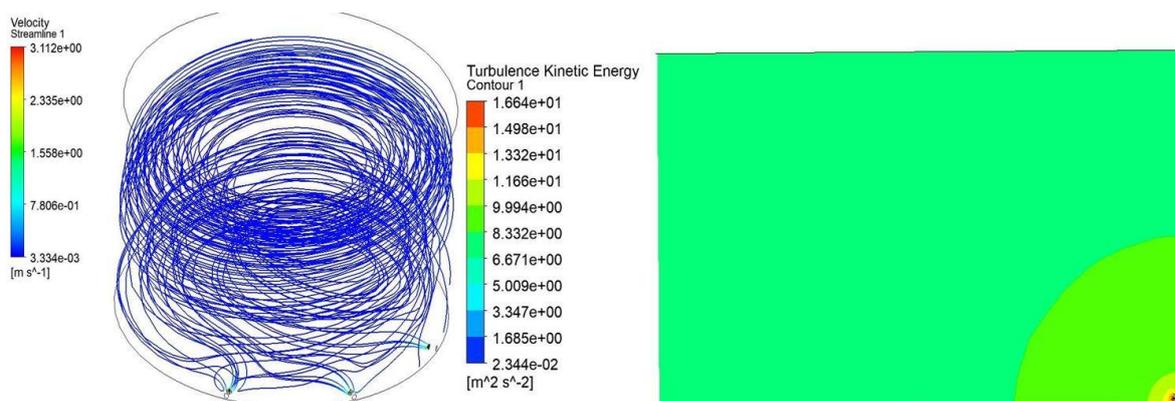


Рисунок 2. Линии тока скорости потока и генерация турбулентной энергии в резервуаре с пропеллерными мешалками

Среднее значение турбулентной энергии 9,04 м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>.

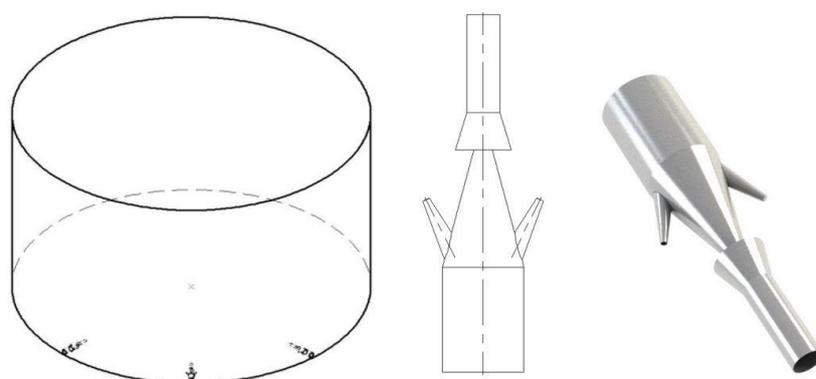


Рисунок 3 – Модель резервуара со струйным смесителем

Линии тока скорости потока и генерация турбулентной энергии в резервуаре со струйными мешалками показаны на рисунке 4.

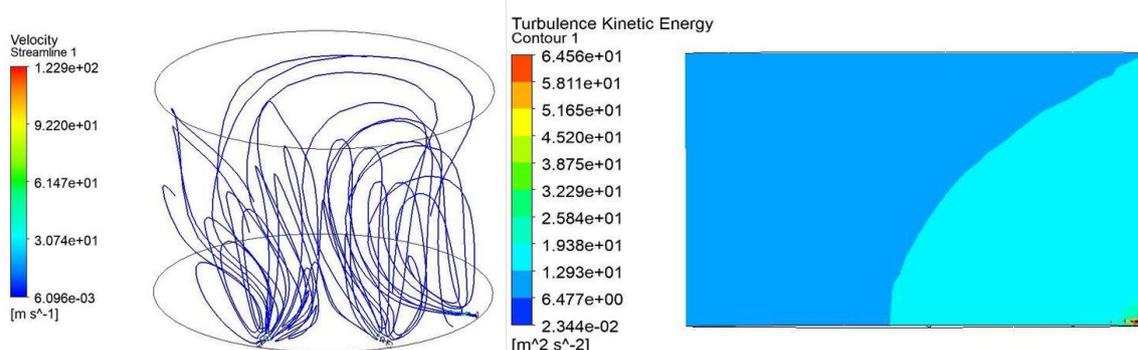


Рисунок 4. Линии тока скорости потока и генерация турбулентной энергии в резервуаре с смесительными мешалками

Среднее значение турбулентной энергии 15,09 м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>.

Для проведения прочностного расчета воспользуемся модулем ANSYS – StaticStructural.

Построена 3D-модель стенки резервуара вертикального стального объемом 10000 м<sup>3</sup> по ГОСТ 31385-2016 [1]. Толщина стенки 10 мм, наружный диаметр – 28,7 м, высота – 18 м.

Для анализа влияния вида перемешивающего устройства, перенесем результаты расчета модуля CFX в модуль StaticStructural.

Задана опорная поверхность – FixedSupport, с указанием нижней грани стенки резервуара. Импортированы давления на стенку из модуля CFX.

Полученные деформации для пропеллерной и смесительной мешалок представлены на рисунке 5 и рисунке 6.

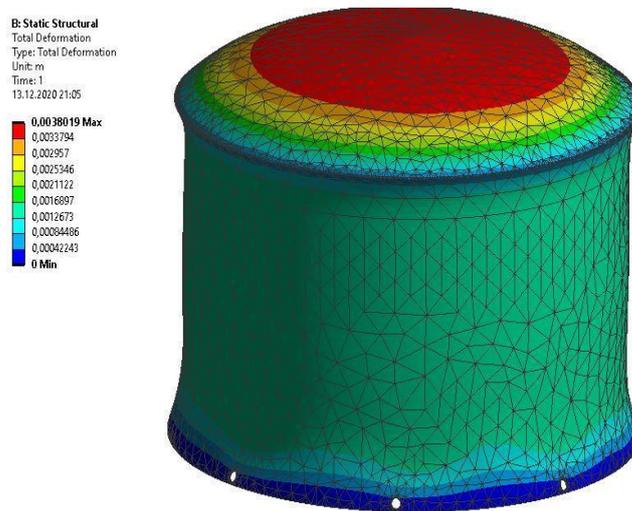


Рисунок 5 – Линейные деформации при расчете на прочность стенки резервуара с использованием пропеллерной мешалки

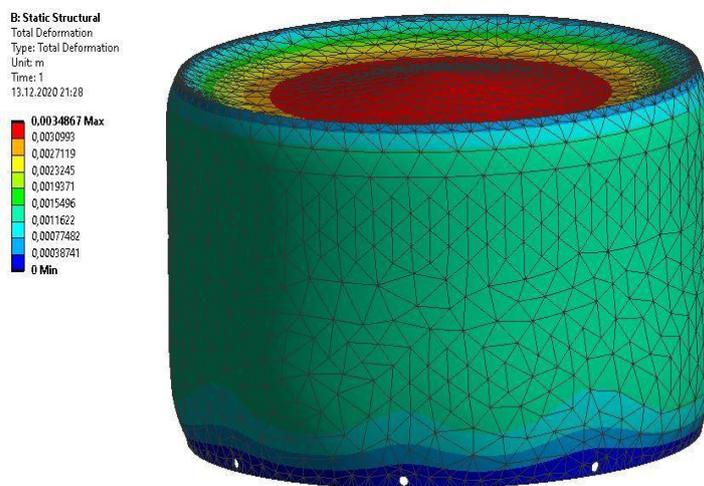


Рисунок 6 – Линейные деформации при расчете стенки на прочность резервуара с использованием струйного смесителя

**Выводы:** Проведен сравнительный анализ установки пропеллерных мешалок и струйных смесителей.

Максимальное значение турбулентной энергии - при установке струйных мешалок в резервуар. Конструкция струйных мешалок позволяет достигать максимальных скоростей потока благодаря эжектору. При установке струйных мешалок линии тока в резервуаре показывают, что вовлекается больше донных отложений, чем при установке пропеллерных мешалок или циклическом перемешивании. Существующие пропеллерные мешалки имеют лопасти, в которых застаиваются тяжелые фракции нефти, потому эффективность таких мешалок снижается. Лопасти пропеллера – 500-600 мм, оказывают дополнительное давление на стенку резервуара из-за осевого усилия.

Линии тока скорости говорят о том, что при применении пропеллерных мешалок в большей степени перемешивание идет в середине резервуара, при этом донные отложения задействованы меньше, а при применении

струйных смесителей, основная часть поступающей воды в резервуар идет на поднятие донных отложений и вовлечение ее в более легкие фракции.

В результате прочностного расчета полученные деформации для пропеллерной мешалки – 3,802 мм, а для струйного смесителя – 3,487 мм.

Из-за большего разброса, пропеллерная мешалка перемещает жидкость не только по оси, но и вертикально вверх (что показывает выпуклая крышка), поэтому часть мощности уходит на перемешивание более легких слоев.

В процентном соотношении линейных деформаций при одинаковой модели стенки РВС-10000 использование смесительной мешалки эффективнее на 8,29%.

Из-за большего разброса пропеллерная мешалка перемещает жидкость не только по оси, но и вертикально вверх (что показывает выпуклая крышка), поэтому часть мощности уходит на перемешивание более легких слоев, когда как

струйный смеситель вовлекает больше донных отложений.

#### Литература:

1. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия (с Поправками)
2. Устройство для перемешивания жидкостей в резервуарах/ В. Ф. Салихова, Ю. Р. Галиакбаров, М. Ф. Галиакбаров, И. М. Галиакбаров: пат. 2189852 Рос. Федерация. № 2001110507/12; заявл. 17.04.2001; опубл. 27.09.2002, Бюл. 2002. 27. С. 405.
3. Галиакбарова Э.В., Бахтизин Р.Н., Галиакбаров В.Ф. Использование струйных гидравлических смесителей для интенсификации процессов подготовки нефти к переработке // Нефтегазовое дело. 2016. Т. 14. № 1. С. 145 – 149
4. Совершенствование систем предотвращения накопления донных отложений в резервуарах большой вместимости/ В. Н. Александров, В. А. Галканов, Ю. К. Кириллов, С. Н. Мальцев, Б. Н. Мастобаев, Р. Н. Бахтизин, А. А. Локшин // Нефтяное хозяйство. 2001. № 2. С.70.
5. Сидоров Г.М., Яхин Б.А., Ахметов Р.Ф. Моделирование работы статического смесителя (нефть - вода) для обессоливания нефти и опытно-промышленное испытание // Успехи современного естествознания. 2017. № 2. С. 152 - 156
6. Галиакбаров В.Ф., Галиакбарова Э.В., Шварева Е.Н., Белозеров А.Е., Жолобова Г.Н. Повышение эффективности процессов обезвоживания, обессоливания и защелачивания нефти в смесительных аппаратах ЭЛОУ // Информационные технологии. Проблемы и решения: матер. Междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: Ф.У. Еникеев и др. Уфа: Изд-во «Восточная печать», 2015. Т. 1. С. 188 - 190
7. Галиакбарова Э.В., Валявин Г.Г., Галиакбаров В.Ф. Внедрение струйного гидравлического смесителя для пожарной безопасности и эффективной работы резервуарных парков: ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, Российская Федерация ООО «НТ-Центр», г. Уфа, Российская Федерация
8. Чепур П. В., Тарасенко А. А. Особенности совместной работы резервуара и устройств размыва донных отложений винтового типа //Фундаментальные исследования. Техн. науки. 2015. №2. С.1671- 1675.
9. Галиакбаров В. Ф., Кононов О. В., Мастобаев Б. Н. Анализ и классификация существующих способов борьбы с отложениями в нефтяных емкостях. Уфа: Изд-во «Реактив», 2010. 40 с.
10. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учеб. Пособие для вузов / С.А. Ахметов. – СПб.: Недра, 2013. – 544 с.

### НЕСБАЛАНСИРОВАННОСТЬ КЛАССОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ

**Обрубова Василиса Денисовна**

*Магистрант 2 курса кафедры информационных систем и программной инженерии  
“Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых” (ВлГУ),  
город Владимир*

**Озерова Марина Игоревна**

*кандидат технических наук, доцент  
“Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых” (ВлГУ),  
город Владимир*

### IMBALANCE OF CLASSES IN SOLVING THE PROBLEM OF SOCIAL NETWORKS USER CLASSIFICATION FOR PROFESSIONAL ORIENTATION

**Obrubova Vasilisa Denisovna**

*2nd year master's student of the Department of Information Systems and Software Engineering  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

**Ozerova Marina Igorevna**

*candidate of technical sciences, associate professor  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.449

#### АННОТАЦИЯ

Проблему несбалансированности данных часто недооценивают при решении задач классификации. Модель классификации, так на первый взгляд хорошо обученная на ваших данных и дающая хороший процент распознавания, может оказаться недостоверной. Рассмотрение данной проблемы в контексте

конкретной задачи классификации пользователей социальных сетей по профессиональной ориентации позволит понять, как, зачем и, самое важное, когда нужно избавляться от несбалансированности данных.

#### ABSTRACT

The problem of data imbalance is often underestimated when solving classification problems. A classification model that looks well trained on your data and gives a good recognition rate may not be reliable. Consideration of this problem in the specific task of classifying users of social networks will make it possible to understand how, why and, most importantly, when it is necessary to get rid from data imbalances.

**Ключевые слова:** классификация; несбалансированность классов; парадокс точности; точность распознавания.

**Keywords:** classification; imbalance of classes; the paradox of accuracy; recognition accuracy.

Несбалансированность данных представляет из себя проблему, когда классы представлены не однородно [4]. Так, при решении задачи классификации пользователей социальных сетей возникла данная проблема. Данные о

пользователях для обучения классификатора выгружались из групп IT направления, но распределение по классам получилось не равномерное. Для демонстрации часть распределения представлено на рисунке 1.

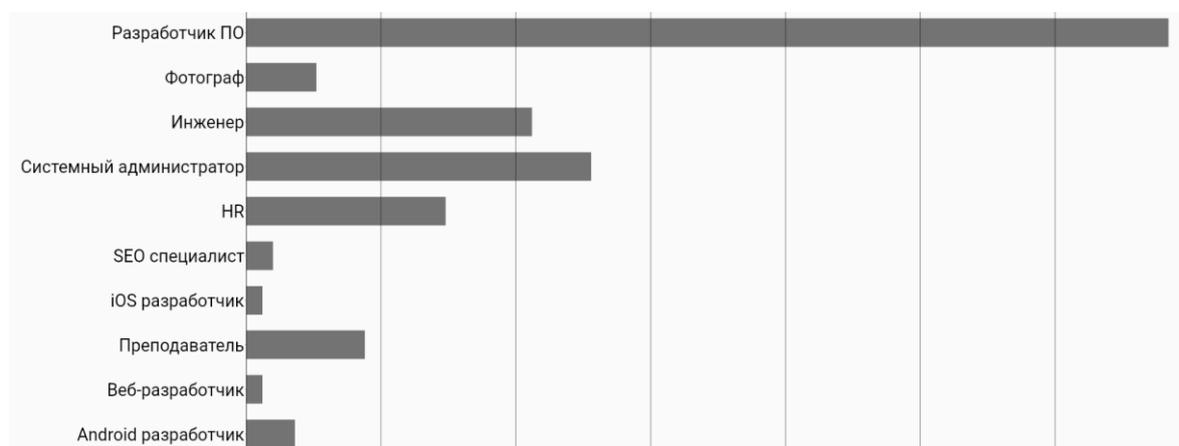


Рисунок 1. Распределение по классам

Классификаторы при обучении на несбалансированных данных смотрят на данные и решают, что лучший выбор – это всегда прогнозировать «Разработчик ПО» и добиваться высокой точности. При изучении правил в окончательной модели, можно увидеть, что оно очень вероятно предсказывает один класс независимо от данных [1]. Все это вызывает парадокс точности, когда показатель точности распознавания достаточно высок, но точность отражает только распределение базовых классов.

Рассмотрим, как же можно обнаружить данную проблему:

- проверять результаты – если процент распознавания всегда высокий, но результат неудовлетворительный это повод задуматься, этот показатель и являлся моим поводом изучения данного вопроса;
- использовать более сложные функции распознавания точности – например, одной из самых популярных оценок точности является ассигасу, при использовании которой часто могут возникать некорректные заключения о работе классификатора [5];
- смотреть на косвенные признаки – так, например, высокая скорость классификации может указывать на то, что классифицируется только класс большинства, в нашем случае это класс «Разработчик ПО»;

Теперь рассмотрим, что можно сделать, когда данная проблема обнаружилась [2].

1) Убедитесь, что проблема у вас есть. Помните, что не все модели машинного обучения плохо работают с несбалансированными классами. Большинство вероятностных моделей слабо зависят от баланса классов.

2) Попробуйте применить другой алгоритм. Как уже оговаривалось выше, не привязывайтесь к одному алгоритму. Возможно вам будет достаточно поменять алгоритм. Так, например, при решении задачи можно воспользоваться таким инструментом как Weka в качестве платформы для машинного обучения. В нем присутствует множество алгоритмов машинного обучения и еще очень интересное приложение Experimenter, которое служит для сравнения предсказательной способности алгоритмов машинного обучения [3].

3) Выполните донастройки алгоритма, например, регулировку весов или же измените алгоритм с целью повышения чувствительности к редким классам.

4) Соберите больше данных – самый простой и верный способ по решению проблемы. Так для обучения моего классификатора, была произведена выгрузка из других сообществ где преобладают представители профессий, выборки по которым были не достаточны.

5) Уберите лишние данные – это может показаться вам странным, но данный подход довольно часто применим. Так, для обучения классификатора для определения профессиональной направленности на данном этапе мне была важна классификация IT профессий. Было правильным решением удалить классы, представленные недостаточной выборкой, и не относящиеся к IT.

6) Создайте синтетические данные – этот процесс относится к расширению выборки, но происходит искусственным путем. Например, если у вас нет возможности получить дополнительных данных, вы можете применить систематические алгоритмы для генерации синтетических образцов. Так, при помощи Weka, вы можете использовать SMOTE контролируемый фильтр. SMOTE – это метод передискретизации, который создает синтетические образцы [3].

Это не единственные способы по решению данной проблемы, но они являются самыми, на мой взгляд, понятными и наиболее применяемыми. Помните, что нет единственно верного подхода для решения проблемы несбалансированности. Все подходы можно применять в комплексе или выбрать один, и избежать проблем. Данная работа

демонстрирует подходы к обнаружению и исправлению несбалансированности классов, а также показывает на решении конкретной задачи как их стоит применять.

### Список литературы

1. 8 тактик для борьбы с несбалансированными классами в вашем наборе данных машинного обучения – режим доступа: <https://www.machinelearningmastery.ru/tactics-to-combat-imbalanced-classes-in-your-machine-learning-dataset/>
2. Samir, A. Transfer learning for class imbalance problems with inadequate data / A. Samir, K. R. Chandan // Knowl Inf Syst 48. — 2015. — P. 201–228.
3. Weka Wiki – режим доступа: <https://waikato.github.io/weka-wiki/>
4. Махсотова, Ц. В. Исследование методов классификации при несбалансированности классов / Ц. В. Махсотова // Научный журнал. – 2017. – № 5(18). – С. 35-36.
5. Старовойтов В. В. Об оценке результатов классификации несбалансированных данных по матрице ошибок / В. В. Старовойтов, Ю. И. Голуб // Информатика. – 2021. – Т. 18, № 1. – С. 61–71.

## ПРИМЕНЕНИЕ LSTM-СЕТИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

**Обрубов Максим Олегович**

*Магистрант 2 курса кафедры информационных систем и программной инженерии  
“Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых” (ВлГУ),  
город Владимир*

**Кириллова Светлана Юрьевна**

*кандидат технических наук, профессор  
“Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых” (ВлГУ),  
город Владимир*

## USING LSTM NETWORK FOR SOLVING THE MULTIDIMENSIONAL TIME SERIES FORECASTING PROBLEM

**Obrubov Maxim Olegovich**

*2<sup>nd</sup> year master's student of the Department of Information Systems and Software Engineering  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

**Kirillova Svetlana Yurievna**

*candidate of technical sciences, professor  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.450

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается применение технологии рекуррентных нейронных сетей к задаче прогнозирования многомерных временных рядов. Выполнено экспериментальное определение архитектуры нейронной сети и основных гиперпараметров для достижения минимальной погрешности. Выявленная структура сети будет использоваться далее для определения аномалий в многомерных временных рядах.

### ABSTRACT

The article discusses using of the recurrent neural networks technology to the multidimensional time series prediction problem. There is an experimental determination of the neural network architecture and its main hyperparameters carried out to achieve the minimum error. The revealed network structure going to be used further to detect anomalies in multidimensional time series.

**Ключевые слова:** нейронные сети; прогнозирование; временные ряды.

**Keywords:** neural network; prediction; multidimensional time series.

В процессе исследовании задачи определения аномалий поведения учетных систем предприятий при взаимодействии с крупной федеральной информационной системой возникла необходимость прогнозировать корректное поведение. Данные о поведении представлены записями о заявках на исполнение некой операции. Данные содержат набор признаков, только некоторые из которых имеют значимость для идентификации поведения. Наряду с этими признаками существуют временные отметки поступления заявок. Таким образом данные о заявках можно позиционировать как многомерный временной ряд.

Иными словами, существует временной ряд  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_L\}$ , где  $x$  – это вектор признаков о заявке,  $L$  – длина временного ряда. Необходимо найти такую матрицу  $X_f$  (спрогнозированные будущие значения) чтобы ошибка между  $X_f$  (реальными будущими значениями) и  $X_f$  была минимальной.

Рассмотрим применение LSTM модификации рекуррентной нейронной сети для решения данной задачи. В данной работе предполагается найти такие параметры для построения нейронной сети, чтобы она дала наилучший результат прогнозирования.

Реализация выполняется на языке Python с использованием фреймворка Keras, с Tensorflow в качестве бэкенда. Для выполнения вспомогательных операций используются пакеты numpy и pandas.

Подготовка данных к обучению нейронной сети осуществляется следующим образом:

1. выгружаются из хранилища данных при помощи подготовленных запросов;
2. очищаются от предварительно выявленных аномалий;
3. группируются в равномерный временной ряд, в котором временные отметки находятся на равных расстояниях (в 15 секунд), а к значениям ряда применяются агрегатные функции;
4. нормализуются в интервал  $[0, 1]$ , чтобы иметь естественную форму для нейронных сетей;
5. делятся на тренировочную и проверочную выборки в соотношении 70/30.

Из исходных данных выбраны значащие признаки: количество заявок, размер запроса, размер ответа. Признаки сгруппированы в равномерный временной ряд с применением функций группировки: сумма (к количеству заявок) и среднее (к размерам запросов и ответов). Исходные данные можно изобразить на графике (рисунок 1).

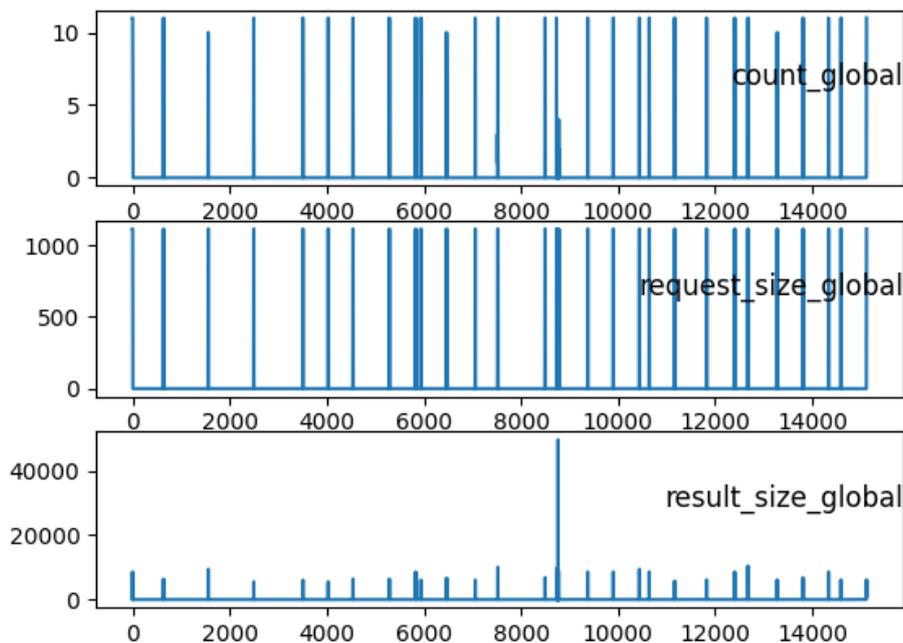


Рисунок 1. Исходные данные

Начнём с минимальной архитектуры: 1 слой с 10 LSTM модулями, 1 полносвязный слой с 3 нейронами (на каждый признак). Эксперименты с усложнением архитектуры не привели к

улучшению результатов. Базовые гиперпараметры: оптимизатор – adam, количество эпох обучения – 20, размер пакета – 5, временной лаг – 4, прогнозируемых значений – 1. В качестве функции

потерь используется среднеквадратичная ошибка отклонениям, что необходимо в задаче (MSE), так как она чувствительна к большим определения аномалий:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_i')^2,$$

где  $n$  – количество наблюдений,  
 $Y_i$  – реальное значение ряда,  
 $Y_i'$  – прогнозное значение ряда.

Все эксперименты выполняются многократно (10 раз), в сводных таблицах приводится усредненная ошибка по всем попыткам.

Для начала определимся с функцией-оптимизатором. Оптимизатор определяет скорость и качество обучения модели. С его непосредственным участием модель в правильном направлении корректирует свои веса. В таблице 1

представлен список основных оптимизаторов, входящих в состав Keras.

Наименьшая ошибка наблюдается у нейронных сетей с оптимизаторами adam и nadam. Алгоритм adam алгоритм вычисляет экспоненциальное скользящее среднее градиента и квадратичный градиент [3], а nadam является улучшенной версией adam с применением ускоренного градиента Нестерова [1].

Таблица 1.

**Выбор оптимизатора**

Оптимизатор	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
adadelta	1.047	146.597	403.508
adagrad	0.774	98.443	836.599
adam	0.425	61.332	250.652
adamax	0.461	65.199	268.231
nadam	0.423	61.358	232.017
rmsprop	0.414	61.424	249.774
sgd	0.725	83.588	407.229

Далее определимся со структурой нейронной сети. Так как усложнение архитектуры сети не привело к улучшениям, то будем экспериментировать с количеством модулей LSTM (таблица 2).

Из эксперимента видно, что оптимальный размер – 20 модулей. При меньшем количестве сеть недообучается, а при большем – переобучается. Для дальнейших исследований будем использовать 20 модулей LSTM.

Таблица 2.

**Выбор количества LSTM модулей**

Кол-во LSTM модулей	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
10	0.426	61.274	266.215
20	0.425	60.364	220.144
30	0.430	60.880	230.181
40	0.432	61.087	232.616
50	0.438	61.071	263.565

Далее выберем количество эпох обучения. В таблице 3, что, как и в случае с количеством модулей LSTM, сначала наблюдается снижение ошибки, а после 75 эпох – заметный рост. С

возрастанием количества эпох сеть начинает переобучаться. Выберем 50 эпох, как компромисс между ошибкой и временем обучения.

Таблица 3.

**Выбор количества эпох обучения**

Количество эпох обучения	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
20	0.452	63.138	315.273
30	0.423	61.358	232.017
40	0.421	60.814	221.899
50	0.418	60.349	216.582
75	0.411	60.675	207.078
100	0.415	60.866	260.664
200	0.425	61.169	228.096

В рекуррентные сети данные на вход подаются пакетами, чтобы учитывать порядок следования [2]. Для оптимизации нужно также выбрать этот параметр.

Оптимальным является размер пакета – 10 (таблица 4). Такая ситуация возникла потому что с

маленьким размером пакета сети не хватает данных для качественного нахождения взаимосвязей между последовательными данными, с другой стороны – увеличение размера пакета уменьшает количество шагов, которые делает сеть при обучении в рамках одной эпохи.

Таблица 4.

**Выбор размера пакета**

Размер пакета	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
5	0.418	60.349	216.582
10	0.420	60.597	207.884
20	0.430	60.778	205.438
50	0.430	61.052	200.920
100	0.441	61.837	218.675

Наконец, необходимо определиться с размером диапазона значений, на которых будет основываться прогноз и собственно размер прогнозируемого интервала. На рисунке 2 схематично изображен процесс прогнозирования

диапазонов по диапазонам. Здесь  $r$  – размер диапазона входных данных, или иначе называемый временной лаг, а  $f$  – размер прогнозируемого диапазона.

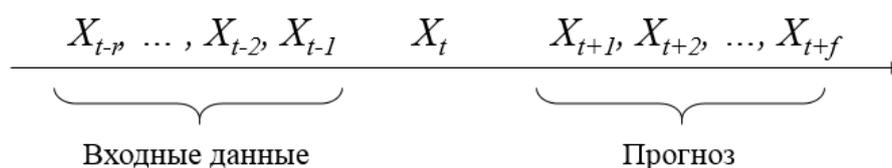


Рисунок 2. Процесс прогнозирования диапазонов по диапазонам

В таблице 5 отражен выбор временного лага. Наилучшие и примерно равные показатели имеют значения равные 4 и 6. Для значений выше 8 показатели ошибки резко возрастают. В таблице 6 отображен выбор размера прогнозируемого диапазона, там аналогично выбрано два значения – 4 и 6. Значения выше 6 во внимание не берем, так как по требованиям процесса, диапазоны более 90

секунд являются слишком большими. Чтобы выбрать единственный лучший результат выполним перекрестное сравнение сетей с этими показателями (таблица 7). В таблице видно, что наилучшие результаты показывают варианты с размером прогнозируемого диапазона равным 6. Выберем вариант 6-6, так как ограничений по временному лагу процесс не ставит.

Таблица 5.  
Выбор временного лага

Временной лаг	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
2	0.440	65.128	222.932
4	0.420	60.597	207.884
6	0.407	60.743	225.981
8	0.425	62.233	243.772

Таблица 6.

**Выбор размера прогнозируемого диапазона**

Размер прогнозируемого диапазона	Ошибка		
	Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
1	0.420	60.597	207.884
2	0.419	61.255	207.072
3	0.428	60.744	219.996
4	0.422	61.127	185.808
6	0.405	58.802	180.376

Таблица 7.

**Совмещенный выбор размера диапазонов**

Временной лаг	Размер прогнозируемого диапазона	Ошибка		
		Количество заявок	Размер запроса	Размер ответа
4	4	0.422	61.127	185.808
4	6	0.405	58.802	180.376
6	4	0.431	61.682	187.447
6	6	0.385	57.575	184.988

В итоге, оптимальными для данного процесса и исходных данных являются следующие гиперпараметры:

- оптимизатор – adam;
- количество LSTM модулей – 20;
- количество эпох обучения – 50;
- размер пакета – 10;
- временной лаг – 6;

- размера прогнозируемого диапазона – 6.

Выполним прогнозирование при помощи оптимизированной нейронной сети на проверочных данных. На рисунке 3 отображен график изменения потерь во время обучения на тренировочных и проверочных данных. На рисунке 4. График предсказанных данных наложен на исходные.

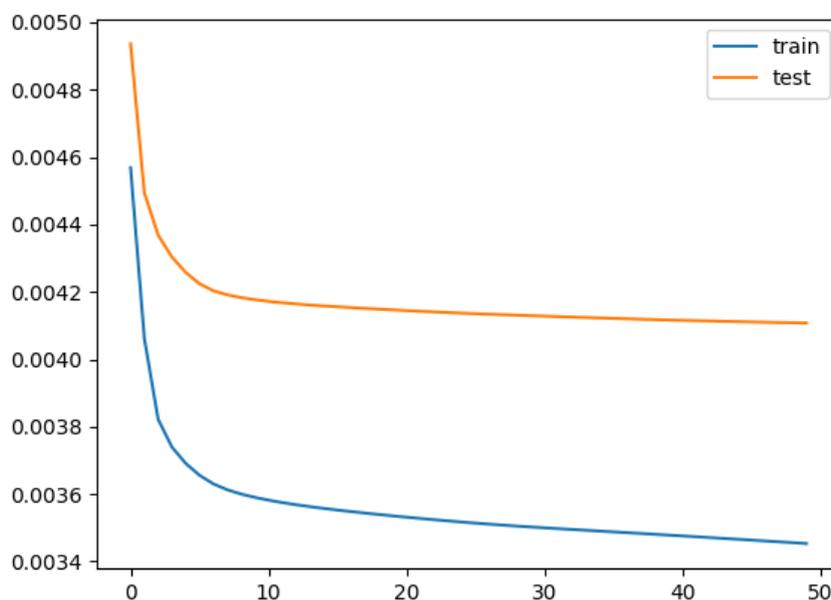


Рисунок 3 – Потери во время обучения

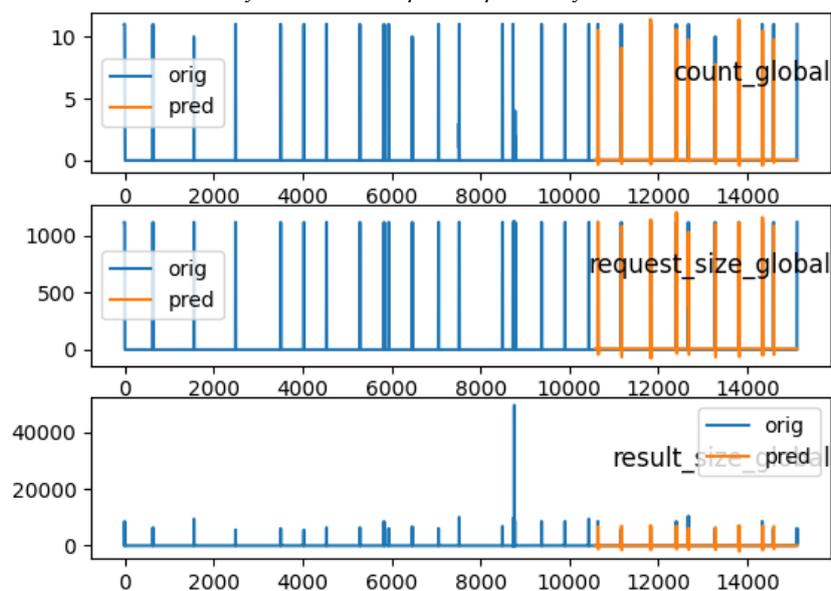


Рисунок 4 – Итоговый прогноз оптимизированной моделью

В результате построенная сеть достаточно качественно выполняет прогноз и удовлетворяет требованиям задачи.

**Список литературы:**

1. Dozat, T. Incorporating Nesterov Momentum into Adam / T. Dozat // ICLR Workshop. — 2016.
2. Dupond, S. A thorough review on the current advance of neural network structures / S. Dupond // Annual Reviews in Control. — 2019. — Vol. 14. — P. 200-230.
3. Kingma, D. Adam: A Method for Stochastic Optimization / D. Kingma, J. Ba // ICLR. — 2014.

**КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ**

**Обрубова Василиса Денисовна**

*Магистрант 2 курса кафедры информационных систем и программной инженерии  
"Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых" (ВлГУ),  
город Владимир*

**Озерова Марина Игоревна**

*кандидат технических наук, доцент  
"Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая  
Григорьевича Столетовых" (ВлГУ),  
город Владимир*

**SOCIAL NETWORKS USER CLASSIFICATION FOR PROFESSIONAL ORIENTATION**

**Obrubova Vasilisa Denisovna**

*2nd year master's student of the Department of Information Systems and Software Engineering  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

**Ozerova Marina Igorevna**

*candidate of technical sciences, associate professor  
"Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs"  
(VISU),  
Vladimir*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.451

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассматривается комплексная постановка темы классификации пользователей социальных сетей для определения профессиональной ориентации.

**ABSTRACT**

The article deals with a complex formulation of the topic social networks users classification to determine professional orientation.

**Ключевые слова:** классификация; алгоритмы классификации; профориентология; социальные сети.

**Keywords:** classification; classification algorithms; vocational guidance; social networks.

Предметная область по данной теме находится на стыке трех направлений (рисунок 1). Первое направление – это профессиональное ориентирование или так называемая наука

профориентология. Второе направление – это исследование социальных сетей. И третье направление – это сам подход по решению, а именно машинное обучение.



Рисунок 1. Предметная область

Профориентология – это дисциплина, важной частью которой является профессиональное ориентирование [3]. Данное направление активно развивается и начинает затрагивать сферу социальных сетей, так как именно социальные сети содержат в себе неисчерпаемое количество информации о человеке которое можно активно

применять в психологических, социологических и прочих методах профессионального ориентирования.

Одним из подходов к обработке информации может служить машинное обучение. Математическую модель можно представить в следующем виде:

$$CLS(u_i f_j) = cls_{ij} \quad (1)$$

где CLS – функция-классификатор, ставящая в соответствие профилю и признаку классификации конкретное значение профессии. Каждому профилю  $u_i$  должно соответствовать множество значений признаков  $u_i \rightarrow \{cls_{ij}\}$  [1].

Система признаков для классификации пользователей по социальным сетям  $f_j$  имеет следующий вид:

- должность;
- образование;
- год рождения;
- пол;
- языки;
- подписки – страницы на которые

подписан пользователь;

- группы – группы на которые подписан пользователь.

Используя данные признаки выполняется обучение классификатора. Для проверки классификаторов предлагается использовать инструмент Weka, который отлично подходит для начала изучения различных алгоритмов и выбора наиболее подходящего, для решения поставленной задачи [2].

В помощь, при выборе классификатора, в Weka есть инструмент Experimenter. Он позволяет выбрать различные алгоритмы на одном и том же наборе данных для оценки модели. Результаты проведения проверки представлены на рисунке 2.

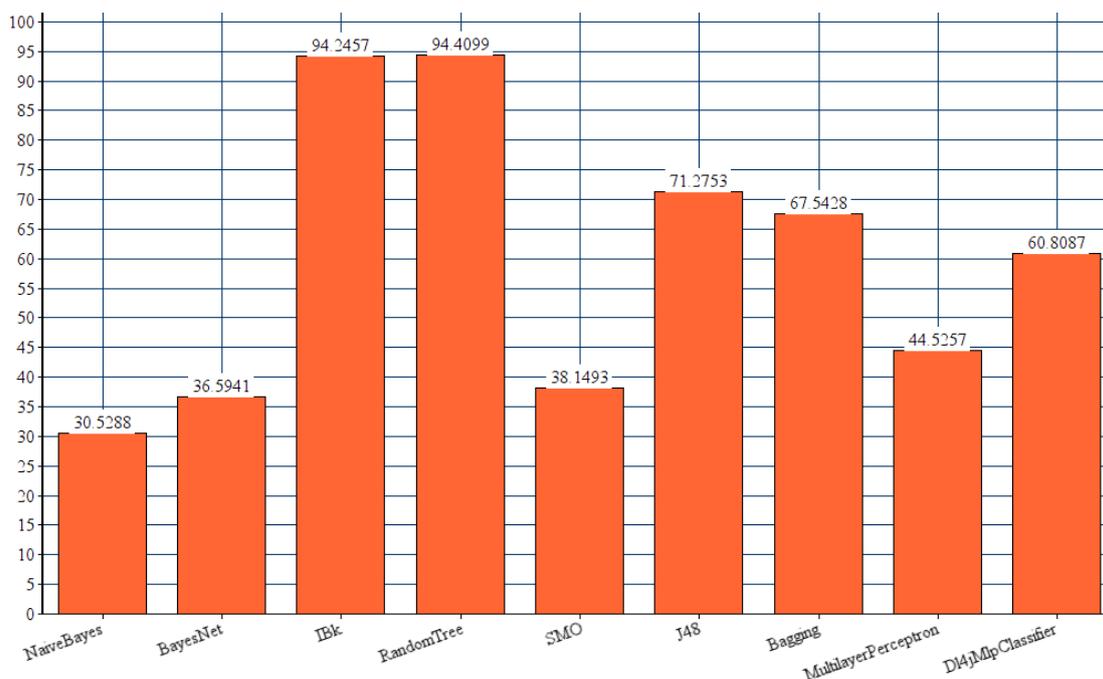


Рисунок 2. Точность оценки алгоритмов классификации

Оцениваемые классификаторы:

- NaiveBayes – метод Байеса;
- BayesNet – Байесовская сеть;
- IBk – k-Ближайшие соседи;
- SMO – машины опорных векторов;
- J48 – дерево решений;
- RandomTree - комитет решающих

деревьев;

- Bagging – метаалгоритм композиционного обучения машин, предназначенный для улучшения стабильности и точности алгоритмов машинного обучения;

- MultilayerPerceptron и D14jMlpClassifier – искусственные нейронные сети.

В результате проверки заявленных моделей выявлено, что наибольшей точностью, под текущий набор данных, обладает RandomTree. Данная модель подходит по всем критериям. Стоит заметить, что данные для обучения могут изменяться, соответственно стоит предусмотреть гибкую смену алгоритмов.

В данной работе кратко рассмотрены все три направления на стыке которых представлена

заявленная тема, данный подход рассмотрения каждой составляющей в отдельности позволяет изучить предметную область подробно за ограниченное время. Математическая модель представляет нам схему решения задачи, на базе которой выполнено применение распространенных алгоритмов классификации и выбран наиболее точный.

#### Список литературы

1. Tang B. et al. A Bayesian classification approach using class-specific features for text categorization // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2016. – Т. 28. – № 6. – С. 1602–1606.
2. Weka Wiki – режим доступа: <https://waikato.github.io/weka-wiki/>
3. Зеер, Э. Ф. Профориентология : теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова ; Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова. – Москва : Акад. проект ;, 2006. – (Учебное пособие для высшей школы). – ISBN 5829106841.

УДК 61:614

**ОЧИСТКА ГАЗОВ В ПОМЕЩЕНИИ С ПОМОЩЬЮ СУПЕРИОНИКА**

*Рахымбеков Айтбай Жапарович,  
профессор, к.ф.-м.н., доцент,  
НАО Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова,  
г.Талдыкорган*

UDC 61:614

**CLEANING OF INDOOR GASES WITH SUPERIONICS**

*Rakhymbekov Aitbay,  
Professor, Ph. D., Associate Professor,  
Ilyas Zhansugurov Zhetysu University,  
Taldykorgan*

DOI: 10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.453

**АННОТАЦИЯ**

В данной статье показаны возможные опасные влияния Талдыкорганского свинцового аккумуляторного завода Алматинской области на окружающую среду и здоровья человека. Наряду с этим проанализированы защитные методы от вредной свинцовой пыли, исходящей от завода с помощью применения особо чистого кислорода, получаемого супернионом.

**ABSTRACT**

This article shows the possible dangerous effects of the Taldykorgan lead battery plant in Almaty region on the environment and human health. At the same time, protective methods against harmful lead dust emanating from the plant are analyzed by using especially pure oxygen obtained by superionics.

**Ключевые слова:** пыль, аэрозоль, регион, концентрация, силикоз, факторы, дисперсия, человек, завод.

**Keywords:** dust, aerosol, region, concentration, silicosis, factors, dispersion, person, plant.

**Введение**

В настоящее время, когда научно-технический прогресс и всеобщая урбанизация перерастает в высшую стадию своего развития, исследования влияния на организм человека вредных факторов окружающей среды становятся на первом месте. В нашей работе произведена попытка обобщения реальных факторов, вредно влияющих на организм человека со стороны окружающей среды. В нашем регионе, Алматинской области вредно влияющих на организм человека производств и предприятий не так уж много, однако, как например, наш Талдыкорганский аккумуляторный завод, ныне именуемый как «Кайнар», много лет стабильно производит стартерные свинцовые аккумуляторы для тяжелых машин и тракторов, автомобилей.

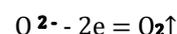
В процессе производства свинцовых аккумуляторов в технологической цепи имеет место разубка свинцовых пластин для дальнейшей обработки при которой поднимается производственная пыль, состоящая из мельчайших частиц свинца [1]. Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами нескольких десятков долей мкм. Многие, виды производственной пыли представляют собой аэрозоль. По размеру частиц (дисперсности) различают видимую пыль размером более 10 мкм, микроскопическую — от 0,25 до 10 мкм, ультрамикроскопическую — менее 0,25 мкм.

**Основная часть.** Твердоксидный супернионный проводник на основе

стабилизированной двуокиси циркония, являющийся объектом нашего научного исследования, агрегатно отличается от жидких электролитов в качестве твердого тела. В суперниониках вещество, несущее электрический ток, является веществом, называемым пустотой, т. е. дырочным проводником, и анионами кислорода, дважды отрицательно заряженными кислородом  $O^{2-}$ . В обычных условиях супернионик - это керамический материал, природа которого состоит из двуокиси циркония. Данная керамическая смесь начинает проявлять свои исключительные феноменальные свойства под действием поля постоянного электрического тока при  $T = 900^{\circ}C - 1000^{\circ}C$ , оказывающего внешнее воздействие:

- пропускает из своего тела только дважды отрицательно заряженные анионы кислорода, не изменяя свой материальный состав  $O^{2-}$

- упомянутые анионы кислорода  $O^{2-}$  только под действием поля постоянного электрического тока удаляются из тела сильно окислившегося супернионного проводника и в условиях высокой температуры  $T=900^{\circ}C-1000^{\circ}C$  переходит на анод, т. е. на положительно заряженный электрод и выделяется в чистом виде в виде нейтрального кислорода



молекулярно-чистый кислородный газ, выделенный из анода, в настоящее время широко используется в медицине, биологии и других

регионах; это феноменальное свойство сверхпроводника с твердым оксидом - пропускание анионов кислорода из своего тела под действием поля постоянного электрического тока широко

используется в производстве, технологии, электронике, нанотехнологиях всего полупроводника;

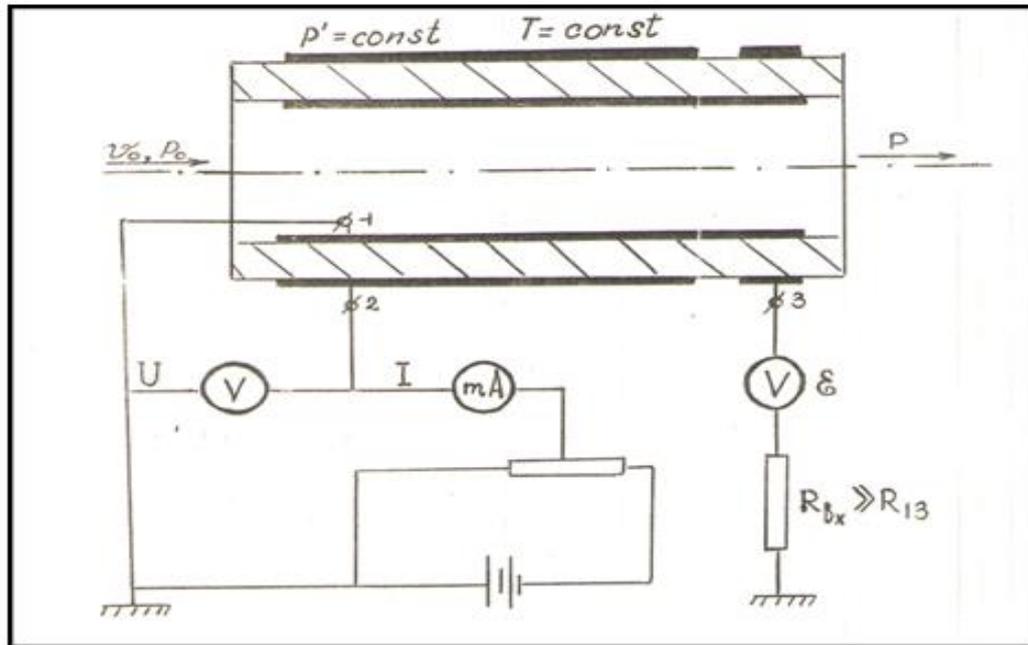


Рис.1. Кислородный насос на основе суперионика

Производственная пыль может проникать в кожу и в отверстия сальных и потовых желез. В некоторых случаях может развиваться воспалительный процесс. Не исключена возможность возникновения язвенных дерматитов и экзем при воздействии на кожу пыли хромощелочных солей, мышьяка, меди, извести, соды и других химических веществ[3].

Систематический контроль за состоянием уровня запыленности осуществляют лаборатории центров, заводские санитарно-химические лаборатории. На администрацию предприятий возложена ответственность за поддержание условий, препятствующих превышению ПДК пыли в воздушной среде.

#### Результаты и их обсуждение.

В системе оздоровительных мероприятий важен медицинский контроль за состоянием здоровья работающих и лечебно-профилактические мероприятия. В соответствии с действующими правилами обязательным является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров[4].

Основная задача периодических осмотров — своевременное выявление ранних стадий заболевания и предупреждение развития пневмокониоза, определение профессиональной пригодности и проведение эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Среди профилактических мероприятий, направленных на повышение реактивности организма и сопротивляемости пылевым поражениям легких,

наибольшую эффективность обеспечивают УФ-облучение, тормозящее склеротические процессы; щелочные ингаляции, способствующие санации верхних дыхательных путей, дыхательная гимнастика, улучшающая функцию внешнего дыхания, диета с добавлением метионина и витаминов.

При защите от производственной пыли и вредных веществ обязательно разрабатываются общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Создание рациональных санитарно-технических условий на предприятиях — важная задача, от решения которой зависит здоровье трудовых коллективов, безопасные условия, производительность труда и культура производства в целом. Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям, рабочим местам и зонам, а также к микроклимату изложены в Строительных нормах и правилах (СНиП) и Санитарных нормах проектирования предприятий (СН) [5].

Объем производственных помещений на одного работника должен составлять не менее 15 м, площадь — не менее 4,5 м, высота — не менее 3,2 м. Производственные помещения должны содержаться в надлежащей чистоте.

#### Выводы

Все предприятия, согласно санитарным правилам и нормам, должны иметь канализационные сооружения, предназначенные для приема, удаления и обезвреживания сточных вод, а также отведения их на определенные

участки. На предприятиях, не имеющих канализацию, устраивают дворовые туалеты и бетонные ямы, которые сооружают в соответствии с правилами безопасности их эксплуатации и санитарно-гигиенических норм. В производственных и вспомогательных помещениях освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают оптимальные параметры воздушной среды (производственного микроклимата), способствующие сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности [6,7].

Температура воздуха в производственных помещениях в зависимости от тяжести работ в холодный и переходный периоды года должна быть от 14 до 21°C, в теплый период — от 17 до 25°C. Относительная влажность — в пределах 60 - 70%, скорость движения воздуха — не более 0,2— 0,5 м/с. В теплый период года температура воздуха в помещениях не должна быть выше наружной более чем на 3 - 5°C, максимальная — 28°C, а скорость движения воздуха — до 1 м/с. Комплексным изучением производственных условий, влиянием их на организм человека, а также разработкой мероприятий по их улучшению и внедрению

занимаются службы гигиены труда и производственной санитарии.

### Список использованной литературы

#### Статьи:

1.Никитин В С, Бурашников Ю. М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности // Вестник высшей школы. 1991.№5. С 350 - 352 .

2.Павленко А. Р. Компьютер, TV и здоровье // Легкая и пищевая промышленность 1982.№7. С 250 - 254 .

3.Сегеда Г . Ф.Дашевский . Охрана труда в пищевой промышленности // Легкая и пищевая промышленность 1995.№9. С 150 - 154 .

#### Книги:

4.Денисенко Г.Ф. Охрана труда - М: Высшая школа, 1995. 320 с

5.Желиба Е.П, Заверуха Н.М, Зацарный В.В Безопасность жизнедеятельности / Под ред Е П Желиба - К: Каравелла, 2010. 328 с

6.Жидецкий В .Ц. Охрана труда - М.: Афиша, 2002 . 320 с

7.Основ охраны труда / Под ред .Гандзюка М. П., Купчика М .П. - К: Основа, 2000 - 416 с

# ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

## СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В РОССИИ ЗА ПЕРИОД 2016-2020 ГОД

**Ваганов М.Д.**

*Студент фармацевтического факультета  
Тюменский медицинский университет, г. Тюмень*

**Котлова Л.И.**

*Кандидат фарм.н., доцент  
Тюменский медицинский университет, г. Тюмень*

## MODERN SCIENTIFIC DEVELOPMENTS ON PHARMACEUTICAL ANALYSIS IN RUSSIA FOR THE PERIOD 2016-2020

**Vaganov M.D.**

*Pharmaceutical student  
Tyumen Medical University, Tyumen*

**Kotlova L.I.**

*PhD in Pharmacy, Associate Professor  
Tyumen Medical University, Tyumen*

### АННОТАЦИЯ

Целью данной работы являлось изучение диссертационной активности вузов по тематике фармацевтического анализа в современной России. Для этого применялся контент-анализ количества защищенных кандидатских и докторских диссертаций в медицинских и фармацевтических учебных заведениях. Объем выборки составил 161 работу. Выявлены ведущие вузы страны, где активно происходят защиты научных работ по специальности 14.04.02 - Фармацевтическая химия, фармакогнозия: 1-й МГМУ имени И.М. Сеченова, Самарский медицинский университет, С-Петербургский химико-фармацевтический университет и Пермская химико-фармацевтическая академия.

### ABSTRACT

The purpose of this work was to study the dissertation activity of universities on the topic of pharmaceutical analysis in modern Russia. For this, a content analysis of the number of defended candidate and doctoral dissertations in medical and pharmaceutical educational institutions was used. The sample size was 161 works. The leading universities of the country were identified, where the defense of scientific works in the specialty 14.04.02 - Pharmaceutical chemistry, pharmacognosy: 1st Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Samara Medical University, St. Petersburg Chemical-Pharmaceutical University and Perm Chemical-Pharmaceutical Academy.

**Ключевые слова:** фармацевтический анализ, диссертации.

**Key words:** pharmaceutical analysis, dissertation.

Актуальность. В настоящее время всё больше и больше выпускников медицинских и фармацевтических высших учебных заведений планируют продолжать образование по программам магистратуры, ординатуры и аспирантуры. Поэтому вопросы о предполагаемых темах научных работ ещё долго будут оставаться актуальными. Продолжая получать образование, новоявленные специалисты повышают свой квалификационный уровень, расширяют и углубляют профессиональные знания, приобретают новые практические навыки. Основным мотивом обучения по программам аспирантуры в большинстве случаев является желание серьёзно заниматься научными исследованиями, разработками, желание раскрыть давно волнующую всех актуальную тему и найти место применения полученным результатам на практике.

Цель работы. Проанализировать темы современных научных разработок по

специальности 14.04.02 - Фармацевтическая химия, фармакогнозия, выявить высшие учебные заведения с действующими диссертационными советами по данной специальности, а также популярные и приоритетные направления исследовательских работ.

Материалы и методы. Анализ данных по диссертациям на соискание учёной степени кандидата или доктора фармацевтических наук по специальности 14.04.02 Фармацевтическая химия, фармакогнозия, защищённых в период от 2016 по 2020 год (включительно) (выборка n=161), контент-анализ.

Результаты исследования. Изучив материалы диссертационных советов ведущих вузов фармацевтического профиля, было выявлено, что в среднем каждый год по данной специальности защищается по 4 соискателя на учёную степень доктора фармацевтических наук и 27 соискателей на учёную степень кандидата фармацевтических наук. Причём в последние годы наблюдается

тенденция снижения количества докторских диссертаций, в то время как число кандидатских диссертаций неуклонно растёт (рис.1).

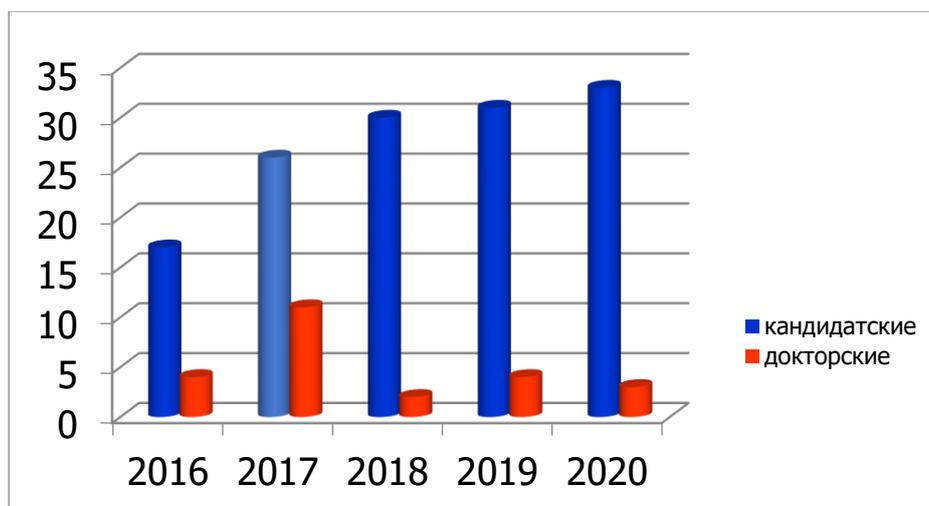


Рисунок 1. Количество защищённых диссертаций по фармацевтическому анализу в России (2016-2020 г)

Наиболее востребованными диссертационными советами оказались: Д 208.085.06, действующий в 1-м МГМУ имени И.М. Сеченова, где защищается около 8 диссертаций в год, а также Д 208.040.09, расположенный в

Самарском государственном медицинском университете (СамГМУ), со средним количеством защищаемых диссертаций около 7 каждый год (рис.2-3).

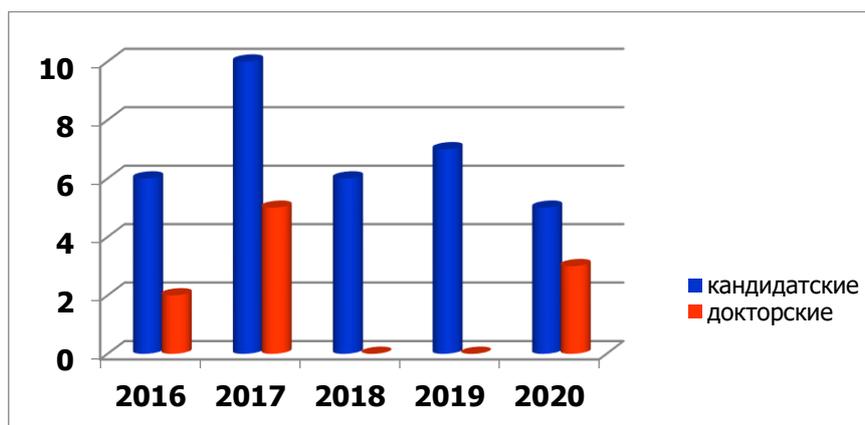


Рисунок 2. Количество защищенных диссертаций по фармацевтическому анализу в 1-м МГМУ имени И.М. Сеченова

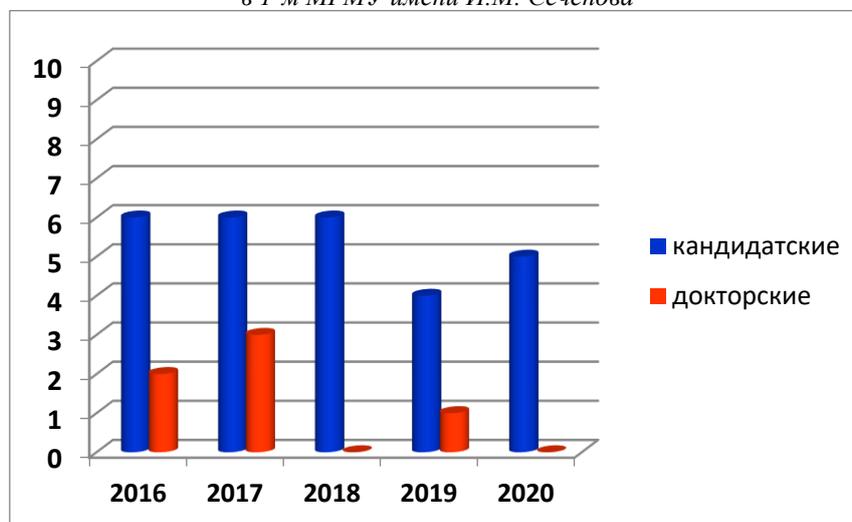


Рисунок 3. Количество защищенных диссертаций по фармацевтическому анализу в Самарском государственном медицинском университете (СамГМУ)

Успешно действуют диссертационные советы химико-фармацевтическом университете и Пермской химико-фармацевтической академии (ПХФА) (рис. 4-5).

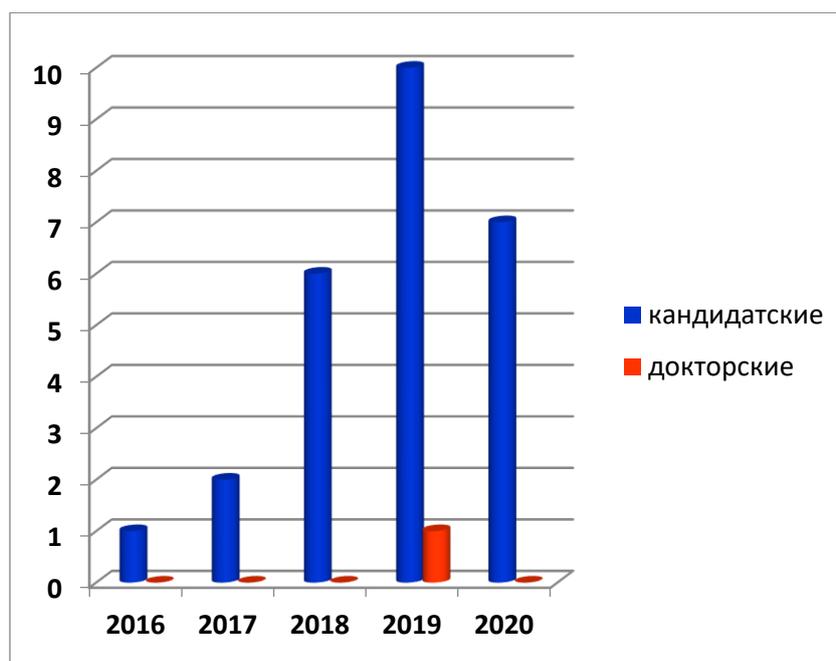


Рисунок 4. Количество защищенных диссертаций по фармацевтическому анализу в Пермской государственной фармацевтической академии (ПГФА)

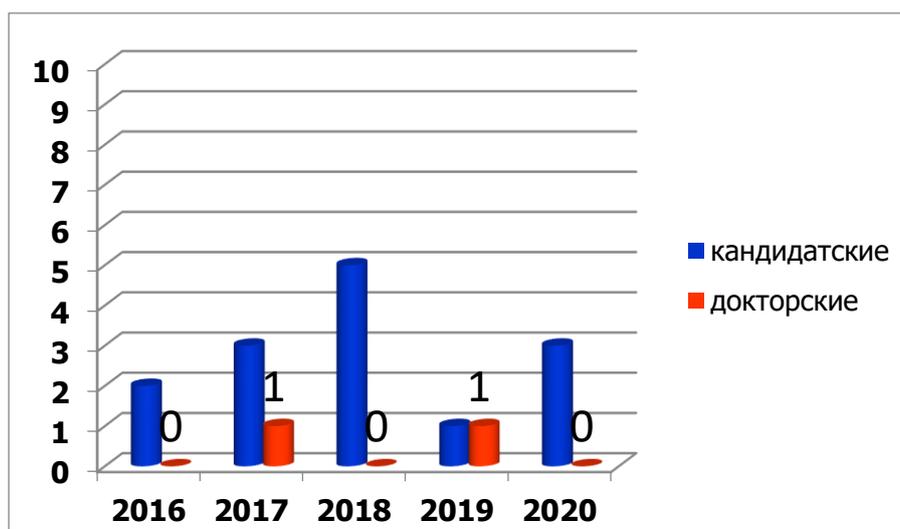


Рисунок 5. Количество защищенных диссертаций по фармацевтическому анализу в С-Петербургском химико-фармацевтическом университете (СПГХФУ)

Тематика научных направлений включает синтезы биологически активных веществ, стандартизация новых лекарственных препаратов, фармакогностическое исследование лекарственных растений [2].

Вывод. Как показало исследование, актуальность специальности 14.04.02 Фармацевтическая химия, Фармакогнозия со временем лишь только набирает обороты, о чём также может говорить и постоянно увеличивающееся количество аспирантов. В то же время количество докторантов с каждым годом снижается, что может являться следствием низкой мотивации для дальнейшей научной работы, резкая

смена научных интересов или жизненных ориентиров. Не в последнюю очередь это может происходить из-за отсутствия средств или возможностей для проведения более крупномасштабных и сложных исследований.

#### Литература:

1. Электронный ресурс: <https://www.dissercat.com/catalog/biologicheskije-nauki/farmatsevticheskie-nauki/farmatsevticheskaya-khimiya-farmakognoziya>.
2. Электронный ресурс: <https://www.dissercat.com/catalog/farmatsevticheskie-nauki/farmatsevticheskaya-khimiya-i-farmakognoziya>.

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 546.654:547.581

## КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЛАНТАНОИДОВ С 4-[(2,4-ДИМЕТОКСИБЕНЗИЛ) АМИНО] БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТОЙ.

*Шамсутдинова Медина Хумаидовна*  
кандидат хим. наук, доцент кафедры химии,  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»  
г. Грозный  
*Джебирханова Фирдавс Сайд-Хамзатовна*  
Студентка 4 курса биолого-химического факультета  
Специальность «Химия»  
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»  
г. Грозный

## COMPLEX COMPOUNDS OF LANTANOIDS WITH 4 - [(2,4-DIMETHOXYBENZYL) AMINO] BENZOIC ACID.

*Shamsutdinova Medina Humaidovna*  
Candidate of the Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry,  
FGBOU VO "Chechen State University", Grozny  
*Dzhebirkhanova Firdavs Sayd-Khamzatovna*  
4th year student of the Faculty of Biology and Chemistry  
Specialty "Chemistry"  
FSBEI HE "Chechen State University"  
Grozny  
DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.454](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2021.2.68.454)

### АННОТАЦИЯ

Проведен синтез комплексных соединений 4-[(2,4- диметоксибензил)амино] бензойной кислоты (HL) с ионами самария(III), европия(III), тербия(III), гадолиния(III) и диспрозия(III). Согласно данным элементного анализа и термогравиметрии полученные комплексы представляют собой гидраты состава  $\text{LnL}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , где  $n=0-2$ . Область их термостабильности в пределах от 100°C до 150°C. Измерены электронные и инфракрасные спектры поглощения лиганда и комплексов с ионами редкоземельных металлов. По данным ИК спектров координация лиганда с ионом металла осуществляется по карбоксильной группе. Карбоксильная группа координирована бидентатно. Для возбуждения люминесценции использована линия ртутной лампы с длиной волны 248нм. Наибольшая интенсивность люминесценции наблюдается для координационных соединений  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Sm}^{3+}$  и  $\text{Dy}^{3+}$ .

### ANNOTATION

The synthesis of complex compounds of 4 - [(2,4-dimethoxybenzyl) amino] benzoic acid (HL) with ions of samarium (III), europium (III), terbium (III), gadolinium (III) and dysprosium (III). According to the data of elemental analysis and thermogravimetry, the obtained complexes are hydrates of the composition  $\text{LnL}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , where  $n = 0-2$ . The area of their thermal stability is in the range from 100 ° C to 150 ° C. Electronic and infrared absorption spectra of the ligand and complexes with rare-earth metal ions have been measured. According to the IR spectra, the coordination of the ligand with the metal ion occurs at the carboxyl group. The carboxyl group is bidentate coordinated. To excite luminescence, a line of a mercury lamp with a wavelength of 248 nm was used. The highest luminescence intensity is observed for the coordination compounds  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Sm}^{3+}$ , and  $\text{Dy}^{3+}$ .

**Ключевые слова:** комплексы лантаноидов, термограмма, УФ спектры, ИК спектры, люминесценция.  
**Key words:** lanthanide complexes, thermogram, UV spectra, IR spectra, luminescence.

**Актуальность темы:** Ежегодно в научной литературе увеличивается число публикаций, посвященных люминесцирующим комплексным соединениям лантаноидов с органическими лигандами и их практическому применению в различных отраслях науки и промышленности. Люминесценция координационных соединений лантаноидов с органическими лигандами нашла широкое применение в различных областях науки и техники в качестве защитных покрытий[1], люминесцентных зондов[2], сигнальной части в

хемосенсорах[3]. Одним из важнейших практических направлений является использование комплексов лантаноидов в качестве светоизлучающего слоя в органических светоизлучающих диодах(ОСИД), лазерах[4].

ОСИД- это устройства, в которых в результате явления электролюминесценции электрическая энергия преобразуется в световое излучение. Одними из типов ОСИД являются органические светодиоды на так называемых малых молекулах- комплексных соединениях, красителях и

др. Возрастающее число исследований в этой области показывает перспективность использования ОСИД на основе комплексных соединений лантаноидов. Это связано с тем, что степень преобразования энергии при использовании триплетных эмиттеров может достигать 100%, а помимо дорогостоящих металлоорганических соединений (иридия, рутения и других редких металлов платиновой группы) к таким люминофорам относятся и координационные соединения лантаноидов. В отличие от металлов платиновой группы каждый ион лантаноида имеет характерный уникальный спектр испускания, положение пиков в котором при смене лигандов практически не изменяется, изменяется только интенсивность и характер (расщепление) спектров. Таким образом, задача поиска новых люминесцирующих комплексных соединений сводится к подбору лиганда (высокой вероятности образования триплетного уровня, его оптимального расположения по отношению к излучающему уровню лантаноида, хорошей координирующей способности) для каждого иона лантаноида. Другим преимуществом комплексов лантаноидов является малая ширина полос испускания в спектрах люминесценции, в отличие от широких полос в спектрах органических соединений и комплексов d-металлов, что позволяет получать относительно «чистые» цвета и делает перспективным применение ОСИД на основе комплексов лантаноидов в системах отображения информации.

В литературе описаны исследования люминесцентных свойств комплексных соединений лантаноидов с орто-, мета- и пара-

аминобензойными кислотами и их производными, а также изготовление на их основе прототипов ОСИД устройств. Введение заместителей в аминогруппу пара-аминобензойной кислоты может существенно повысить люминесцентные характеристики получаемых комплексных соединений, а также растворимость металлокомплексов в органических растворителях, что позволит упростить их дальнейшее использование в качестве светоэмиссионного слоя в ОСИД.

В связи с этим **целью настоящей работы** - синтез и изучение люминесцентных свойств координационных соединений лантаноидов, люминесцирующих в видимой спектральной области, с такой N-замещенной карбоновой кислотой как 4-[(2,4-диметоксибензил)амино]бензойной кислотой.

Все координационные соединения синтезированы из водно-спиртовых растворов, содержащих соль металла и лиганд в соотношении Ln:HL=1:3. Так как лантаноиды легче образуют комплексы с ионизированной карбоксильной группой, то при синтезе значение pH раствора поддерживали более 5.0 добавлением щелочи или использованием предварительно полученной калиевой соли лиганда. Во избежание образования гидроксокомплексов лантаноидов pH при синтезе не превыставлены полученные комплексы представляют собой гидраты состава  $L_nL_3 \cdot nH_2O$ , где  $n=0-2$ . После сушки в вакуумной печи некоторых комплексов получали безводные соединения. Данные элементного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Данные анализа состава комплексов с HL.

Комплекс	Формула	T <sub>пл.</sub> , °C	Содержание элемента, %		
			L2	H <sub>2</sub> O	Ln
Eu(L) <sub>3</sub>	C <sub>36</sub> H <sub>45</sub> EuO <sub>9</sub>	246	80,3	0	19,7
Sm(L) <sub>3</sub>	C <sub>36</sub> H <sub>45</sub> SmO <sub>9</sub>	235	80,5	0	19,5
Tb(L) <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	C <sub>36</sub> H <sub>47</sub> TbO <sub>10</sub>	247	77,8	2,3	19,9
Gd(L) <sub>3</sub>	C <sub>36</sub> H <sub>45</sub> GdO <sub>9</sub>	233	79,8	0	21,2
Dy(L) <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	C <sub>36</sub> H <sub>47</sub> DyO <sub>10</sub>	240	77,5	2,2	20,3

При синтезе новых координационных соединений очень важно исследовать их термическую устойчивость – характер дегидратации, область термостабильности, температуры плавления и разложения. Также при возможном применении веществ в технике важно знать температурный диапазон работы материалов. При изготовлении электролюминесцентных устройств комплексные соединения наносят вакуумной сублимацией при нагревании, поэтому необходимо исследовать области

термостабильности соединений. Термогравиметрический анализ проводили на приборе NetzchSTA в области 20 - 1000°C, в атмосфере аргона, скорость нагрева от 2 до 10 °C в минуту. Термограмма комплекса Eu(L)<sub>3</sub> представлена на рисунке 1.

Комплексные соединения с HL уже при сушке без вакуума полностью обезвоживались. На термограмме при температуре 140°C наблюдается эффект, соответствующий дегидратации комплекса. При температуре около 330°C

наблюдается эндоэффект без потери массы, что соответствует плавлению вещества, свыше 400°C идет термолиз комплекса.

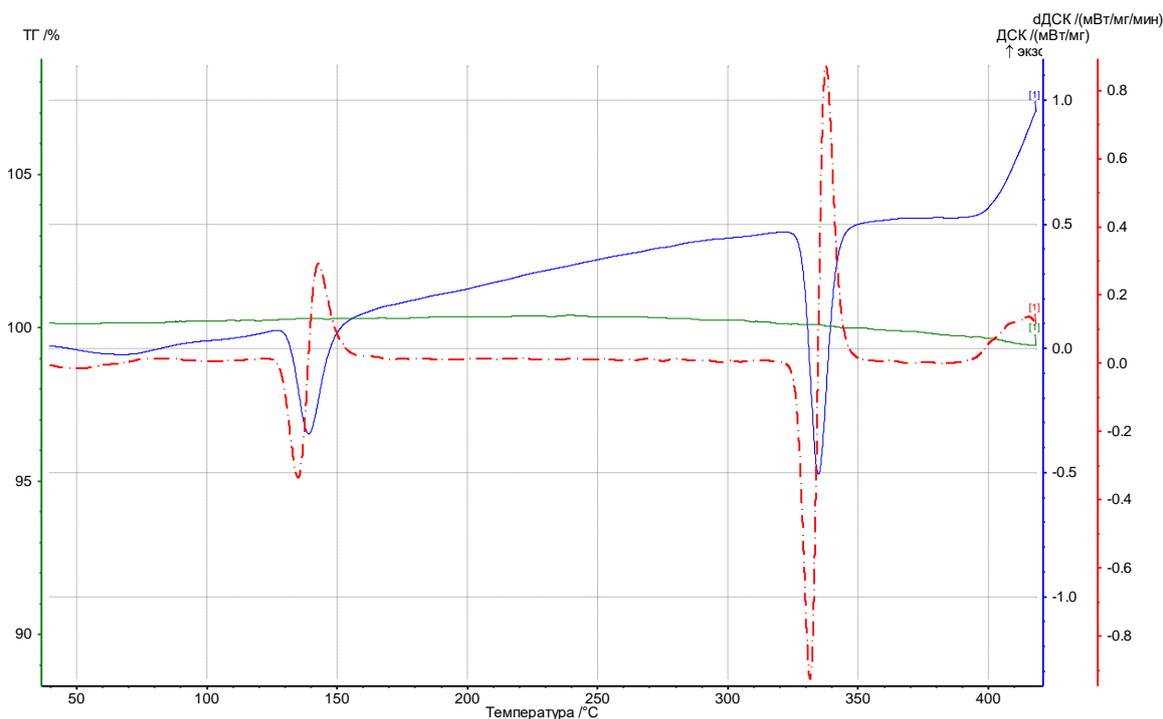


Рисунок 1. Термограмма комплекса  $Eu(L)3$

Исследование термограмм комплексов с другими металлами показало, что термостабильность в ряду лантаноидов существенно не изменяется. Комплексные соединения с HL можно отметить, как термически устойчивые.

Электронные спектры поглощения записывали на двухлучевом спектрометре М 40 с модулем подключения к персональному компьютеру в кварцевых кюветках с толщиной пропускающего слоя 1 см в диапазоне 50000 - 11000 $cm^{-1}$ . В качестве растворителей использовали этанол, тетрагидрофуран, метанол и ацетон.

Инфракрасные спектры регистрированы на серийном фурье-спектрометре «ИНФРАЛИОМ – ФТ-02» в диапазоне волновых чисел 4000 - 350  $cm^{-1}$ . Образцы готовили прессованием таблеток под вакуумом (до 2 мм. рт. ст.), содержащие 1 мг образца и 100 мг KBr. .

Спектры люминесценции твердых образцов записывались на спектрометре SPEXRamalog в режиме счета фотонов. В качестве источников возбуждения использованы азотный лазер с длиной волны 337 нм и ртутную лампу сверхвысокого давления ДРШ-250. Регистрацию люминесценции проводили при комнатной температуре в диапазоне 29500 – 13000  $cm^{-1}$ .

Спектры координационных соединений разных металлов с данным лигандом практически не отличаются, поэтому анализ ИК спектров был проведен на примере гадолиниевых комплексов. (табл.3)

В ИК спектрах всех координационных соединений в отличие от спектра лиганда отсутствует полоса поглощения валентных колебаний связи C=O карбоксильной группы и наблюдается появление полос поглощения валентных симметричных и ассиметричных колебаний депротонированной карбоксильной группы, что свидетельствует о полном депротонировании карбоксильной группы лиганда. Для определения дентатности широко используется разность

$$\Delta\nu(COO^-) = \nu_{as}(COO^-) - \nu_s(COO^-).$$

Результаты сравнения значения  $\Delta\nu(COO^-)$  для комплексных соединений с HL и калиевых солей указанного лиганда (табл.3) показывают, что в комплексах Gd(L) карбоксильная группа координирована бидентатно, так как значение  $\Delta\nu(COO^-)$  для комплексов менее 200  $cm^{-1}$ . Смещение характеристических полос поглощения других функциональных групп ( $\nu(C=N)$ ,  $\nu(C-O)$ ) в спектрах комплексов не происходит, что говорит о неучастии эфирного кислорода и атома азота в координации.

Значение коэффициента экстинкции полос поглощения органических лигандов определяет их поглощающую способность и может достигать нескольких десятков тысяч. Благодаря этому эффективность люминесценции ионов лантаноидов увеличивается на несколько порядков и теоретически может достигать 100%. Для определения поглощающей способности лиганда

нами были записаны электронные спектры поглощения в спиртовых растворах. Были получены следующие параметры электронных спектров лиганда HL– 253нм (11600), 283нм (1140).

Как видно, лиганд обладает сравнительно хорошей поглощающей способностью и для возбуждения люминесценции достаточно использовать линию ртутной лампы с длиной волны 248 нм.

У всех синтезированных комплексных соединений с данным лигандом наблюдается люминесценция ионов лантаноидов, при этом фосфоресценция органического лиганда отсутствует, что говорит о хорошей передаче энергии от лиганда иону лантаноида.

Наибольшая интенсивность люминесценции наблюдается для комплексных соединений  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Sm}^{3+}$  и  $\text{Dy}^{3+}$  (рис.7-9). Одинаковый характер полос испускания и их положения в спектрах люминесценции комплексов с данным лигандом свидетельствует об одинаковой симметрии центров люминесценции, следовательно, об одинаковой структуре координационного узла. Спектры люминесценции лантаноидов различаются только по интенсивности.

#### Выводы

1. Получены комплексные соединения  $\text{Sm}^{3+}$ ,  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Gd}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$  с 4-[(2,4-диметоксибензил)амино]бензойной кислотой (HL), состав которых соответствует формуле  $\text{LnL}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , где  $n=0-2$ .

2. Методом термогравиметрии определены области термостабильности комплексных соединений: для  $\text{Ln(L)}_3$  100-150°C.

3. По данным ИК спектров определен способ координации лиганда с ионами лантаноидов. Координация лиганда осуществляется только по карбоксильной группе.

4. Наибольшая интенсивность люминесценции наблюдается для комплексных соединений  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{Tb}^{3+}$ ,  $\text{Sm}^{3+}$  и  $\text{Dy}^{3+}$ .

5. На основании анализа спектров люминесценции комплексов изученных лантаноидов с данным лигандом можно предположить одинаковую симметрию центров люминесценции, следовательно, и одинаковую структуру координационного узла.

#### Литература:

1. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 896 с.

2. Золин В.Ф. Редкоземельный зонд в химии и биологии/ В.Ф. Золин, Л.Д. Коренева, – М.: - Наука, - 1980. – 350 с.

3. Джардималиева Г.И. Макромолекулярные карбоксилаты металлов / Г.И. Джардималиева, А.Д. Помогайло // Успехи химии. – 2013. - Т. 77. - С. 270-315.

4. Гарновский А.Д. Современные аспекты синтеза металлокомплексов. Основные лиганды и методы / А.Д. Гарновский, И.С. Васильченко, Д.А. Гарновский. – Ростов-на-Дону: ЛаПо, 2010. – 335 с.

ISSN 2413-5291

НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ УЧЕНЫХ (НАУ)

## Ежемесячный научный журнал

**№68 / 2021**

**2 часть**

### Редакционный совет

<b>Ответственный редактор – д.ю.н.Чукмаев А.И.</b>
<b>Секретарь конференции – к.ф.н. Варкумова Е.Е.</b>
<b>Редакционная коллегия</b>
Сорновская Н.А.
<b>Кажемаев А.В.</b>
<b>Каверин В.В.</b>
<b>Каримов П.Б.</b>
<b>Свистун А.А.</b>
<b>Селиктарова К.Н.</b>
<b>Артафонов В.Б.</b>
<b>Самиров А.И.</b>
<b>Семипалов С.А.</b>
<b>Новицкая О.С.</b>

### Ответственный редактор

Чукмаев Александр Иванович

Доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права.  
(Астана, Казахстан)

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

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции: 620144, г. Екатеринбург, улица Народной Воли, 2, оф. 44

Адрес электронной почты: [info@national-science.ru](mailto:info@national-science.ru)

Адрес веб-сайта: <http://national-science.ru/>

Учредитель и издатель Общество с ограниченной ответственностью  
"Евразийское Научное Содружество"

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии 620144, г. Екатеринбург,  
улица Народной Воли, 2, оф. 4