



## Ежемесячный научный журнал Том 2 №82 / 2022

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**Чукмаев Александр Иванович**

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

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

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

**Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

**Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и

безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

**Садовская Валентина Степановна**

AuthorID: 427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета IEERP.

**Ремизов Вячеслав Александрович**

AuthorID: 560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

**Измайлова Марина Алексеевна**

AuthorID: 330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

**Гайдар Карина Марленовна**

AuthorID: 293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

**Слободчиков Илья Михайлович**

AuthorID: 573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук. Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

**Подольская Татьяна Афанасьевна**

AuthorID: 410791

Профессор факультета психологии Гуманитарно-прогностического института. Доктор психологических наук. Профессор.

**Пряжникова Елена Юрьевна**

AuthorID: 416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практика управления факультета государственного и муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВО МГППУ

**Набойченко Евгения Сергеевна**

AuthorID: 391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

**Козлова Наталья Владимировна**

AuthorID: 193376

Профессор на кафедре гражданского права юридического факультета МГУ

**Крушельницкая Ольга Борисовна**

AuthorID: 357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

**Артамонова Алла Анатольевна**

AuthorID: 681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

**Таранова Ольга Владимировна**

AuthorID: 1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управление персоналом и психологии (Екатеринбург)

**Ряшина Вера Викторовна**

AuthorID: 425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория профессионального развития педагогов (Москва)

**Гусова Альбина Дударбековна**

AuthorID: 596021

Заведующая кафедрой психологии. Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

**Минаев Валерий Владимирович**

AuthorID: 493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеевропейская) (Москва), доктор экономических наук

**Попков Сергей Юрьевич**

AuthorID: 750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

**Тимофеев Станислав Владимирович**

AuthorID: 450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансового права (Москва), доктор юридических наук

**Васильев Кирилл Андреевич**

AuthorID: 1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

**Солянкина Любовь Николаевна**

AuthorID: 652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

**Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

**Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей, кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

**Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

**Косс Виктор Викторович**

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

**Калинина Марина Анатольевна**

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

**Сырочкина Мария Александровна**

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

**Шукшина Людмила Викторовна**

AuthorID: 484309

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Головной вуз: РЭУ им. Г.В. Плеханова, Центр гуманитарной подготовки, Кафедра психологии (Москва), доктор философских наук

**Оленев Святослав Михайлович**

AuthorID: 400037

Московская государственная академия хореографии, кафедра гуманитарных, социально-экономических дисциплин и

менеджмента исполнительских искусств (Москва), доктор философских наук.

**Терентий Ливиу Михайлович**

AuthorID: 449829

Московская международная академия, ректорат (Москва), доктор филологических наук

**Шкаренков Павел Петрович**

AuthorID: 482473

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), доктор исторических наук

**Шалагина Елена Владимировна**

AuthorID: 476878

Уральский государственный педагогический университет, кафедра теоретической и прикладной социологии (Екатеринбург), кандидат социологических наук

**Франц Светлана Викторовна**

AuthorID: 462855

Московская государственная академия хореографии, научно-методический отдел (Москва), кандидат философских наук

**Франц Валерия Андреевна**

AuthorID: 767545

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства (Екатеринбург), кандидат философских наук

**Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

**Романова Илона Евгеньевна**

AuthorID: 422218

Гуманитарный университет, факультет социальной психологии (Екатеринбург), кандидат философских наук

**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:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,  
д. 44, к. 1, литера А

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

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

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

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

**Художник:** Венерская Виктория Александровна

**Верстка:** Коржев Арсений Петрович

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Фуряев И.В.**

РОЛЬ ФИТОМАССЫ ВСХОДОВ И ПОДРОСТА В  
КОМПЛЕКСАХ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ.....6

**Шарапова И.Э.**

СИНЕРГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ  
РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕДЕСТРУКТИВНЫХ  
БАКТЕРИАЛЬНО-ГРИБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ  
БИОПРЕПАРАТОВ .....12

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**Гаджиев Г.А.**

ХИРУРГИЯ РАКА ОБОДОЧНОЙ КИШКИ .....16

**Бисемалиева Х.Ф.,**

**Ступина О.О., Киселев А.И.**

ФИБРОЗ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ  
ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ.....20

**Киселев А.И., Бисемалиева Х.Ф.,**

**Ступина О.О., Ступин А.О.**

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ:  
ФЕОХРОМОЦИТОМА, КОРТИКОСТЕРОМА.  
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ.....22

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Быкова И.Н.**

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СУБЪЕКТНОСТИ  
ПЕДАГОГА В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО  
ОБУЧЕНИЯ .....25

**Ефимов К.А.**

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД  
ИССЛЕДОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ СТУДЕНТОВ .....29

**Кревская А.А.**

СТРАТЕГИИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗА РОССИИ В  
ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕБНИКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА: НА  
МАТЕРИАЛЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО  
КОМПЛЕКСА «ТОЧКА РУ» И ПОРТАЛА «МЕЖДУ  
НАМИ» .....34

**Кусаинов Г.М., Мнайдарова С.С.**

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ ЕЕ  
ОРГАНИЗАЦИИ .....39

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Алибаева Р.Н.,**

**Марданова Ш.С., Жаканова Т.А.**

ТИПЫ СЕМЕЙНОГО ОТНОШЕНИЯ КАК ФАКТОР  
СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ДЕТЕЙ .....45

## НАУКИ О ЗЕМЛЕ

**Цгоев Т.Ф., Гридев Е.А.**

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ К  
ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГОРНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА .....48

**Цгоев Т.Ф., Теблоев Р.А.**

СОСТОЯНИЕ РАБОТ ПО ОБРАЩЕНИЮ С  
БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ НА ПРИМЕРЕ РСО-  
АЛАНИЯ .....53

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Нуров К.Б., Джафаров А.С.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНЫЕ  
МОНОТЕКТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ  
МЕТОДОМ .....60

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## РОЛЬ ФИТОМАССЫ ВСХОДОВ И ПОДРОСТА В КОМПЛЕКСАХ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

**Фуряев И.В.**

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,  
г. Красноярск, научный сотрудник*

## THE ROLE OF PHYTOMASS OF SEEDLINGS AND UNDERGROWTH IN COMPLEXES OF FOREST COMBUSTIBLE MATERIALS

**Furyaev I.**

*V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Researcher*

*DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.622*

### АННОТАЦИЯ

В статье изложены результаты исследований подроста и всходов, как факторов, влияющих на пожароустойчивость насаждений. Работы проводились в трех типах леса: сосняках мшисто-ягодных, сосняках разнотравных и березняках разнотравных. Пробные площади были заложены на территории Верхне-Обского лесного массива, в границах Бобровского лесничества. Проведена оценка фитомассы всходов и подроста, ее вклада в комплексы горючих материалов. Исследована динамика количества и фитомассы всходов и подроста в зависимости от типов леса, произрастающих в лесорастительных условиях района исследований. Проведен анализ их участия в комплексах лесных горючих материалов в сравнении с насаждениями ленточных боров Алтая.

### ABSTRACT

The article describes the results of studies of undergrowth and seedlings as factors affecting the fire resistance of plantings. The work was carried out in three types of forest: mossy-berry pine forests, mixed-grass pine forests and mixed-grass birch forests. The trial areas were laid on the territory of the Upper Ob forest area, within the boundaries of the Bobrovsky forestry. An assessment of the phytomass of seedlings and undergrowth, its contribution to the complexes of combustible materials was carried out. The dynamics of the number and phytomass of seedlings and undergrowth depending on the types of forest growing in the forest-growing conditions of the research area is studied. The analysis of their participation in the complexes of forest combustible materials in comparison with the plantings of ribbon forests of Altai is carried out.

**Ключевые слова:** фитомасса, всходы и подрост, модельные деревца, комплексы лесных горючих материалов, пожароустойчивость насаждений, Верхне-Обской лесной массив.

**Keywords:** phytomass, seedlings and undergrowth, model trees, complexes of forest combustible materials, fire resistance of plantings, Upper Ob forest.

Характерной особенностью современных наиболее крупных разрушительных пожаров является их чрезвычайно высокая интенсивность, частые переходы низовых пожаров в верховые и, как следствие, практически полная гибель насаждений и образование непокрытых лесом площадей и гарей [2; 3]. В связи со сложившейся ситуацией возникает правомерный вопрос о причинах и факторах, способствующих развитию пожаров высокой интенсивности.

Пожароустойчивость насаждений, то есть их способность выдерживать тепловое воздействие, определяется шестью основными лесоводственными факторами: количеством лесных горючих материалов (ЛГМ), составом древостоя, его средним диаметром, количеством, высотой и составом подроста. Относительное значение каждого из перечисленных факторов в регионах и насаждениях различны и для их объективной оценки необходимы соответствующие исследования.

Роль и значение всходов и подроста, как факторов влияющих на пожароустойчивость насаждений в отечественной и зарубежной

литературе освещена очень слабо, поскольку специальных исследований этого вида горючих материалов проводилось мало [1]. Между тем исследования, проведенные в ленточных борах Алтая, показали большую роль подроста в формировании структуры и количества ЛГМ [4]. Было установлено, что при включении массы всходов и подроста в оценку пожароустойчивости насаждений средний балл её в сухом бору снижался на 47%, свежем – 43%, и травяном бору на 50%.

Для оценки этого влияния одной из первоочередных задач является определение массы всходов и подроста, сгорающей при пожарах и определяющей их интенсивность. Задачей нашей работы было проведение аналогичных исследований в насаждениях Верхне-Обского лесного массива для определения роли массы всходов и подроста, как количественной компоненты комплексов лесных горючих материалов, а также её влияния на оценку пожароустойчивости насаждений.

Абсолютное количество всходов и подроста в данном исследовании интересовало нас как показатель, позволяющий определить общую массу

органического вещества, содержащегося в этом виде ЛГМ. Несмотря на существующее в лесоводственной практике определение всходов, как растений в возрасте до одного года, мы сочли возможным включить в эту группу экземпляры высотой до 0,1 м, а к подросту – экземпляры высотой до 2-х метров, разделив их на 4 высотные группы. Масса определялась путем умножения количества всходов и подроста на вес соответствующих моделей деревьев. Для решения этой задачи на территории Верхне-Обского массива было заложено 28 пробных площадей, в том числе 13 в сосняках разнотравных разного возраста, на долю которых приходится более 60% лесопокрытой площади. На пробных площадях по методическим разработкам А.В. Побединского [5] определяли количество и состав подроста по высотновозрастным группам. Затем по каждой высотной группе подроста брали по 10 моделей деревьев применительно к трем категориям их жизнеспособности: благонадежные, сомнительные и усохшие. Всего для четырех высотных групп и трех категорий жизнеспособности было взято 120 моделей подроста сосны обыкновенной. Каждую модель разделяли на две фракции: стволы и несущие хвою ветви. Фракции взвешивались непосредственно в лесу на электронных весах в воздушно-сухом состоянии. Для определения доли массы всходов и подроста в комплексах ЛГМ проводили учет всех напочвенных ЛГМ по методике Н.П. Курбатского [6].

**Результаты и обсуждение**

Как видно из таблицы 1, средняя масса стволиков модельных деревьев по возрастным группам изменяется от 3,2 до 171,1 г, т.е. от высотной группы 0,1 - 0,5 м до высотной группы 1,6 - 2,0 увеличение составляет более 53 раз. При этом возрастание массы между второй и первой высотными группами происходит в 6,2 раза, между третьей и второй в 4,4 раза и между четвертой и третьей в 1,9 раза. Таким образом, наиболее быстрое увеличение массы стволиков наблюдается между второй и первой высотными группами, что вполне объяснимо более благоприятными биотическими взаимоотношениями в относительно молодых популяциях подроста.

Динамика массы несущих хвою веток между высотными группами от первой до четвертой характеризуется, соответственно, коэффициентами 3,0;

1,1 и 1,1.

Обращает на себя внимание, достаточно резкое увеличение массы охвоенных веток в высотной группе 1,1 - 1,5 м. по сравнению с высотной группой 0,6 - 1,0 м. Не исключено, что незначительная масса охвоенных веток в высотной группе 0,6 - 1,0 м объясняется систематическим объединением молодых побегов сосны лосями, которые отдают им предпочтение в связи с благоприятными физиологическими особенностями подроста в этом возрасте и морфологией самого животного [7].

Таблица 1

**Фитомасса фракций подроста в сосняках разнотравных**

Высотные группы подроста, м	Фитомасса фракций модельных деревьев: верхняя строка – стволы; нижняя - охвоенные ветви, г										Средняя масса фракций модельных деревьев в, г	Общая масса модельных деревьев, г
	Номера модельных деревьев											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0,1-0,5	5,3	0,6-	2,0	3,3	2,6	5,3	4,7	3,3	2,0	2,7	3,2 ± 2,3	6,3
	2,7	1,3	1,3	2,0	2,0	6,0	4,7	4,0	4,7	2,7		
0,6-1,0	18,0	18,0	34,0	21,0	22,0	43,0	27,0	13,0	17,0	18,0	20,1 ± 8,9	28,6
	11,0	4,7	13,0	11,0	9,0	4,0	10,0	9,3	6,7	6,7		
1,1-1,5	94,0	83,3	97,3	98,6	90,6	73,3	58,0	96,6	112,7	87,3	89,2 ± 2,3	178,8
	30,0	64,0	98,0	158,6	88,0	90,0	64,7	109,3	145,3	77,3		
1,6-2,0	136,0	132,0	156,3	158,6	166,6	198,0	234,6	182,0	200,3	145,6	171,1 ± 5,4	277,6
	104,0	120,6	109,3	108,6	90,0	87,3	163,3	74,0	118,0	90,0		

Общая фитомасса моделей деревьев по высотным группам возрастает, соответственно, с коэффициентами 4,5; 6,3 и 1,6 раза, достигая в высотной группе 1,6 - 2 м 277,6 г.

Таким образом, в природно-климатических условиях Верхне-Обского лесного массива средняя

органическая масса модельных деревьев подроста сосны по высотным группам изменяется от 6,3 до 277,6 г, причем в большинстве случаев масса стволиков и несущих хвою веток находится в близких соотношениях. Полученные данные о динамике массы подроста фракций модельных

деревьев использованы нами в дальнейших исследованиях роли подроста в формировании комплексов лесных горючих материалов, вида и интенсивности пожаров.

Как видно из таблицы 2, количество всходов в сосняках разнотравных составило в среднем 4,0 тыс. штук, изменяясь в интервале от 1,3 до 9,3 тыс. штук на га. В сосняках мшисто-ягодных этот показатель составил в среднем 4,9 тыс. штук на га, изменяясь от 0,6 до 13,3 тыс. штук на га. В березняках разнотравных количество всходов составило в среднем 3,3 тыс. штук на га, изменяясь

по отдельным пробным площадям от 1,3 до 5,3 тыс. штук на га.

Количество подроста в сосняках разнотравных варьируется от 1,2 до 113,3 тыс. шт. на гектар, в среднем составляя 24,5 тыс. шт. на га.

Количество подроста в сосняках мшисто-ягодных колеблется в пределах от 6,6 до 41,2 тыс. штук на га, в среднем составляя 24,9 штук на га.

В березняках разнотравных количество этого вида горючих материалов существенно ниже, чем в выше указанных типах леса и составляет от 0 до 7,9 тыс. штук на га. Среднее же количество подроста в этом типе леса - 2,4 тыс. шт. на га.

Таблица 2

**Количество всходов и подроста по высотным группам в сосняках разнотравных, мшисто - ягодных и березняках разнотравных**

№ ПП	Тип леса	Возра ст древо стоя, лет	Количество всходов и подроста по высотным группам на 1 м <sup>2</sup>					Общее количество, тыс. шт. на га	
			Всходы (до 0,1 м)	0,1-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	Всходы	Подро ст
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сосняк	70	0,20	0,90	0,80	0,10	0,06	2,0	18,6
2	разнотравный -//-	70	-	-	0,06	0,06	-	-	1,2
4	-//-	70	0,20	1,0	0,26	-	-	2,0	12,60
5	-//-	60	0,60	10,60	0,50	0,20	-	6,0	113,3
6	-//-	65	0,50	0,86	0,26	-	-	5,0	11,2
13	-//-	65	0,50	0,66	0,40	-	-	5,0	10,6
18	-//-	65	0,13	2,0	0,06	0,26	-	1,3	23,2
21	-//-	60	0,93	0,86	0,06	-	-	9,3	9,2
22	-//-	65	0,26	1,53	0,66	0,06	-	2,6	22,5
29	-//-	70	0,73	2,06	0,26	-	-	7,3	23,2
Средние значения		60	0,4	2,0	0,3	0,07	-	4,0	24,5
3	Сосняк мшисто-ягодный	65	0,06	2,50	0,50	0,3	-	0,6	33,0
8	-//-	90	0,4	1,26	0,3	0,2	-	4,0	17,9
11	-//-	70	-	0,73	0,06	-	-	-	7,9
12	-//-	70	0,06	3,26	0,53	0,13	-	0,6	39,2
14	-//-	70	0,4	3,6	0,2	0,13	-	4,0	39,3
15	-//-	70	1,06	2,13	0,06	-	-	10,6	21,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	-//-	65	1,26	0,6	-	0,06	-	12,6	6,6
20	-//-	70	0,06	0,6	0,2	0,06	-	0,6	8,6
23	-//-	75	0,33	2,86	0,83	0,13	-	3,3	38,2
24	-//-	65	0,4	3,6	0,46	0,06	-	4,0	41,2
28	-//-	90	1,33	1,46	0,46	0,06	-	13,3	19,9
Средние значения		72	0,48	2,05	0,33	0,1	-	4,9	24,9
Березняк разнотравный									
7		60	0,4	-	-	-	-	4,0	-
17	-//-	70	-	0,13	-	-	-	1,3	-



19	-//-	75	0,53	0,06	-	-	-	5,3	0,6
26	-//-	70	0,13	0,33	-	-	-	1,3	3,3
27	-//-	60	0,46	0,6	0,13	0,06	-	4,6	7,9
Средние значения		67	0,30	0,22	0,02	0,01	-	3,3	2,4

Как указано ранее, нас интересовала динамика органической массы всходов и подроста в зависимости от типа леса (табл. 3).

Таблица 3.

**Динамика массы всходов и подроста в зависимости от типа леса**

№ ПП	Тип леса	Возраст деревьев, лет	Масса всходов и подроста по высотным группам, г / м <sup>2</sup>					Общая масса всходов и подроста, г / м <sup>2</sup>
			всходы (до 0,1 м)	0,1 - 0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сосняк разнотравный	70	0,6	5,67	22,88	17,9	16,7	63,8
2	-//-	70	-	-	1,7	10,7	-	12,4
4	-//-	70	0,6	6,3	7,4	-	-	14,3
5	-//-	60	0,2	66,8	14,1	35,8	-	116,9
6	-//-	65	0,2	5,41	7,4	-	-	13,1
13	-//-	65	0,2	4,2	11,4	-	-	15,8
18	-//-	65	0,4	12,6	1,7	46,5	-	61,2
21	-//-	60	3,0	5,4	1,7	-	-	10,1
22	-//-	65	0,8	9,6	18,9	10,7	-	40,0
29	-//-	70	2,3	12,9	7,4	-	-	22,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Средние значения	66	0,8	12,8	9,4	12,2	1,6	37,0
3	Сосняк мшистаягодный	65	0,2	15,8	3,2	53,3	-	72,5
8	-//-	90	1,3	7,9	2,0	35,8	-	47,0
11	-//-	70	-	4,6	0,4	-	-	5,0
12	-//-	70	0,2	20,5	3,3	23,2	-	47,2
14	-//-	70	1,3	22,7	1,3	23,2	-	48,5
15	-//-	70	3,4	13,4	0,4	-	-	17,2
16	-//-	65	4,0	3,8	-	23,2	-	31,0
20	-//-	70	0,2	3,8	1,3	10,7	-	16,0
23	-//-	75	1,1	18,0	5,2	23,2	-	47,5
24	-//-	65	1,3	22,7	2,9	10,7	-	37,6
28	-//-	90	4,3	9,2	2,9	10,7	-	27,1
Средние значения		72	1,6	12,9	2,0	19,4	-	36,0
7	Березняк разнотравный	60	1,3	-	-	-	-	1,3
17	-//-	70	-	0,8	-	-	-	0,8
19	-//-	75	1,8	0,4	-	-	-	2,2
26	-//-	70	0,4	2,1	-	-	-	2,5
27	-//-	75	1,5	3,9	3,7	1,7	-	10,8
Средние значения		67	1,0	1,4	0,7	0,3	-	3,5

Данные таблицы получены путём умножения числа экземпляров каждой высотной группы на экспериментально определённую массу модельных деревьев соответствующих высотных групп.

Как видно из таблицы, средняя масса всходов и подроста на 1м<sup>2</sup> в сосняке разнотравном составляет 37,0 г, в сосняке мшисто-ягодном – 36,0 г, и в березняке разнотравном – 3,5 г. Какого-то значительного варьирования массы в зависимости от возраста насаждений нами не выявлено, по всей видимости, из-за относительной однородности возрастного состава древостоев на пробных площадях.

Наибольшая органическая масса подроста в сосняках разнотравном и мшисто-ягодном определена в высотных группах от 0,1 до 0,5 м и от 1,1 до 1,5 м. Относительно меньшая органическая

масса всходов и подроста отмечена в высотной группе – 0,6 - 1,0 м и минимум её при высоте до 0,1 м. В березняках разнотравных наибольшая величина массы органики отмечена при высоте его от 0,1 до 0,5 м, а наименьшая при высоте от 1,1 до 1,5 м..

В таблице 3 приведены данные о параметрах всходов и подроста в зависимости от состава насаждений, их возраста и типов леса. Также в таблице приводятся данные об участии (в процентном отношении) всходов и подроста в комплексах напочвенных ЛГМ.

Таблица 3.

**Параметры всходов и подроста в комплексах горючих материалов в зависимости от типов леса**

№ ПП	Тип леса	Возраст древостоя, лет	Параметры всходов и подроста				Количество ЛГМ, г/м <sup>2</sup>		Доля всходов и подроста в комплексе ЛГМ, %
			состав	колво, тыс. шт./га	средняя высота, м	масса, г/м <sup>2</sup>	без учёта всходов и подроста	с учётом всходов и подроста	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сосняк разнотравный	70	9С1Б	20,6	0,6	63,8	3710	3773	1,7
2	-//-	70	9С1Б	1,2	1,0	12,4	4980	4992	0,2
4	-//-	70	9С1Б	14,6	0,5	14,3	2900	2914	0,5
5	-//-	60	9С1Б	119,3	0,5	116,9	5050	5167	2,3
6	-//-	65	9С1Б	16,2	0,5	13,1	7190	7320	0,2
13	-//-	65	10С+Б	15,6	0,5	15,8	6120	6136	0,3
18	-//-	65	6С2С2Б	24,5	0,5	61,2	5320	5381	1,1
21	-//-	60	10С+Б	18,5	0,5	10,1	4540	4550	0,2
22	-//-	65	5С4С1Б	25,1	0,5	40,0	4160	4200	1,0
29	-//-	70	5С4С1Б	30,5	0,5	22,6	3560	3582	0,6
Средние значения		66	-	28,6	0,5	37,0	4750	4402	0,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Сосняк мшисто-ягодный	65	9С1Б	33,6	0,5	72,5	5326	5399	1,3
8	-//-	90	9С1Б	21,9	0,4	47,0	6736	6783	0,7
11	-//-	70	8С2Б	7,9	0,5	5,0	4229	4234	0,1
12	-//-	70	9С1Б	39,8	0,3	47,2	6048	6195	0,8
14	-//-	70	10С	43,0	0,4	48,5	2330	2379	2,0
15	-//-	70	8С2Б	32,5	0,5	17,2	4164	4181	0,4
16	-//-	65	7С2С1Б	19,2	0,5	31,0	3614	3730	0,8
20	-//-	70	7С3Б	9,2	0,5	16,0	3082	3098	0,5
23	-//-	75	9С1Б	42,5	0,5	47,5	2911	2959	1,6
24	-//-	65	5С4С1Б	45,2	0,5	37,6	4184	4222	0,9
28	-//-	90	9С1Б	33,2	0,7	27,1	6048	6075	0,4
Средние значения		72	-	29,8	0,5	36,0	4424	4477	0,9

7	Березняк разнотра вный	60	6Б1Ос3С	4,0	0,5	1,3	6691	6692	0,01
17	-/-	70	6Б1Ос3С	1,3	0,5	0,8	3143	3144	0,02
19	-/-	75	6Б1Ос3С	5,9	0,5	2,2	5161	5118	0,04
26	-/-	70	5Б2Ос3С	4,6	0,5	2,5	4093	4095	0,06
27	-/-	75	5Б3Ос3С	11,9	0,5	10,8	3483	3493	0,3
	Средние значения	67	-	5,5	0,5	3,5	4514	4508	0,08

Таким образом, в природно-климатических условиях Верхне-Обского массива количество всходов и подроста сосны составляет в сосняке разнотравном, сосняке мшисто-ягодном и березняке разнотравном 28,6; 29,8 и 5,5 тысяч штук на га, соответственно. Органическая масса всходов и подроста в сосняке разнотравном, сосняке мшисто-ягодном и березняке разнотравном составляет 37; 36 и 3,5 г/м<sup>2</sup>.

Доля массы всходов и подроста при включении её в комплексы напочвенных ЛГМ составляет 0,8, 0,9 и 0,1 %, в трёх типах леса, соответственно. **Выводы**

Данные исследования позволяют утверждать, что в природноклиматических условиях Верхне-Обского лесного массива масса всходов и подроста вносит относительно небольшой вклад в формирование комплексов лесных горючих материалов. Их включение в оценку факторов пожароустойчивости насаждений, нецелесообразно из-за низких значений.

Масса модельных деревьев подроста сосны обыкновенной по высотным группам изменяется от 6,3 до 277,6 г, причем в большинстве случаев масса стволиков и несущих хвою веточек находится в близких соотношениях.

Средняя масса подроста в сосняке разнотравном на 1 м<sup>2</sup> составляет 37 г, мшисто-ягодном – 36 г и в березняке разнотравном – 3,5 г. Доля массы подроста при включении ее в комплексы напочвенных ЛГМ составляет – 0,8; 0,9 и 0,1%. для вышеуказанных насаждений, соответственно, что указывает на ее относительно небольшой вклад в общую массу КЛГМ.

Данные о количестве общей массы напочвенных ЛГМ, их структуре и соотношении массы могут быть положены в основу расчетов

теплотворной способности растительных компонентов и интенсивности вероятных низовых пожаров. Расчеты необходимы для обоснования параметров противопожарных барьеров, условий проведения контролируемых выжиганий напочвенных ЛГМ, а также определения сил и средств, необходимых для локализации пожаров.

#### Литература

1. Курбатский Н.П. Исследование количества и состава лесных горючих материалов // Вопросы лесной пирологии. Красноярск, 1970. С. 5-58.
2. Корчагин А.А. Условия возникновения пожаров и горимость лесов Европейского Севера // Ученые записки ЛГУ, сер. географ. наук. 1954, вып. 8. С 182-322.
3. Денисов А.К. Лесные пожары в лесном Среднем Заволжье в 1921 и 1972 гг. и их уроки // Горение и пожары в лесу. Красноярск, 1979. Ч 3. С. 16-26.
4. Фурьев В.В., Черных, В.А., Злобина, Л.П. Роль подроста в формировании комплекса лесных горючих материалов и снижении пожароустойчивости ленточных боров Алтая // Лесоведение, 2010. №3 С. 15-20.
5. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов (методические указания). Красноярск, 1962. 60 с.
6. Курбатский Н.П. Исследование количества и состава лесных горючих материалов // Вопросы лесной пирологии. Красноярск, 1970. С. 5-58.
7. Шершнева, В.И. Эколого-лесоводственные аспекты естественного лесовозобновления Верхне-Обского бора в условиях антропогенного воздействия // Автореф. дисс. канд. наук. Барнаул: 2006. б. 17 с.

УДК 579.64

**СИНЕРГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕДЕСТРУКТИВНЫХ  
БАКТЕРИАЛЬНО-ГРИБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ****Шарапова И.Э.***Институт агробиотехнологий им. А.В.Журавского  
Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар; Россия***SYNERGISTIC INTERACTION IN THE DEVELOPMENT OF BACTERIAL-FUNGIC COMPLEX  
BIOPREPARATIONS FOR OIL DEGRADATION****Sharapova I.E.***Institute of agrobiotechnology named after A.V. Zhuravsky  
of Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Syktyvkar, Russia*DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.626

Представлен скрининг штаммов как важный этап для разработки и конструирования комплексной формы биопрепарата, основанного на синергическом взаимодействии микроорганизмов различных таксономических групп и предназначенного для эффективной нефтедеструкции. Для исследований использованы штаммы бактерий и грибов родов *Rhodococcus*, *Rhodotorula*, *Trichoderma*. Изучение окислительной активности штаммов дрожжей и микромицетов проведено с различным сочетанием монокультур, где основным компонентом микробного комплекса выступали бактерии. Показано, что бактериально-грибные комплексы, составленные из бактерий *Rhodococcus* в сочетании с дрожжевым грибом *Rhodotorula* или микромицетом *Trichoderma* соответственно, наиболее эффективны для биодеструкции нефтеуглеводородов в смоделированных условиях загрязнения водных сред, чем бактериальная монокультура. По показателям снижения содержания нефти, прироста биомассы и общей микробной численности были выделены штаммы дрожжей *R. glutinis* (Y-1112) и мицелиального гриба *T. lignorum* (F-98), которые показали положительные результаты с бактериями *R. equi* (B-1117).

The strain screening is shown as a valuable stage for the development and constructional design of a complex form of biopreparation based on the synergistic interaction of microorganisms belonging to various phyla and intended for effective oil degradation. The strains of bacteria and fungi of the genera *Rhodococcus*, *Rhodotorula*, *Trichoderma* were used for our research. The study of the yeast strains and micromycetes oxidative activity was conducted with various combinations of monocultures, containing bacteria as the main component of the microbial complex. It was concluded that bacterial-fungic complexes consist of *Rhodococcus* bacteria in combination with the yeast fungus *Rhodotorula* or micromycete *Trichoderma*, respectively, are the most effective ones for the petroleum hydrocarbons biodegradation than a bacterial monoculture under simulated conditions of aquatic environment pollution environments. In terms of oil content reduction, biomass growth and total microbial abundance, strains of yeast *R. glutinis* (Y-1112) and filamentous fungus *T. lignorum* (F-98), which showed positive results with bacteria *R. equi* (B-1117), were isolated.

**Ключевые слова:** бактерии, дрожжи, микромицеты, биопрепараты, нефтеуглеводороды, биоремедиация воды

**Key words:** bacteria, yeast, micromycetes, biopreparation, petroleum hydrocarbons, bioremediation of water

**Введение**

Нефтяные углеводороды (НУГВ) при попадании в окружающую среду могут приводить к значительным негативным изменениям в биоценозах [1]. Особенно опасны нефть и нефтепродукты при загрязнении водных объектов, где НУГВ частично растворяются и медленно подвергаются процессам, ведущим к их разложению [2,3]. Наибольшей токсичностью обладают нерастворимая составляющая нефти, а также нефтепродукты, которые содержат максимальное количество растворимых в воде ароматических углеводородов [4]. Методом, который обладает эффективностью, экономичностью, экологической безопасностью и отсутствием вторичных загрязнений, является биоремедиация с применением биопрепаратов на основе углеводородокисляющих микроорганизмов [5,6]. В настоящее время известно более ста видов бактерий, грибов, водорослей способных

превращать углеводороды нефти в двуокись углерода и воду [7,8]. Известно, что наиболее перспективными для использования в качестве биопрепаратов являются микроорганизмы, способные к активной биодegradации органических соединений и загрязнителей [9,10]. При этом установлено, что сложные сообщества способны с большей полнотой и скоростью разрушать углеводороды и осуществлять более глубокую деструкцию поллютантов [11, 12]. Для создания нефтедеструктивных биопрепаратов применяют природные или искусственно созданные ассоциации, в которых микроорганизмы отличаются по спектру потребляемых субстратов [7,12]. Известны бактерии и грибы, а также консорциумы, состоящие из нескольких штаммов, которые демонстрировали более высокую биодegradационную способность, чем монокультура [13,14,15]. Однако включение в состав биопрепарата большого числа активных

микроорганизмов-нефтедеструкторов необязательно должно способствовать повышению биоокисления нефти и нефтепродуктов. Также следует отметить, что четких критериев составления консорциумов микроорганизмов до настоящего времени не предложено и в состав биопрепаратов включают штаммы по принципу их совместимости и высокой углеводородокисляющей активности. Межвидовое взаимодействие, кометаболизм, биохимическая кооперация микробного комплекса играют важную роль для повышения полноты и скорости деградации опасных веществ в окружающей среде. Поэтому особенно актуальна разработка состава комплексных форм биопрепаратов, а также приемов их получения, обеспечивающих направленное воздействие для эффективной очистки нефтезагрязненных водных сред.

**Цель** данной работы - отбор штаммов бактерий и грибов в смоделированных условиях загрязнения водных сред для конструирования нефтеокисляющего микробного комплекса.

#### **Материалы и методы исследований**

Объектами исследований были депонированные штаммы микроорганизмов: бактерии *Rhodococcus eritropolis* (B-1115), *R. equi* (B-1117); дрожжевые грибы *Rhodotorula sp.*, *R. glutinis* (Y-1112), *R. glutinis* (Y-1113); мицелиальные грибы *Trichoderma lignorum* (синоним *T. viride*, ВКПМ F-98), *T. lignorum* (ВКПМ F-119), *T. viride* (ВКПМ F-13/10). Для выращивания бактерий применяли жидкую минеральную среду Раймонда (г/л):  $\text{Na}_2\text{CO}_3 - 0.1$ ;  $\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0.2$ ;  $\text{FeSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0.02$ ;  $\text{CaCl}_2 - 0.01$ ;  $\text{MnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O} - 0.02$ ;  $\text{K}_2\text{HPO}_4 \times 3 \text{H}_2\text{O} - 1.0$ ;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \times 3 \text{H}_2\text{O} - 1.5$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl} - 3$ . Выращивание дрожжевых и мицелиальных грибов проводили на среде Чапека (г/литр): Сахароза - 20;  $\text{NaNO}_3 - 3$ ;  $\text{KH}_2\text{PO}_4 - 1$ ;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O} - 0.5$ ;  $\text{KCl} - 0.5$ ;  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O} - 0.01$ . В качестве поллютантов использовали образцы сырой товарной нефти Усинского района Республики Коми. Скрининг провели на минеральной среде Раймонда с 3% нефти от объема воды в динамических условиях (150 оборотов/мин и  $T = 23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) в течение 10 суток с различным сочетанием монокультур бактерий и грибов, где основным компонентом выступали бактерии *Rhodococcus*. В колбы с нефтезагрязненной средой вносили по 1 мл культуральной суспензии соответственно схеме, вариантам и повторностям ( $n=3$ ). Оценивали взаимодействие микроорганизмов по показателям снижения содержания нефти (в том числе визуальное изменение загрязненной водной среды от контрольного варианта), прироста биомассы и увеличения общей микробной численности (ОМЧ) [16]. Определение содержания углеводов

нефти проводили измерением массовой доли нефтепродуктов в пробах на анализаторе нефтепродуктов. Полученные экспериментальные данные были обработаны статистически с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel и CXSTAT. Все экспериментальные данные представлены в виде среднего арифметического с доверительным интервалом для  $P=0.95$ , рассчитанного по результатам измерения соответствующего параметра в трех повторениях.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

Выбор бактерий для основы микробного комплекса в качестве активного агента-нефтедеструктора обоснован тем, что ведущая роль в процессе трансформации нефтяных загрязнений в воде принадлежит нефтеокисляющим бактериям. Обоснованием выбора таксономически различных групп микроорганизмов для конструирования комплексного биопрепарата послужили данные о том, что бактерии, дрожжевые и мицелиальные грибы отличаются различными метаболическими путями окисления n-алканов, что многие виды мицелиальных грибов рода *Trichoderma* способны окислять ПАУ, а также данные об окислительной активности бактерий рода *Rhodococcus* и дрожжей рода *Rhodotorula*, выделенных из нефтезагрязненных почв Республики Коми. Для создания высокоактивных искусственных ассоциаций культур бактерий необходимо учитывать взаимоотношения между микроорганизмами. С этой целью исследовали наличие или отсутствие антагонизма между культурами. Результаты исследования показали, что все штаммы микроорганизмов были взаимно толерантны друг к другу.

Для отбора штаммов в бактериально-дрожжевой или бактериально-грибной комплекс проведено изучение окислительной активности штаммов дрожжей и микромицетов с различным сочетанием монокультур, где основным компонентом микробного комплекса выступала монокультура бактерий *Rhodococcus* (Таблица 1, 2). В водной среде, где минеральный состав является оптимальным для размножения бактерий, единственным источником питания и энергии выступали углеводороды нефти. О биодеструкции нефти судили по изменениям в колбах при визуальном наблюдении. В вариантах опыта, где за 10 суток нефтяная пленка уменьшилась или исчезла, было определено остаточное содержание углеводородов, титр и содержание биомассы микроорганизмов. Критерием отбора было повышение нефтепотребления бактериально-грибным комплексом в отличие от нефтепотребления бактериальной монокультурой и увеличение общей микробной численности (ОМЧ) от исходного не менее чем на 2 порядка.

Таблица 1.

## Скрининг штаммов бактерий и грибов для нефтеокисляющего комплекса

Основной компонент микробного комплекса	Компонент микробного комплекса (бактериально-грибного; бактериально-дрожжевого)	Общее микробное число (ОМЧ), КОЕ/1 мл			Биомасса, г/л	Снижение содержания НУГВ (убыль) – степень нефтепотребления, %
		Сутки 0	Сутки 1	Сутки 10		
<i>Rhodococcus eritropolis</i> (B-1115)		(3.6±0.5) x10 <sup>2</sup>	(1.3±0.3) x10 <sup>6</sup>	(6.5±0.6) x10 <sup>10</sup>	2.28±0.15	29.7±1.3
<i>Rhodococcus eritropolis</i> (B-1115)	<i>T. lignorum</i> (F-98)	(1.2±0.5) x10 <sup>2</sup>	(2.5±0.2) x10 <sup>4</sup>	(3.2±0.3) x10 <sup>10</sup>	3.15±0.25	26.1± 1.1
	<i>T. lignorum</i> (F-119)	(1.1±0.5) x10 <sup>2</sup>	(3.2±0.3) x10 <sup>3</sup>	(8.1±0.5) x10 <sup>6</sup>	-/+	11.5± 1.5
	<i>T. viride</i> (F-13/10)	(1.0±0.5) x10 <sup>3</sup>	(9.6±0.5) x10 <sup>4</sup>	(2.1±0.2) x10 <sup>9</sup>	3.85±0.25	33.1± 1.7
<i>Rhodococcus eritropolis</i> (B-1115)	<i>Rhodotorula glutinis</i> sp.	(1.5±0.2) x10 <sup>3</sup>	(6.8±0.2) x10 <sup>3</sup>	(1.5±0.5) x10 <sup>5</sup>	-/+	16.7± 1.6
	<i>R. glutinis</i> (Y-1112)	(2.5±0.3) x10 <sup>3</sup>	(2.3±0.4) x10 <sup>5</sup>	(3.8±0.3) x10 <sup>9</sup>	2.72±0.21	31.8± 1.5
	<i>R. glutinis</i> (Y-1113)	(6.1±0.2) x10 <sup>3</sup>	(2.1±0.2) x10 <sup>6</sup>	(1.1±0.2) x10 <sup>10</sup>	1.85±0.15	29.8± 1.3
LSD <sub>0,5</sub> (lg)		1.33	2.85	7.81		
<i>Rhodococcus equi</i> (B-1117)		(5.6±0.3) x10 <sup>2</sup>	(3.2±0.3) x10 <sup>6</sup>	(1.5±0.3) x10 <sup>10</sup>	1.98±0.15	25.5± 0.9
<i>Rhodococcus equi</i> (B-1117)	<i>T. lignorum</i> (F-98)	(6.5±0.6) x10 <sup>3</sup>	(4.3±0.5) x10 <sup>5</sup>	(5.2±0.6) x10 <sup>11</sup>	3.65±0.09	36.1± 1.5
	<i>T. lignorum</i> (F-119)	(2.1±0.2) x10 <sup>3</sup>	(2.9±0.3) x10 <sup>3</sup>	(7.3±0.6) x10 <sup>5</sup>	-/+	13.5± 1.5
	<i>T. viride</i> (F-13/10)	(1.1±0.5) x10 <sup>3</sup>	(5.1±0.5) x10 <sup>4</sup>	(4.3±0.6) x10 <sup>9</sup>	2.31±0.25	23.8± 1.1
<i>Rhodococcus equi</i> (B-1117)	<i>Rhodotorula glutinis</i> sp.	(3.5±0.3) x10 <sup>3</sup>	(2.8±0.3) x10 <sup>3</sup>	(1.5±0.5) x10 <sup>6</sup>	-/+	19.5± 1.9
	<i>R. glutinis</i> (Y-1112)	(2.5±0.3) x10 <sup>3</sup>	(6.5±0.6) x10 <sup>4</sup>	(1.8±0.2) x10 <sup>9</sup>	1.62±0.15	31.8± 1.5
	<i>R. glutinis</i> (Y-1113)	(6.1±0.5) x10 <sup>3</sup>	(2.1±0.3) x10 <sup>4</sup>	(4.1±0.5) x10 <sup>8</sup>	1.22±0,25	22.2± 1.1
LSD <sub>0,5</sub> (lg)		0.98	3.29	8.31		

Примечание: (-) – отсутствие изменений; (-/+) – незначительные изменения

В результате отмечены варианты с сочетанием культур дрожжевого и мицелиального грибов в микробном комплексе с бактериями *Rhodococcus equi*. Некоторые штаммы дрожжей *Rhodotorula* являются активными нефтедеструкторами, но в сочетании с родококками способны к повышению биоокисления углеводородов нефти. В варианте с бактериально-грибным комплексом при сочетании бактерий *Rhodococcus equi* с микромицетом *T. lignorum* F-98 образовался конгломерат из микробной биомассы бурого цвета, который плавал

в прозрачной без нефтяной пленки водной среде. Возможно, разросшийся мицелий гриба служил матрицей-подложкой для клеток бактерий и нефти. Мицелиальный гриб *T. lignorum* F-98 при совместном культивировании с бактериями *R. equi* проявил нефтедеструктивную активность. Тогда как при инкубировании монокультуры штамма *T. lignorum* F-98 убыли нефтяной пленки и существенного накопления мицелиальной массы не наблюдали.

Таблица 2.

## Выделенные варианты скрининга штаммов бактерий и грибов

Наименование исследуемых микроорганизмов в составе комплекса	0 сутки	10 сутки		
	1	1	2	3
<i>Rhodococcus equi</i> B-1117	(5.6±0.5)x10 <sup>2</sup>	(1.5±0.3)x10 <sup>9</sup>	1.98±0.15	25.5±0.9
<i>R. equi</i> B-1117 + <i>T. lignorum</i> F98	(6.5±0.6)x10 <sup>3</sup>	(5.2±0.6)x10 <sup>11</sup>	3.65±0.09	36.1±1.5

<i>R. equi</i> B-1117+ <i>R. glutinis</i> Y-1112	$(2.5 \pm 0.3) \times 10^3$	$(1.8 \pm 0.2) \times 10^9$	$1.62 \pm 0.15$	$31.8 \pm 1.5$
<i>R. equi</i> B-1117 + <i>R. glutinis</i> Y-1112 + <i>T. lignorum</i> F 98	$(1.3 \pm 0.2) \times 10^3$	$(2.8 \pm 0.3) \times 10^{10}$	$2.41 \pm 0.8$	$27.3 \pm 1.3$

Примечание: 1 – общее микробное число, КОЕ/1 мл; 2 – биомасса, г/л; 3 – снижение содержания НУГВ – степень нефтепотребления (убыль), %.

### Выводы

Проведенный скрининг бактерий, дрожжевых и мицелиальных грибов показал перспективность предложенного метода конструирования комплексных форм биопрепарата, составленного из микроорганизмов различных таксономических групп и основанного на синергическом взаимодействии для эффективной очистки водных сред от загрязнений углеводородами нефти. Комплексная форма бактериально-грибного биопрепарата включает культуры нефитеоокисляющих бактерий в сочетании с дрожжевым или мицелиальным грибами. По показателям снижения содержания нефти, прироста биомассы и общей численности микроорганизмов отобрали штаммы дрожжей *Rhodotorula glutinis* (Y-1112) и мицелиального гриба *Trichoderma lignorum* (синоним *T. viride*; F-98), которые показали положительные результаты с бактериями *Rhodococcus equi* (B-1117).

Работа выполнена в рамках Государственного задания FUUU-2022-0052. Конфликт интересов: автор подтверждает отсутствие конфликта интересов.

Presented study was carried out in accordance with the State assignment FUUU-2022-0052. Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

### Список литературы

Voyno, L.I. Biodegradation of oil-contaminated soils and waters. *Fundamental Research*. 2006. no 5. P. 68-70.

Dolina, L.F. Modern technology and facilities for oil-contaminated wastewater treatment. *Dnepropetrovsk: Continent*. 2005. 296 p.

Cuenca M.A. et al. Anaerobic biodegradation of diesel fuel-contaminated wastewater in a fluidized bed reactor. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. 2006. Vol. 29. no 1. P. 29–37.

Ратушняк А.А., Андреева М.Г., Латыпова В.З., Гарипова Л.Г. Токсическое действие нефти и продуктов ее переработки на *Daphnia magna* Straus // *Гидробиол. журнал*. 2000. № 3. С. 25–29.

Брянская А. В., Уварова Ю. Е., Слинко Н. М., Демидов Е. А., Розанов А. С., Пельтек С. Е. Теоретические и практические вопросы биологического окисления углеводородов микроорганизмами // *Русский J. Genet.: Appl. Res.* 2015. №4. С. 383-393.

Vilchez-Vargas R., Junca H., Pieper D.H. Metabolic networks, microbial ecology and 'omics' technologies: towards understanding in situ biodegradation processes. *Environ. Microbiol.* 2010. no 12. P. 3089–3104

Mikesková H., Novotný Č., Svobodová K. Interspecific interactions in mixed microbial cultures in a biodegradation perspective. *Applied. Microbiology and Biotechnology*. 2012. Vol. 95, no 4. P. 861- 870.

Varjani S.J. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons. *Bioresour. Technol.* 2017. no 223. P. 277-286.

McMullan G, Meehan C, Conneely A, Kirby N, Robinson T, Nigam P, Banat IM, Marchant R, Smyth W. Microbial decolourisation and degradation of textile dyes. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2001. no 56. P. 81–87

Rabinovich ML, Bolobova AV, Vasil'chenko LG. Fungal decomposition of natural aromatic structures and xenobiotics: a review. *Appl. Biochem. Microbiol.* 2004. 40 no 1. P.1–17

Machín-Ramírez C, Morales D, Martínez-Morales F, Okoh AI, Trejo-Hernández MR Benzo(a)pyrene removal by axenic- and co-cultures of some bacterial and fungal strains. *Int. Biodeter. Biodegr.* 2010. 64. P. 538–544.

Xu X, Liu W, Tian S, Wang W, Qi Q, et al. Petroleum hydrocarbon-degrading bacteria for the remediation of oil pollution under aerobic conditions: a perspective analysis. *Front. Microbiol.* 2018. 9: 02885.

Kadam, A. A., Telke, A. A., Jagtap, A. S., Govindwar, S. P. Decolorization of adsorbed textile dyes by developed consortium of *Pseudomonas* sp. SUK1 and *Aspergillus ochraceus* NCIM-1146 under solid state fermentation. *J. Hazard. Mater.* 2011.189. P. 486–494.

Matilla M.A. Problems of solventogenicity, solvent tolerance: an introduction. In: Krell T (Ed.), *Cellular Ecophysiology of Microbe: Hydrocarbon and Lipid Interactions, Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology*. Springer, Cham. Germany. 2018. P. 327-334.

Marilena Stancu Mihaela. Bioremediation of Petroleum Contaminated Environments by *Pseudomonas* species. *J. Biotech. Biores.* 2019. 2. no 1. JBV.000530.2019.

Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии. М: Издательский центр «Академия». 2005. 608 с.

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

## ХИРУРГИЯ РАКА ОБОДОЧНОЙ КИШКИ

*Гаджиев Гаджи Ахадович,  
аспирант*

*Ханты-Мансийская государственная медицинская академия  
Шифр специальности: 14.01.17- Хирургия*

*Gadzhiiev Gadzhi,  
Khanty-Mansiysk State Medical Academy*

### АННОТАЦИЯ

Рак ободочной кишки относится к одному из наиболее распространенных видов рака со смертностью, достигающей 9,4%. Поздняя диагностика и возникновение опасных для жизни осложнений значительно затрудняет оперативное вмешательство в данной области. Анатомическая сложность и склонность к лимфогенной диссеминации предъявляют высокие требования к стандартам проводимых операций. В настоящее время доминируют две концепции реализации оперативных вмешательств при раке ободочной кишки, описанные в литературе, как «немецкий» и «японский» стандарты. Оба направления имеют свои преимущества и сопоставимые результаты оперативного вмешательства.

Цель настоящей статьи – осветить проблему хирургического лечения рака ободочной кишки с учетом установившихся современных стандартов.

### ANNOTATION

Colon cancer is one of the most common types of cancer with a mortality rate of up to 9.4%. Late diagnosis and the occurrence of life-threatening complications greatly entangle surgical intervention in this area. Anatomical complexity and a tendency to lymphogenous dissemination places high demands on the standards of operations. Currently, two concepts of the implementation of surgical interventions for colon cancer, described in the literature as "German" and "Japanese" standards, dominate. Both directions have their advantages and comparable results of surgery.

The purpose of this article is to highlight the problem of surgical treatment of colon cancer, taking into account the established modern standards.

**Ключевые слова:** рак, мезоколонэктомия, ободочная кишка, лимфодиссекция.

**Key words:** cancer, mesocolonectomy, colon, lymph node dissection

### Введение

Последние десятилетия характеризуются возрастанием частоты рака ободочной кишки, который занимает 3 место, уступая раку простаты у мужчин, раку молочной железы у женщин и раку легких у обоих полов. В 3-5% случаев рак ободочной кишки (РОК) возникает на фоне наследственной отягощенности и часто диагностируется у пациентов с синдромом Линча, семейным аденоматозным полипозом, и MutYH-ассоциированным полипозом [1]. Остальные случаи РОК носят спорадический характер, и диагностируется преимущественно у пожилых людей. Помимо наблюдаемого по всему миру роста заболеваемости рака ободочной кишки (РОК), неблагоприятным обстоятельством служит тот факт, что у 60%-90% пациентов диагностируют осложнения основного заболевания, среди которых лидирует кишечная непроходимость, перитонит, абдоминальный сепсис [2]. Все это создает значительную угрозу для жизни пациентов и требует проведения экстренной операции. Существуют определенные проблемы выбора тактики оперативного вмешательства, что связано с отсутствием четко прописанной стандартной техники резекции опухоли в рассматриваемой локализации. Тем не менее, попытки такой стандартизации предпринимаются, что,

несомненно, приведет к снижению рисков осложнений, смертности и числа повторных рецидивов РОК. Целью настоящей статьи стало исследование существующих хирургических подходов к лечению рака ободочной кишки.

### Распространенность и факторы риска рака ободочной кишки

Данные GLOBOCAN за 2020 год свидетельствуют о том, что в 2020 году было во всем мире диагностировано 1 931 590 новых случаев колоректального рака и это составляло 10% от опухолей всех возможных локализаций. Смертность от колоректального рака в том же году составила 953 173 случаев, то есть 9,4% от общей онкологической смертности [3].

Колоректальный рак является самым «вестернизированным» видом рака с высокими показателями заболеваемости в Северной Америке, Австралии, Новой Зеландии и Европе (>40 случаев на 100 000 человек) и самой низкой заболеваемостью в сельских районах Африки (<5 случаев на 100 000) и Азии (сильная вариативность). Самая высокая заболеваемость регистрируется у жителей Аляски и превышает 100 случаев на 100 000 человек [4].

Заболеваемость раком ободочной кишки в 2019 году в РФ составлял 30,85 на 100 000 населения. У мужчин этот показатель равнялся



29,09, а у женщин – 32,38 на 100 000 человек. Почти в половине всех случаев рак ободочной кишки обнаруживают на III-IV стадиях [3].

В перечне факторов риска РОК большое значение придается компонентам ежедневного рациона питания. В мета-аналитическом исследовании было показано, что риск развития колоректального рака значительно повышается (в 1,29 раза) при ежедневном потреблении красного и обработанного мяса. В то же время здоровое питание с достаточным количеством фруктов, овощей, рыбы, кальция снижало риск РОК [5]. Согласно данным ВОЗ каждые 50 граммов мяса, съеденного ежедневно, увеличивают риск развития колоректального рака на 18% [6].

Деятельность кишечной микрофлоры может вносить значительный вклад в канцерогенез ободочной кишки. Было показано, что при колоректальном раке значительно увеличивается количество определенных бактерий кишечника (например, *Fusobacteria*, *Alistipes*, *Porphyromonadaceae*, *Coriobacteridae*, *Staphylococcaceae*, *Akkermansia* spp. и *Methanobacteriales*), в то же время содержание других существенно снижается (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Ruminococcus*, *Faecalibacterium* spp., *Roseburia*, и *трепонемы*). Также было отмечено увеличение содержания аминокислот и бактериальных метаболитов, и снижение концентрации антиканцерогенного агента бутирата, который относится к короткоцепочечным жирным кислотам, образующимся в результате ферментативной деятельности микробиома [7]. Кроме того, было установлено, что такие поведенческие факторы, как курение, гиподинамия, злоупотребление соленой пищи были связаны с повышенной частотой заболевания раком толстого кишечника [8].

Рассматривая причины раннего развития РОК и молодых людей, E.M. Stoffel и соавт. выделили в качестве факторов риска РОК отягощенный семейный анамнез, ожирение, вредные привычки (курение, алкоголь), обилие красного и переработанного мяса в рационе, неоптимальную диету, дефицит кальция и витамина Д, недостаточную физическую активность, сахарный диабет, прием антибиотиков (риск дисбактериоза) и других лекарственных препаратов [9].

#### **Диагностика рака ободочной кишки**

Клиническая картина рака ободочной кишки сильно варьирует в зависимости от локализации опухолевого процесса. Онкологический поиск начинают при таких симптомах, как боль в животе, кровь в стуле, изменение характера стула, признаки интоксикации. Температура, как правило, субфебрильная. При пальпации живота определяется болезненность в месте расположения опухоли, симптом Щеткина-Блюмберга положительный. При прорыве абсцесса появляются признаки перитонита [10].

Иногда болезнь протекает бессимптомно, пока не достигает поздних стадий и значительных осложнений. О наличии скрытой опухоли может

сигнализировать синдром Лезера-Трела (эруптивный себорейный кератоз), который часто сочетается с аденокарциномой в пищеварительном тракте [11]. Онконастороженность проявляют в случае хронических воспалительных заболеваний толстого кишечника, в отношении пожилых пациентов, при отягощенном семейном анамнезе.

Диагностическая программа чаще всего включает следующие исследования:

- колоноскопия;
- анализ кала на скрытую кровь;
- ректороманоскопия;
- КТ-колонография («рентгеновская колоноскопия»);
- Иммунохимический тест кала (ФИТ) [12].

В случае острой ситуации в течение 2 часов после госпитализации делают обзорную рентгенографию живота и грудной клетки, УЗИ брюшной полости, ЭКГ, назначают общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, консультацию терапевта. На рентгенограмме чаще всего определяют толстокишечный пневматоз, а случае развития перитонита – толстокишечные (и тонкокишечные) уровни, кишечные арки. УЗИ используют, как вспомогательный метод диагностики, который позволяет выявлять инфильтраты, абсцессы [10].

#### **Хирургическое лечение рака ободочной кишки**

Долгое время отсутствие стандартизации в хирургическом лечении рака ободочной кишки приводило к неудовлетворительным результатам, высокой частоте послеоперационных осложнений и возобновлению онкологического процесса. В последние десятилетия сформировались и активно распространяются «немецкое» и «японское» направления в стандартизации хирургической техники, позволившие решить указанные проблемы. Основные приемы данных стандартов связаны с объемом удаляемой ткани, уровнем лимфодиссекции и перевязки питающих опухоль сосудов [13]. Обе системы используют собственные правила шифровки деталей оперативного вмешательства и в некотором смысле конвергируют друг с другом.

«Немецкий» принцип стандартизации был внедрен N. West и W. Hohenberger, которые предложили проводить полную мезоколонэктомию (СМЕ) с лигированием центрального питающего сосуда и объемом лимфодиссекции, который зависит от степени опухолевой инвазии [14, 15]. В работе W. Hohenberger и соавт. было показано, что использование принципов СМЕ привело к увеличению 5-летней выживаемости с 82,1% до 89,1% по сравнению с резекцией ободочной кишки [14].

Принцип СМЕ базировался на анатомо-топографическом строении ободочной кишки и окружающих тканей. Ободочная кишка окружена клетчаткой, системой лимфоузлов и покрыта вентральной и дорзальной фасциями, формируя своеобразный конверт. Было предположено, что удаление всего «конверта» приведет к лучшему

клиническому результату и уменьшит число рецидивов. Дополнительное центральное лигирование сосудов (CVL) исключает зону лимфооттока от пораженного участка кишечника [16]. При опухолях нисходящей ободочной кишки схема СМЕ+CVL соответствует классической левосторонней гемиколэктомии, однако, предлагается также скелетировать верхнюю брыжеечную вену, мобилизовать головку поджелудочной железы, двенадцатиперстную кишку, и выполнить диссекцию в бассейне правых желудочно-сальниковых сосудов и ствола Генле [13].

При определении объема лимфодиссекции учитывают расположение лимфоузлов, которые подразделяют на D1 (эпиколические и параколические), D2 (мезоколические или интермедиальные) и D3 (апикальные, или главные) группы. Японская классификация маркирует лимфоузлы трехзначными цифрами, которые имеют следующие значения:

— первая цифра – определяет принадлежность к толстому кишечнику и для ободочной кишки она равна 2;

— вторая цифра – определяет сектор, питаемый соответствующей артерией, где: 0 – подвздошно-ободочная артерия; 1 – правая ободочная артерия; 2 – средняя ободочная артерия; 3 – левая ободочная артерия; 4 – сигмовидные; 5 – прямокишечные артерии;

— третья цифра – обозначает степень удаленности от ободочной кишки, где 1 - D1; 2 – D2; 3 – D3-группы лимфоузлов.

Объем лимфодиссекции определяется в соответствии с представлениями о TNM-стадировании онкологического процесса. При N-негативном варианте ориентируются на глубину опухолевой инвазии. Начиная со стадии T2 проводят лимфодиссекцию, включая D3-группу [13]. Кроме вертикальной лимфодиссекции, «японская» система регламентирует правила удаление ткани в горизонтальном направлении, которая определяется как длина основания треугольника с вершиной в точке лигирования магистрального сосуда. Также правила определяют удаление ткани с припуском в 5-10 см в обоих направлениях от опухоли. Если в пределах этого припуска локализуется лимфо-вазкулярная ножка, то от нее отступают еще 5 см. Объем хирургической резекции классифицировали в соответствии со степенью горизонтального (H0–H2) и вертикального (V0–V2) расслоения лимфоузлов. Все варианты хирургической диссекции были разделены на семь категорий (от HV0 до H2V2):

— HV0 – проводилась только горизонтальная (но не вертикальная) диссекция любой степени;

— H

V1 – диссекция промежуточных и эпиколических лимфоузлов менее, чем на 5 см дистальнее и проксимальнее опухоли;

V1 – включает диссекцию промежуточных, эпиколических лимфоузлов на расстоянии менее 5 см дистальнее и проксимальнее опухоли и

эпиколических лимфоузлов на расстоянии более 5 см либо от дистальной либо от проксимальной стороны опухоли;

— H

V1 – диссекция промежуточных, эпиколических лимфоузлов на расстоянии менее 5 см дистальнее и проксимальнее опухоли, и эпиколических – на расстоянии более 5 см как дистальной, так и с проксимальной стороны от опухоли;

V2 – включает диссекцию основных, промежуточных и эпиколических лимфоузлов на расстоянии менее 5 см от дистальной и проксимальной сторон опухоли;

V2 – диссекция основных, промежуточных и эпиколических лимфоузлов менее, чем на 5 см дистальнее и проксимальнее опухоли, а также эпиколических лимфоузлов на расстоянии более 5 см от дистальной или проксимальной стороны от опухоли;

V2 – диссекция основных, промежуточных и эпиколических лимфоузлов менее, чем на 5 см дистальнее и проксимальнее опухоли, а также эпиколических лимфоузлов на расстоянии более 5 см как от дистальной, так и от проксимальной стороны опухоли;

Применение [13], преимуществ безопасности, снижения числа осложнений и уменьшения рисков возобновления онкологического процесса, использование «немецкой» техники сопровождается значительно большими тканевыми потерями по сравнению с «японской». Сравнение двух стандартов резекции первичного рака толстой кишки в одном европейском и двух японских центрах показало, что частота резекций брыжеечно-ободочной плоскости в обоих случаях была высокой, однако «японские» D3-экземпляры были значительно короче (162 мм против 324 мм,  $p=0,001$ ) и количество удаляемой брыжейки было меньше (8309 против 17957 мм<sup>2</sup>  $p=0,001$ ). Медианное количество удаленных лимфоузлов при реализации D3-метода составило 18 против 32 при удалении посредством ПМЭ ( $p=0,001$ ). Однако, расстояние от места лигирования питающего сосуда до стенки кишки и количество пораженных удаленных лимфоузлов было сопоставимым в обоих стандартах [15]. Таким образом, обе системы демонстрируют сопоставимые результаты в отношении эффективности раковой экцизии.

В отечественной хирургии, хотя и делаются попытки провести стандартизацию техники операции при раке ободочной кишки, однако, работа в этом направлении только начинается, не приобретая пока характера законченной системы [18]. Все еще велика частота возникновения внутрибрюшных гнойно-воспалительных осложнений, частота которых достигает 67% от числа всех прооперированных пациентов. Среди них преобладают перитонит (38-65%) и абсцессы брюшной полости (3,6-20,5%). Причиной могут быть ошибки на заключительном этапе операции, например, во время формирования толстокишечного анастомоза, и при срочном вмешательстве у пациентов с декомпенсированной острой кишечной непроходимостью. Методом

выбора у таких пациентов может быть наложение колостомы [2]. В случае выявленных в ходе операции дивертикулов не рекомендуется формировать кишечные анастомозы из-за риска развития несостоятельности швов [1].

В российских госпиталях успешно адаптируется концепция W. Hohenberger в лечении рака ободочной кишки и гемиколэктомия дополняется лимфодиссекцией в объеме D3, причем лапароскопический метод дает лучший результат, чем открытый доступ [19]. Предлагаются различные методы усовершенствования «немецкой» техники, приводящие к снижению частоты послеоперационных осложнений и вероятности рецидива заболевания [20].

### Заключение

Рак ободочной кишки представляет собой актуальную проблему в современной онкологии и онкохирургии не только из-за высокой распространенности, но также вследствие преимущественной диагностики на поздних этапах заболевания, когда опухолевый процесс распространяется достаточно широко и поражаются лимфоузлы. Кроме того, в этом периоде развиваются опасные для жизни осложнения, которые создают определенные трудности в диагностике и лечении рака рассматриваемой локализации. Наличие подобных осложнений требует проведения экстренной операции, и требует тщательного подбора техники оперативного вмешательства. Разработка операционных стандартов значительно облегчает работу хирурга и позволяет заметно снизить частоту возможных осложнений при высоком качестве оказания помощи пациенту. Как «немецкая», так и «японская» техники оперативного вмешательства широко адаптированы в клинической практике, и их эффективность подтверждена множеством сообщений и публикаций. Несмотря на то, что первый метод наиболее радикален и сопровождается значительным объемом экцизии, количество удаленных пораженных метастазами лимфоузлов сопоставимо, что не дает явных преимуществ тому или иному методу. Тем не менее, отечественные специалисты склоняются к концепции, предложенной W. Hohenberger, из-за высокой надежности в предотвращении рецидивов рака.

### Выводы:

настоящее время в хирургии рака ободочной кишки доминируют концепции, предложенные обозначается, соответственно, как «немецкий» и «японский» стандарт операции при раке ободочной кишки;

есмотря на различие в объеме удаленной ткани при реализации «немецкого» и «японского» стандарта, количество пораженных онкологическим процессом лимфоузлов достоверно не различается; отечественной хирургии при оперативном вмешательстве по поводу рака ободочной кишки

предпочтение отдается полной мезоколонэктомии с лигированием центрального питающего сосуда и D3-лимфодиссекцией.

### Список литературы

1. Хаджи Исмаил И.А., Воробей А.В., Семенова Ю.А. Тактика хирургического лечения пациентов с осложненной формой дивертикулярной болезни в сочетании с раком ободочной кишки // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2022. – Т. 19(2). – С. 160-167. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2022-19-2-160-167>.
2. Алиев С.А., Алиев Э.С., Зейналов Б.М. Послеоперационные внутрибрюшные осложнения в хирургии рака ободочной кишки, осложненного кишечной непроходимостью и перфорацией опухоли // Вестник хирургии. – 2015. – Т. 174(№5). – С. 98-104.
3. Старостин Р.А., Гатауллин Б.И., Валитов Б.Р., Гатауллин И.Г. Колоректальный рак: эпидемиология и факторы риска // Поволжский онкологический вестник. – 2021. – Т. 12. - №4(48). – С. 52-59.
4. O'Keefe S.J. Diet, microorganisms and their metabolites, and colon cancer // Nat Rev Gastroenterol Hepatol. – 2016. – V. 13(12). – PP. 691-706. DOI: 10.1038/nrgastro.2016.165.
5. Magalhães B., Peleteiro B., Lunet N. Dietary patterns and colorectal cancer: systematic review and meta-analysis // Eur. J. Cancer Prev. 2012. – V. 21(1). – PP. 15–23. DOI: 10.1097/CEJ.0b013e3283472241.
6. World Health Organization. IARC monographs evaluate consumption of red meat and processed meat. [Электронный источник] Доступно по адресу: [https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240\\_E.pdf](https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf) (2015). (Ссылка активна 30.06.2022).
7. Borges-Canha M., Portela-Cidade J.P., Dinis Ribeiro M., Leite-Moreira A.F., Pimentel-Nunes P. Role of colonic microbiota in colorectal carcinogenesis: a systematic review. Rev. Esp. Enferm. Dig. – 2015. – V. 107. – PP. 659–671. DOI: 10.17235/reed.2015.3830/2015.
8. Chottanapund S., Chamroonsawasdi K., Tunyasithisundhorn P., Aekplakorn W., Silpasuwan P., Anantachoti P., Rojroongwasinkul N., Damapong S., Sornpaisarn B., Rojanapithayakorn W., Ungchusak K. Modifiable Factors and Colon Cancer Risk in Thai Population // Asian Pac J Cancer Prev. – 2021. – V. 22(1): – PP. 37-43. DOI: 10.31557/APJCP.2021.22.1.37.
9. Stoffel E.M., Murphy C.C. Epidemiology and Mechanisms of the Increasing Incidence of Colon and Rectal Cancers in Young Adults // Gastroenterology. – 2020. – V. 158(2). – PP. 341-353. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.07.055.
10. Глушков Н.И., Кабанов М.Ю., Горшенин Т.Л., Семенцов К.В., Беликова М.Я., Сизов Ю.А., Дулаева С.К. Совершенствование диагностики и хирургического лечения рака ободочной кишки, осложненного перифокальным воспалением, у

больных пожилого и старческого возраста // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.М. Мечникова. – 2019. – Т. 11(3). – С. 41-48. <https://doi.org/10.17816/mechnikov201911341-48>.

11. Балуцкий В.В., Виноградов И.А. Синдром Лезера-Трела при раке ободочной кишки // Consilium Medicum. – 2020. – Т. 22 (8). – С. 90–92.

12. Colon Cancer // Am Fam Physician. – 2018. – V. 97(10). [Электронный источник] Доступно по адресу: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2018/0515/p658-s1.html>. (Ссылка активна 30.06.2022).

13. Кащенко В.А., Петров В.П., Васюкова Е.Л. Вопросы стандартизации хирургического лечения рака ободочной кишки // Колопроктология. – 2014. – №2(48). – С. 4-9.

14. Hohenberger W., Weber K., Matzel K. et al. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation – technical notes and outcome. Colorectal Disease. – 2009. – V. 11. – p. 354-364.

15. West N.P., Kobayashi H., Takahashi K., Perrakis A., Weber K., Hohenberger W., Sugihara K., Quirke P. Understanding optimal colonic cancer surgery: comparison of Japanese D3 resection and European complete mesocolic excision with central vascular ligation. J. Clin. Oncology. – 2012. – vol. 30. – p. 1763-1769.

16. Карачун А.М., Самсонов Д.В., Петров А.С., Пажитнов С.М., Панайотти Л.Л. Концепции D3-лимфодиссекции и полной мезоколонэктомии в хирургическом лечении опухолей ободочной кишки // Практическая онкология. – 2017. – Т. 18. – №С-1. – С. 41-46.

17. Hashiguchi Y., Hase K., Ueno H., Mochizuki N., Shinto E., Yamamoto J. Optimal margins and lymphadenectomy in colonic cancer surgery // *British Journal of Surgery*. – 2011. – V. 98 (Issue 8). – PP. 1171–1178. <https://doi.org/10.1002/bjs.7518>.

18. Петров В.П., Орлова Р.В. Кащенко В.А. и соавт. Рак ободочной кишки: практические рекомендации. СПб., «Макс-Дизайн». – 2012 – 38 с.

19. Аюпов Р.Т., Сафиуллин Р.И., Гарипов М.Р., Феоктистов Д.В., Тарасов Н.А. Первичные результаты D3-лимфодиссекции при хирургическом лечении рака правой ободочной кишки // Креативная хирургия и онкология. – 2018. – Т. 8 (2). – С. 142-146.

3. 4. Беляев А.М., Багненко С.Ф., Кабанов М.Ю., Вашетко Р.В., Суров Д.А., Захаренко А.А., Бабков О.В., Кошевой А.А., Новицкая Н.Ю., Румянцев В.Н. Пути повышения радикальности неотложных оперативных вмешательств у больных раком левого фланка ободочной кишки, осложненного непроходимостью // Вестник хирургии. – 2011. – Т. 170(5). – С. 62-66.

УДК 616.24-004

#### **ФИБРОЗ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННЫХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ**

**Бисемалиева Хадиша Фархатовна**  
студент,

ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет

**Ступина Ольга Олеговна**  
студент,

ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет

**Киселев Александр Игоревич,**  
студент,

ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет

#### **FIBROSIS OF THE LUNGS AFTER SUFFERING FROM INFLAMMATORY LUNG DISEASE**

**Bisemaliev Hadisha Farhatovna,**  
student,

FSBEI HE Astrakhan State Medical University

**Stupina Olga Olegovna,**  
student,

FSBEI HE Astrakhan State Medical University

**Kiselev Aleksandr Igorevich,**  
student,

FSBEI HE Astrakhan State Medical University

#### **АННОТАЦИЯ**

Фиброз легких - одно из опаснейших осложнений различных воспалительных процессов в легких. Это состояние, как результат патологического процесса в легких, воздействует на все органы и системы организма. Респираторная функция легких снижается, таким образом утрачивается главная функция легких - поддержание газового баланса крови. Данная статья содержит в себе обзор данных по проблеме

фиброза легких как общего патологического процесса после повреждения легочной ткани любой этиологии. Рассматриваются основные моменты касательно данной проблемы.

#### ANNOTATION

Fibrosis of the lungs is one of the most dangerous complications of various inflammatory processes in the lungs. This condition, as a result of a pathological process in the lungs, affects all organs and systems of the body. The respiratory function of the lungs decreases, thus the main function of the lungs is lost - maintaining the gas balance of the blood. This article contains an overview of data on the problem of pulmonary fibrosis as a general pathological process after damage to lung tissue of any etiology. The main points concerning this problem are considered.

**Ключевые слова:** фиброз, повреждение, сотовое легкое, матовое стекло, антифибротические препараты.

**Keywords:** fibrosis, damage, cellular lung, frosted glass, antifibrotic drugs.

**Актуальность.** Пневмонии различного происхождения оказывают альтернирующее влияние на паренхиму легкого. Начиная с 2020 года в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции эта проблема стоит наиболее остро. Разрушающее воздействие на легочную ткань, в последующем будущем выражается фиброзом легких.

**Введение.** Фиброз легких - это патологический процесс разрастания соединительной ткани с постепенным замещением ею легочной альвеолярной ткани, в результате чего снижается дыхательная функция легких за счет снижения эластичности и растяжимости легочной ткани. Данные свойства обеспечивают расправление легких, и перфузию газов через альвеолярную стенку.

**Причинами фиброза** являются раздражители, которые непрерывно оказывают влияние на легочную ткань, и вызывают иммунный ответ - ткань легких защищается и ограничивается повреждения разрастанием соединительной ткани. К конкретным причинам относятся: инфекционный воспалительный процесс, хронические обструктивные заболевания легких, профессиональные заболевания легких, васкулиты, состояния после хирургического вмешательства на респираторные органы, длительный прием лекарственных средств, лучевая терапия.

**В патогенезе** формирования фиброза все начинается с повреждения: табачным дымом, химическими веществами, ГЭРБ. Далее происходит активация фиброцитов и макрофагов. В ответ на активацию, происходит выброс биологически активных веществ с профибротическими свойствами. Возникает дисбаланс их с антифибротическими веществами. Далее происходит стимуляция эндотелия, эпителия и фибробластов, которые продуцируют матрикс, откладываемый экстрацеллюлярно. Этот процесс можно и увидеть на гистологической картине - определяется гетерогенность изменений: неизмененные ткани с растяжением альвеол сменяются разрастанием фиброзной ткани.

Фиброз может затрагивать лишь одно легкое, в таком случае его называют односторонним. Либо захватывать оба легкого - двусторонний. Очаговый фиброз охватывает лишь участок легкого, тотальный всё легкое. Необходимо так же указать, что существуют и морфологические стадии: фиброз

- умеренное разрастание фиброзной ткани; склероз - грубое замещение и уплотнение легочной ткани; цирроз - полное замещение соединительной тканью с вовлечением бронхов и сосудов легкого.

Существуют и факторы риска развития фиброза легкого: мужской пол, предшествующая патология, например сахарный диабет и гипертоническая болезнь, клинические особенности основного заболевания.

**Клиническая картина** складывается из симптомов одышки и кашля, непродуктивного с малым отхождением мокроты. В стадию субкомпенсации можно отметить бледность и даже цианоз кожных покровов. В декомпенсации выявляются изменения формы пальцев, появляются симптомы "легочного" сердца: усиление одышки, анасарка, нарушения ритма сердца, приступы стенокардии. Так же определяется астено-вегетативный синдром.

**Для диагностики** используют КТ высокого разрешения и методы функциональной диагностики. На рентгенограммах выявляется усиление легочного рисунка, картина "сотового легкого" с кистозными поражениями и расширением дыхательных путей. На КТ высокого разрешения (КТВР) кисты, заполненные воздухом, расположенные рядами. В ранней стадии вышеперечисленных симптомов не наблюдается, но отмечается паттерн "матовое стекло" - уплотнение легочной ткани и ретикулярные изменения в субплевральных отделах. Так же все функциональные пробы будут снижены: жизненная емкость легких, спирографические показатели и т.д.

**Лечение:** исключение воздействия повреждающего фактора, оперативное лечение, респираторная поддержка в виде кислородотерапии. Лекарственная терапия показана для торможения фиброгенеза. Ранее использовались комбинированная терапия: сочетание системного глюкокортикостероида, N-ацетилцистеина и цитостатика. Пример такой комбинации сочетание преднизолона, азатиоприна и флуимуцина. В связи с системными побочными эффектами применения длительными курсами глюкокортикостероидов и цитостатиков в настоящее время используют более эффективные лекарственные препараты, непосредственно влияющие на фиброгенез - Вергатеф, Лонгидаза. Вергатеф или нинтеданиб воздействуют на

кининовую систему, тем самым являясь патогенетической терапией. Лонгидаза связывается с гликозаминогликанами соединительной ткани и изменяют их свойства. Отмечают отсутствие явного формирования фиброза легкого при использовании этих препаратов в раннем реабилитационном периоде после перенесенной COVID-19-ассоциированной пневмонии. Необходимо так же назначать реабилитационные мероприятия в виде ЛФК: дыхательную гимнастику, в первую очередь по Стрельниковой, дыхание по Бутейко.

**Заключение.** Фиброз легких - безусловно может оказывать инвалидизирующее влияние на жизнь человека, однако этот процесс можно контролировать своевременным лечением основного заболевания и рационально выбранной антифибротической терапии.

#### Литература

Илькович М. М. Интерстициальные заболевания легких: рассуждения на актуальную тему. Ч. 2 // Consilium Medicum. Болезни органов дыхания(Приложение). 2014. С. 4-9

Лещенко И.В., Глушкова Т.В. О функциональных нарушениях и развитии фиброза легких у больных, перенесших новую

коронавирусную инфекцию // Пульмонология. 2021. №5. С. 653-662.

Шмелев Е.И. Идиопатический фиброз легких: современное состояние проблемы // Терапевтический архив. 2016. №12. С. 103-108.

Ademola S Ojo , Simon A Balogun. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies//PuvMed. 2020.

Авдеев С.Н. Идиопатический легочный фиброз // Пульмонология. 2015. №5. С. 600-612.

#### Literature

Илькович М. М. Interstitial lung diseases: arguments on an urgent topic. Part 2 // Consilium Medicum. Respiratory diseases (Appendix). 2014. pp. 4-9

Leshchenko I.V., Glushkova T.V. On functional disorders and the development of pulmonary fibrosis in patients who have undergone a new coronavirus infection // Pulmonology. 2021. No.5. pp. 653-662.

Shmelev E.I. Idiopathic pulmonary fibrosis: the current state of the problem // Therapeutic Archive. 2016. No. 12. pp. 103-108.

Ademola S Ojo , Simon A Balogun. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies//PuvMed. 2020.

Avdeev S.N. Idiopathic pulmonary fibrosis // Pulmonology. 2015. №5. pp. 600-612.

УДК 616.45

### ХИРУРГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ: ФЕОХРОМОЦИТОМА, КОРТИКОСТЕРОМА. ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ.

**Киселев Александр Игоревич**

*студент,*

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет*

**Бисемалиева Хадиса Фархатовна**

*студент,*

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет*

**Ступина Ольга Олеговна**

*студент,*

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет*

**Ступин Андрей Олегович**

*студент,*

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет*

### SURGICAL DISEASES OF THE ADRENAL GLANDS: PHEOCHROMOCYTOMA, CORTICOSTEROMA. DIAGNOSIS AND TREATMENT.

**Kiselev Aleksandr Igorevich,**

*student, FSBEI HE Astrakhan State Medical University*

**Bisemalieva Hadisha Farhatovna,**

*student, FSBEI HE Astrakhan State Medical University*

**Stupina Olga Olegovna,**

*student, FSBEI HE Astrakhan State Medical University*

**Stupin Andrey Olegovich,**

*student, FSBEI HE Astrakhan State Medical University*

#### АННОТАЦИЯ

Несмотря на ранее закрепившиеся представление о том, что хирургические заболевания надпочечников достаточно редкая патология, было установлено то, что частота возникновения значительно выше: 3-9 на 100000 населения. Гормоннезависимые опухоли могут в течение длительного

времени клинически не проявлять себя, наоборот при гормонозависимых опухолях у больного может наблюдаться более выраженная симптоматика.

#### ANNOTATION

Despite the previously entrenched idea that surgical diseases of the adrenal glands are a fairly rare pathology, it was found that the frequency of occurrence is much higher: 3-9 per 100,000 population. Hormone-independent tumors may not manifest themselves clinically for a long time, on the contrary, with hormone-dependent tumors, the patient may have more pronounced symptoms.

**Ключевые слова:** хирургические заболевания, надпочечники, железа внутренней секреции, феохромоцитомы, кортикостерома, гиперкортицизм, синдром Иценко-Кушинга, адrenaлэктомиа.

**Keyword:** surgery disease, adrenal glands, endocrine gland, pheochromocytoma, corticosteroma, hypercorticism, Itsenko-Cushing syndrome, adrenalectomy.

**Актуальность:** В хирургической эндокринологии в течение последних 2-3 десятилетий достигнуты значительные успехи в диагностике и лечении заболеваний, связанных с патологией надпочечников. В то же время, многие вопросы продолжают оставаться наиболее сложными и трудными и пока еще далеки до своего окончательного решения.

**Введение.** Надпочечник – это парная эндокринная железа внутренней секреции. Располагаются в забрюшинном пространстве в толще околопочечной клетчатки над верхними полюсами почек. Вес каждого надпочечника в среднем 4–8 г. Длина надпочечников в среднем составляет 4–6 см, ширина – до 2–5 см, толщина – 0,2–2,0 см. Надпочечники состоят из коркового и мозгового вещества. Макроскопически на поперечном разрезе корковое вещество отличается желтоватой окраской от мозгового вещества, имеющего темно-коричневый цвет. На границе этих двух слоев иногда отмечают темную полосу – так называемый промежуточный слой Вирхова, разделяющий их тонкой и частично прерывающейся соединительнотканной прослойкой. Корковое вещество и мозговое вещество – независимые друг от друга системы, являясь одновременно эндокринным органом и высокоспециализированным отделом симпатической нервной системы. Корковое вещество составляет 80–90 % всей железы и состоит из трех зон: клубочковой (наружной), пучковой (средней) и сетчатой (на границе с мозговым веществом). В них синтезируется порядка 100 кортикостероидных соединений: минералокортикоиды, глюкокортикоиды, андрогены, эстрогены, гестагены. В клубочковой зоне, занимающей до 5–15 % коркового вещества и состоящей из мелких клеток, образующих скопления в виде клубочков, синтезируются минералокортикоиды, основным среди которых выступает альдостерон. В пучковой зоне, занимающей 70–75 % массы коры надпочечников, в основном синтезируются глюкокортикоиды, среди которых наиболее значимый гормон – кортизол. На сетчатую зону приходится 10–20 % массы коркового вещества надпочечников. В этой зоне постоянно синтезируется несколько половых гормонов, из которых основными являются андрогены, и частично эстрогены, прогестерон. Границы сетчатой и пучковой зоны иногда малоразличимы. В центре надпочечника находится мозговое вещество. Благодаря способности клеток

мозгового вещества хорошо окрашиваться солями хрома, клетки приобретают желтовато-бурый или коричневый цвет, их называют хромоаффинными. В клетках мозгового вещества в основном синтезируется три гормона – адреналин, норадреналин, дофамин – под общим названием «катехоламины». Около 80 % всех продуцируемых надпочечником катехоламинов составляет секретируемый только в нем адреналин, доля норадреналина не превышает 20 %, и минимальное количество приходится на дофамин. Клетки мозгового вещества также вырабатывают энкефалины, различные пептиды – вещество P, вазоактивный интестинальный пептид, соматостатин.

**Понятие феохромоцитомы.** Феохромоцитомы представляет собой опухоль из хромоаффинных клеток мозгового слоя надпочечников или из экстраадренальных хромоаффинных клеток, которая в большом объеме секретирует катехоламины (адреналин, норадреналин, дофамин).

**Клинические симптомы и диагностика.** Диагноз феохромоцитомы требует дифференциально диагностики, так как клинические симптомы схожи с такими заболеваниями, как надпочечниковая недостаточность, тиреотоксикоз, постменопаузальный синдром, гипогликемический синдром и др.

Клиническая симптоматика у каждого пациента индивидуальна, поэтому требует тщательного анализа для постановки данного диагноза.

Для феохромоцитомы характерно: головная боль пульсирующего характера, тахикардия, одышка, потливость, тошнота, рвота, запор, боли в животе, парестезии. Приступы продолжаются от нескольких минут до нескольких дней и сопровождаются подъемом артериального давления до 200-250 мм.рт.ст. Помимо вышеуказанных симптомов у больных может наблюдаться аритмия, миопатия, ортостатическая гипотония, боли в животе с микрокровоточиваниями в паренхиматозные органы или в феохромоцитому. Криз может возникать при приеме  $\beta$ -адреноблокаторов, мочеиспускании, изменении позы, пальпации живота. После криза наблюдается слабость, постуральная гипотензия, обусловленная гиповолемией, вызванная катехоламинами.

Лабораторная диагностика направлена на определение уровня катехоламинов, ванилилминдальной и гомованилиновой кислоты и

их метаболитов в моче, собранной не позднее, чем через 3 часа после приступа.

В инструментальной диагностике наибольшее значение имеет ультразвуковое исследование, компьютерная и магниторезонансная томографии.

При ультразвуковом исследовании обнаруживается гипоехогенная опухоль округлой или овальной формы гетерогенной структуры, так же возможно наличие опухолевых некрозов, кровоизлияний, фиброзных участков и отложений солей кальция.

Компьютерную томографию целесообразно проводить при хромаффинных опухолях, расположенных вне почек, а именно в органах грудной клетки, брюшной полости и полости малого таза. На полученных снимках наблюдаются образования в проекциях надпочечников гетерогенной структуры, округлой или овальной формы; могут обнаруживаться кальцинаты разной плотности.

**Понятие кортикостеромы.** Кортикостерома представляет собой опухоль с высокой гормональной активностью продукции глюкокортикоидов, состоящую из клеток пучковой зоны коры надпочечников.  
**Клинические симптомы и диагностика.** Клиническая картина обусловлена всесторонним влиянием избытка глюкокортикоидов на органы и системы организма. Пациенты чаще всего жалуются на повышение артериального давления, быстрое увеличение массы тела, цианоз кожных покровов лица, нарушение половых функций и остеопороз. Симптоматическая гипертония и энцефалопатия вызывает у больных головную боль, нарушение настроения и памяти.

Отсутствие лечения и диагностики характеризуется возникновением стероидного диабета, вследствие чего появляется постоянная жажда. Помимо этого возникают: артралгия; выраженная мышечная слабость, связанная с гипокалиемией; психические нарушения - плохой сон, депрессия, психозы.

Лабораторная диагностика направлена на определение в крови и моче уровня кортизола, адренкортикотропного гормона, 17-оксикетостероидов.

В инструментальной диагностике наибольшее значение имеет ультразвуковое исследование, мультиспиральная компьютерная и магниторезонансная томографии.

При ультразвуковом исследовании характерно обнаружение округлого образования в одном из надпочечников. УЗИ не представляет необходимой информативной ценности, поэтому в клинической практике сразу переходят к мультиспиральной компьютерной и магниторезонансной томографии.

При мультиспиральной компьютерной томографии и магниторезонансной томографии выявляют кровоизлияния, некрозы в больших или гетерогенных опухолях низкой плотности, а также кальцификацию опухоли, что указывает на рак и метастазирование опухоли.

**Хирургическое лечение.** Целью хирургии надпочечников является достижение полной

резекции опухоли, что приводит к нормализации эндокринной функции и излечению злокачественного новообразования. Периоперационное планирование включает коррекцию потенциальных электролитных нарушений, установление альфа-и бета-блокады в случае феохромоцитомы и проведение локализирующих исследований для руководства хирургическим подходом.

Хирургический подход основан на вероятной гистологии надпочечниковой массы, наличии билатеральности и предпочтениях хирурга. Введение лапароскопической резекции надпочечников обеспечило привлекательную альтернативу резекции многих надпочечниковых опухолей не только у взрослых, но и у детей.

**Вывод.** Своевременное выявление и лечение заболеваний надпочечников снижает уровень смертности от онкологии. На данный период времени лапароскопия является оптимальным методом получения хирургического доступа с целью адреналэктомии. В мире в настоящее время проходят многочисленные исследования, научные поиски, которые ставят своей целью - приблизиться к решению оптимального лечения опухолей надпочечников.

#### Литература

1. Хирургические болезни / Под ред. Черноусова А.Ф. - М.: «ГЭОТАР -Медиа», 2010
2. Арабидзе Г. И., Потапова Г. Н. Феохромоцитома // Кардиология.— 1992.— Т. 32, № 2.— С. 92-97.
3. Андрусенко А.Б. Эндокринные заболевания и синдромы. Классификация. М.: Знание-М, 1998. - 177 с.
4. Аюпов А.М. Выбор хирургического доступа при операциях на надпочечниках: Автореферат диссертации к.м.н. — Самара, 1997. 15 с.
5. Ветшев П. С., Ипполитов Л. И., Коваленко Е. И. Оценка методов диагностики новообразований надпочечников // Хирургия.— 2002.— № 1.— С. 62-67.
6. Ветшев П. С, Ипполитов Л. И., Габаидзе Д. И., Эндоскопическая адреналэктомия / Пробл. эндокринологии. 1998. - № 3. - С. 52 - 30.

#### Literature

1. Surgical diseases / Ed. Chernousova A.F. - M.: GEOTAR -Media, 2010
2. Arabidze G. I., Potapova G. N. Pheochromocytoma // Cardiology.- 1992. — Vol. 32, No. 2. — pp. 92-97.
3. Andrusenko A.B. Endocrine diseases and syndromes. Classification. Moscow: Znanie-M, 1998. - 177 p.
4. Ayupov A.M. The choice of surgical access during operations on the adrenal glands: Abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences — Samara, 1997. 15 p.
5. Vetshev P. S., Ippolitov L. I., Kovalenko E. I. Evaluation of diagnostic methods for adrenal neoplasms // Surgery.- 2002. — No. 1.— pp. 62-67.
6. Vetshev P. S., Ippolitov L. I., Gabaidze D. I., Endoscopic adrenalectomy / Probl. of endocrinology. 1998. - No. 3. - pp. 52-30.



# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 374

## РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СУБЪЕКТНОСТИ ПЕДАГОГА В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

*Быкова Инна Николаевна**Аспирант**Новосибирского государственного педагогического университета,**Новосибирск*

## DEVELOPMENT OF THE PROFESSIONAL SUBJECTIVITY OF THE TEACHER IN THE SYSTEM OF CORPORATE TRAINING

*Bykova Inna Nikolaevna**Postgraduate student of Novosibirsk State Pedagogical University**Novosibirsk*

### АННОТАЦИЯ

В статье отмечается, что задача современного человека заключается не в овладении определённым минимумом знаний, а в готовности и способности к обучению в течение жизни. В связи с этим особую актуальность приобретает идея непрерывного образования, в том числе для педагогов.

Цель статьи – определение видов корпоративного обучения, наилучшим образом способствующих развитию профессиональной субъектности педагога.

Основными методами исследования являются анализ и систематизация теоретико-методологических источников по проблемам субъектности и корпоративного обучения.

Согласно результатам исследования, постоянное педагогическое совершенствование преподавателя неразрывно связано с формированием и развитием его субъектности. Указывается, что одним из наиболее эффективных способов развития профессиональной субъектности педагогов является корпоративное обучение.

В заключении отмечается, что анализ имеющихся теоретических исследований и практических наработок позволяет выделить несколько основополагающих видов корпоративного обучения, способствующих формированию и развитию субъектности современного педагога.

### ABSTRACT

The article notes that the task of modern man is not to master a certain minimum of knowledge, but to be ready and able to learn throughout life. In this regard, the idea of continuous education, including for teachers, is of particular relevance.

The purpose of the article is to determine the types of corporate training that best contribute to the development of the teacher's professional subjectivity.

The main research methods are the analysis and systematization of theoretical and methodological sources on the problems of subjectivity and corporate training.

According to the results of the study, the constant pedagogical improvement of the teacher is inextricably linked with the formation and development of his subjectivity. It is indicated that one of the most effective ways to develop the professional subjectivity of teachers is corporate training.

In conclusion, it is noted that the analysis of the available theoretical research and practical developments allows us to identify several fundamental types of corporate training that contribute to the formation and development of the subjectivity of a modern teacher.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, профессиональная субъектность, корпоративное обучение, учебное заведение.

**Key words:** continuous education, professional subjectivity, corporate training, educational institution.

**Введение, постановка проблемы.** Современная социокультурная парадигма во многом ориентирована не на конечный образовательный результат, а на принцип образования в течение всей жизни. Это означает, что задача современного человека заключается не в том, чтобы овладеть определённым минимумом знаний, требуемых для выполнения профессиональных обязанностей, а в том, чтобы быть готовым и способным к достижению новых

образовательных вершин как фундамента личностного развития. Требования к профессиональной деятельности, так же как и сами разновидности профессий, постоянно видоизменяются, поэтому одноразовое присвоение определённого «комплекта» знаний, умений и навыков не соответствует текущей общественной ситуации. В связи с этим особую важность и актуальность приобретают такие образовательные услуги и предложения, которые обеспечивали бы

своевременность получения и обновления необходимых человеку компетенций в течение всей жизни. Таким образом, речь идёт о разработке и внедрении форм и методов обучения, реализуемых в рамках непрерывного образования.

**Цель статьи** заключается в определении видов корпоративного обучения, наилучшим образом способствующих развитию профессиональной субъектности педагога.

**Обзор научной литературы по проблеме.** Как отмечает О.И. Лаптева, термин «непрерывное образование» не имеет общепринятой трактовки. При этом сам по себе он не обозначает определённое жизненное явление, а подразумевает, скорее, идею трансформации сложившейся образовательной практики. Реализация данной идеи способствует повышению эффективности системы образования, приводя его в соответствие с логикой человеческого развития и личностными интересами на различных жизненных этапах [6, с. 44].

Происхождение идеи непрерывного образования также характеризуется неоднозначностью взглядов. Так, М.В. Захарченко указывает, что имеющиеся взгляды могут быть сведены к трём основным предположениям. Сторонники первой точки зрения полагают, что идея непрерывного образования появилась одновременно с возникновением человечества. Сторонники второй точки зрения считают, что данный феномен возник в рамках современной эпохи по причине интенсификации развития духовной, социальной, производственной и научно-технической сфер. Наконец, третья точка зрения заключается в том, что идея непрерывного образования появилась давно, но формы её реализации возникли условно недавно [4, с. 91].

В общем виде непрерывное образование может быть охарактеризовано как последовательное восхождение по ступеням образования, каждая из которых предназначена для решения определённой системы задач. Такой подход позволяет осваивать ступени образования с определёнными перерывами, с выбором вариативных образовательных форм, с изменениями в сфере деятельности в соответствии с личностными потребностями в данный конкретный период. При этом следует отметить, что идея непрерывного образования заключается не только в наличии нескольких стадий, но и в идее целостности, последовательности изучаемой информации. Это способствует развитию творческого потенциала и значимых профессиональных компетенций в течение всей жизни.

Ю.Н. Малышев указывает, что развитие системы непрерывного образования представляет собой одно из важнейших направлений инновационной образовательной деятельности, подразумевающее непрерывность процессов в рамках среднего, высшего, послевузовского и дополнительного образования [7, с. 32]. Таким образом, можно говорить о необходимости

разработки глобальной образовательной программы, ориентированной на систему «школа – вуз – производство». Данная система, как отмечает Ю.В. Ануфриева, включает в себя целенаправленное получение личностью совокупности знаний, формирование её социальных и профессиональных ценностных ориентаций, а также профессиональную ориентацию, подготовку и адаптацию на производстве. Весь процесс происходит на основе принципов доступности, интегративности и преемственности, в соответствии с общественными и личностными интересами [1, с. 30].

Вышесказанное в полной мере относится к необходимости разработки и внедрения системы непрерывного образования педагогов. Повсеместное распространение информационно-коммуникационных технологий, появление инновационных методик, возрастание значимости индивидуально-личностного подхода с необходимостью подразумевает внедрение такой образовательной и самообразовательной траектории, при которой повышение квалификации преподавателя происходит в течение всего периода его профессиональной деятельности. На наш взгляд, постоянное педагогическое совершенствование преподавателя неразрывно связано с формированием и развитием его субъектности.

Основными **методами исследования** являются анализ и систематизация теоретико-методологических источников по проблемам субъектности и корпоративного обучения.

**Результаты исследования, обсуждение.** Понятие субъектности достаточно широко раскрыто в рамках психолого-педагогических наук. Так, наиболее видными исследователями сущностных особенностей данного феномена являются К.А. Абульханова-Славская, А.Г. Асмолов, Л.И. Божович, А.В. Брушлинский, О.А. Конопкин, А.Н. Леонтьев, Л.М. Митина, А.К. Осницкий и др. Осуществив аналитический обзор современных концептуальных воззрений на понятие и основные особенности субъективности, А.Р. Бекирова выделяет шесть базовых характеристик явления: во-первых, осознанная активность, происходящая из имеющихся потребностей; во-вторых, интеграция разнообразных проявлений личностной активности; в-третьих, саморазвитие, обусловленное существующими в жизни человека противоречиями; в-четвёртых, стремление к обретению места в структуре значимых общественных отношений; в-пятых, выбор форм и видов взаимодействия с социальным окружением; в-шестых, наличие аксиологической системы и её актуализация в рамках личностной активности [2, с. 77].

Как отмечает М.В. Хаджиева, субъектность личности проявляется в форме активного интереса к себе, к социуму, к профессиональной деятельности. При этом основным механизмом активной жизненной позиции человека является

осознание собственной востребованности в рамках определённой сферы деятельности, нужности и важности в конкретный исторический момент и в конкретном обществе [9, с. 137]. Профессиональная деятельность педагога – одна из наиболее значимых в любом социуме, поэтому важность соответствующей профессиональной подготовки и адекватной ценностной системы преподавателя сложно переоценить. В связи с этим теоретики и практики исследуют как сущностные особенности субъектности педагога, так и возможности формирования субъектности как его профессионально важного качества.

Так, О.В. Щербакова характеризует субъектную позицию педагога как основной системообразующий фактор формирования его профессиональной компетентности. Структурно исследовательница выделяет в субъектной позиции мотивационно-поведенческий, познавательно-информационный и деятельностно-регулятивный компоненты, находящиеся в тесном взаимодействии. Разрабатывая модель образовательной среды гуманитарного колледжа по формированию профессионально-субъектной позиции будущих педагогов, О.В. Щербакова выделяет такие организационно-педагогические условия, как аксиологическая направленность подготовки, индивидуализация и дифференциация процесса педагогического сопровождения, создание соответствующей предметно-развивающей среды в учебном заведении, а также наличие эффективных диагностических средств [10, с. 8].

Ю.Л. Блинова дифференцирует особенности субъектной позиции педагога на этапе адаптации и самоактуализации: в первом случае речь идёт о некоем приращении свойств и качеств субъектности начинающего специалиста, тогда как во втором случае субъектная позиция характеризуется целостностью и сформированностью. Иными словами, на втором этапе можно говорить об определённой структуре, «в которой выделяются мотивационный и регуляторно-деятельностный компоненты, объединяющиеся в единую целостную структуру показателями рефлексивно-оценочного компоненты» [с. 9]. Ю.Л. Блинова предлагает использовать программу оптимизации формирования субъектной позиции педагога, которую можно реализовать как в рамках повышения квалификации, так и в условиях реальной профессиональной деятельности «за счёт внутриличностных механизмов самодвижения» [3, с. 10].

И.Ю. Кузнецова отмечает, что образовательная среда, в рамках которой осуществляется становление и развитие субъектной позиции педагога, должна обладать рядом специальных параметров, в частности, контекстностью обучения, наличием ситуаций для самоопределения и личностного выбора обучающей траектории, развитой системой коммуникации между участниками

образовательного процесса. Развитие субъектности педагога подразумевает наличие диагностической, проектировочной, регулятивно-исполнительской и рефлексивно-оценочной деятельности. И.Ю. Кузнецова предлагает к использованию «организационно-деятельностную модель андрагогического сопровождения педагога в процессе повышения квалификации и в межкурсовой период» [5, с. 9].

Приведенные выше тезисные положения диссертационных исследований свидетельствуют, что формирование субъектной позиции педагога осуществляется с начала учёбы и не заканчивается, по сути, никогда. Но если *alma mater* является общепризнанным ресурсом формирования субъектности, то её дальнейшее развитие не имеет чётко обозначенной траектории. В соответствии с нормативными требованиями, преподаватели периодически должны проходить курсы повышения квалификации, однако их неунифицированность и разрозненность нередко приводит к тому, что обучение осуществляется лишь формально. В случае, когда основной и едва ли не единственной целью преподавателя становится получение свидетельства об успешной прохождении курсов, речь о полноценном совершенствовании профессионально значимых качеств не идёт. Мы полагаем, что одним из наиболее эффективных способов развития профессиональной субъектности педагогов является корпоративное обучение.

Понятие корпоративного обучения появилось в середине прошлого столетия в работах западных авторов и использовалось, в основном, в области экономики, социологии, психологии и менеджмента. В дальнейшем границы понятия расширились, и в настоящий момент корпоративное обучение всё чаще рассматривается в педагогическом контексте. На данный момент дефиниция не имеет общепринятой трактовки: как отмечают О.Г. Селиванова и Н.И. Санникова, одна часть исследователей определяет его как процесс передачи знаний, необходимых для решения производственных проблем; другая часть характеризует его как определённую форму повышения квалификации сотрудников в рамках конкретной организации; третья часть рассматривает его как «организованный в интересах корпорации и ее сотрудников процесс взаимодействия обучающихся и обучаемых, осуществляемый как внутри организации, так и вне ее, направленный на решение учебных задач и обеспечивающий профессиональное развитие сотрудников» [8, с. 16]. Характеризуя процесс развития профессиональной субъектности педагога, мы ориентируемся на третий вариант определения.

Анализ имеющихся теоретических исследований и практических наработок позволяет выделить несколько основополагающих видов корпоративного обучения, способствующих формированию и развитию субъектности современного педагога. К ним относятся:

1) наставничество, коучинг, консультирование и иные варианты взаимодействия, в рамках которых более опытный преподаватель занимается непосредственным обучением начинающего коллеги; 2) наблюдение, при котором начинающий преподаватель посещает уроки опытного педагога; 3) электронные курсы, в рамках которых коммуникация с наставником или тьютором осуществляется посредством информационных технологий; 4) деловые игры, при проведении которых педагоги обмениваются опытом и совершенствуют компетенции путём моделирования определённых ситуаций; 5) проектная деятельность, при которой педагоги объединяют усилия для достижения некоторой практической или методической задачи и предоставляют конечный результат; 6) психологический тренинг, благодаря которому преподаватели выбирают траекторию развития субъектности в соответствии с индивидуально-личностными особенностями и степенью вхождения в профессию.

**Заключение.** Подытоживая вышесказанное, отметим, что развитие профессиональной субъектности педагога должно происходить не только как реакция на современные нормативные требования к учебному процессу, но и как неотъемлемый компонент совершенствования образовательных услуг, предоставляемых конкретным учебным заведением. Такой подход обеспечит не только профессионально-личностное развитие педагога, но и соответствие его субъектности целям, задачам и специфике образовательной программы, используемой в данной организации.

#### Библиографический список

1. Ануфриева Ю.В. Аксиологизация содержания подготовки будущих специалистов в системе «школа – вуз – производство» в условиях модернизации образования // *Научное мнение.* – 2019. - №4. – С. 28 – 33.
2. Бекирова А.Р. Современные теоретические представления проблемы развития субъектности // *Проблемы современного педагогического образования.* – 2016. - №52-5. – С. 71-77.
3. Блинова Ю.Л. Формирование субъектной позиции педагога на этапе самоактуализации: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Казань, 2007. - 25 с.
4. Захарченко М.В. Генезис непрерывного образования как философско-исторического понятия // *Современные проблемы науки и образования.* – 2016. - №5. – С. 191.
5. Кузнецова И.Ю. Андрагогические условия развития субъектной позиции педагога в процессе повышения квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Кемерово, 2011. – 27 с.
6. Лаптева О.И. Историко-научные предпосылки определения понятия непрерывного образования // *Профессиональное образование в современном мире.* – 2015. - №3. – С. 39 – 47.
7. Малышев Ю.Н., Титова А.В., Титов Г.И. Современный подход в создании непрерывной системы образования и профилирования учащихся образовательных учреждений для формирования сегмента «школа – вуз – производство» // *Горная промышленность.* – 2017. - №6. – С. 32.
8. Селиванова О.Г., Санникова Н.И. Корпоративное обучение педагогов как ресурс повышения профессиональной компетентности // *Научно-методический электронный журнал Концепт.* – 2020. - №9. – С. 14-24.
9. Хаджиева М.В. Субъектная позиция учителя: сущность и особенности её развития // *Мир науки, культуры, образования.* – 2014. - №3. – С. 136-137.
10. ЩербакOVA О.В. Формирование профессионально-субъектной позиции будущих педагогов в условиях гуманитарного колледжа: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2017. – 27 с.

#### References

1. Anufrieva, Yu.V., 2019. Axiologization of the content of the training of future specialists in the system "school – university – production" in the conditions of modernization of education // *Scientific opinion.* No.4, pp. 28-33. (In Russ)
2. Bekirova, A.R., 2016. Modern theoretical representations of the problem of development of subjectivity // *Problems of modern pedagogical education.* No.52-5, pp. 71-77. (In Russ)
3. Blinova, Yu.L., 2007. Formation of the teacher's subjective position at the stage of self-actualization: author. Ph.D. dis. Kazan, 25 p. (In Russ)
4. Zakharchenko, M.V., 2016. The Genesis of Lifelong Education as a Philosophical and Historical Concept // *Modern Problems of Science and Education.* No.5, pp. 191. (In Russ)
5. Kuznetsova, I.Yu., 2011. Andragogical conditions for the development of the teacher's subjective position in the process of advanced training: author. Ph.D. dis. Kemerovo, 27 p. (In Russ)
6. Lapteva, O.I., 2015. Historical and scientific prerequisites for defining the concept of continuous education // *Vocational education in the modern world.* No.3, pp. 39-47. (In Russ)
7. Malyshev, Yu.N., Titova, A.V., Titov, G.I., 2017. A modern approach to creating a continuous system of education and profiling students of educational institutions for the formation of the segment "school – university – production" // *Mining.* No.6, pp. 32. (In Russ)
8. Selivanova, O.G., Sannikova, N.I., 2020. Corporate training of teachers as a resource for improving professional competence // *Scientific and methodological electronic journal Concept.* No. 9, pp. 14-24. (In Russ)
9. Khadzhieva, M.V., 2014. The subjective position of the teacher: the essence and features of its development // *World of science, culture, education.* No.3, pp. 136-137. (In Russ)
10. Shcherbakova, O.V., 2017. Formation of the professional-subjective position of future teachers in

the conditions of a liberal arts college: author. Ph.D.  
dis. Yekaterinburg, 27 p. (In Russ)

УДК 378

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ СТУДЕНТОВ

*Ефимов К.А.*

*СЗГМУ им. И.И. Мечникова*

*Росся, 348732, г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр. дом 47*

## SIMULATION MODELING AS A RESEARCH METHOD OF INDEPENDENT PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS

*K.A. Efimov*

*NWSMU named after I.I. Mechnikov*

*47 Piskarevsky Ave., Saint Petersburg, 348732, Russia*

### АННОТАЦИЯ

Основной целью самостоятельной физической тренировки является обеспечение работоспособности студентов в зависимости от особенностей, характера и видов будущей профессиональной деятельности. Педагогическое обеспечение работоспособности предусматривает оптимальную организацию двигательного режима студентов по этапам специфической деятельности (первоначальная подготовка, интенсивная деятельность и восстановление работоспособности). Для оптимизации самостоятельной физической тренировки был использован метод имитационного моделирования.

### ABSTRACT

The main purpose of independent physical training is to ensure the performance of students, depending on the characteristics, nature and types of future professional activity. Pedagogical maintenance of working capacity provides for the optimal organization of the students' motor regime according to the stages of specific activity (initial training, intensive activity and restoration of working capacity). To optimize independent physical training, the method of simulation modeling was used.

**Ключевые слова:** тренировка, метод, исследование, модель, факторы.

**Keywords:** training, method, research, model, factors.

**Введение.** Как известно, метод науки является описанием подхода к изучению предмета исследования науки на основании того, что о данном предмете уже известно. Поэтому обычно метод определяется предметом науки. Однако при нечетком определении предмета науки и, особенно в случае, когда какой-либо апробированный метод заимствуется из другой науки, возможно и обратное влияние — уточнение предмета науки при помощи нового метода. Именно этот случай имеет место при включении метода имитационного моделирования в арсенал методов теории физической культуры.

**Цель исследования.** Смена исторической формации привела в девяностые годы XX века к стагнации и параличу научных исследований. Наметившийся в начале XXI века экономический подъем привел к восстановлению утерянных приоритетов в научных исследованиях. В этом ключе представляется чрезвычайно интересным построение имитационных моделей различных аспектов физической культуры в новых социально-экономических условиях.

**Методы исследования.** Метод имитационного моделирования позволяет корректно поставить и решить практически любую задачу прогноза. Имитационное моделирование является одним из видов компьютерного

моделирования. В частности, оно может использоваться для оптимизации моделей, путем нахождения лучшего решения проблемы или задачи из нескольких возможных вариантов. Объектом имитационного моделирования служит какая-либо модель. В широком понимании модель - это образ или прообраз какого-либо объекта или системы объектов, используемый при определенных условиях в качестве их "заместителя" или "представителя". Модель - это образец, служащий эталоном (стандартом), устройство, воспроизводящее, имитирующее что-либо, такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале.

Процесс разработки имитационной модели включает в себя несколько этапов:

- определение проблемы;
- определение факторов, которые взаимодействуют при возникновении наблюдаемых симптомов;
- выявление причинно-следственных связей;
- формулировку общих правил, по возможности объясняющих, каким образом на основе имеющихся потоков информации

- построение математической модели, включающей правила принятия решений, источники информации и взаимодействие компонентов системы;

- проверка адекватности модели реальному объекту.

Полная классификация возможных видов моделирования, крайне затруднительна, хотя бы в силу многозначности понятия "модель". Остановимся на структурно-функциональных и логико-математических моделях. Тогда:

- структурно-функциональное моделирование, при котором моделями являются схемы (блок-схемы), графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки, дополненные специальными правилами их объединения и преобразования;

- математическое (логико-математическое) моделирование, при котором моделирование, включая построение модели, осуществляется средствами математики и логики;

Для имитационного моделирования структурно-функциональную модель необходимо дополнить параметрами, данными, описывающие детали функционирования процесса (это дает возможность уже называть данную модель логико-математической). Таким образом, полученную модель можно рассматривать как алгоритм функционирования объекта, реализованный в виде программного комплекса для компьютера (т.е. на данном этапе уже можно говорить об имитационной модели). Цели проведения подобных экспериментов на ЭВМ могут быть самыми различными – от выявления свойств и закономерностей исследуемой системы, до решения конкретных практических задач. С развитием средств вычислительной техники и программного обеспечения, спектр применения имитации в сфере экономики существенно расширился. В настоящее время ее используют как для решения задач внутрифирменного управления, так и для моделирования управления на макроэкономическом уровне. Рассмотрим основные преимущества применения имитационного моделирования в процессе решения задач финансового анализа. Как следует из определения, имитация – это компьютерный эксперимент. Единственное отличие подобного эксперимента от реального состоит в том, что он проводится с моделью системы, а не с самой системой. Однако проведение реальных экспериментов с экономическими системами, по крайней мере, неразумно, требует значительных затрат и вряд ли осуществимо на практике.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Таким образом, имитация является единственным способом исследования систем без осуществления реальных экспериментов. Часто практически невыполним или требует значительных затрат сбор необходимой информации для принятия решений. Например, при оценке риска инвестиционных проектов, как правило, используют прогнозные данные об объемах продаж, затратах, ценах и т.д. Однако чтобы адекватно оценить риск необходимо

иметь достаточное количество информации для формулировки правдоподобных гипотез о вероятностных распределениях ключевых параметров проекта. В подобных случаях отсутствующие фактические данные заменяются величинами, полученными в процессе имитационного эксперимента (т.е. сгенерированными компьютером).

В общем случае, проведение имитационного эксперимента можно разбить на следующие этапы.

1. Установить взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математического уравнения или неравенства.

2. Задать законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели.

3. Провести компьютерную имитацию значений ключевых параметров модели.

4. Рассчитать основные характеристики распределений исходных и выходных показателей.

5. Провести анализ полученных результатов и принять решение. Результаты имитационного эксперимента могут быть дополнены статистическим анализом, а также использоваться для построения прогнозных моделей и сценариев.

Подводя итог сказанному, можем утверждать, что моделирование применяется в сфере физической культуры в двух направлениях: - биомеханика. При постановке и решении задач биомеханики используются модели, создаваемые путем применения положений классической механики (материальная точка, многосвязная стержневая система и т.п.). В этом случае, как модель системы, так и связи между ее компонентами известны априори и процедура моделирования сводится к решению системы дифференциальных уравнений. - Социальные процессы в сфере физической культуры. При постановке и решении задач в этой области создание модели лежит на исследователе, вследствие отсутствия соответствующих теорий динамики социальных процессов. И первой задачей, стоящей перед исследователем, является верификация модели, логических и функциональных связей между предложенными исследователем компонентами модели. Пример построения имитационной модели в сфере физической культуры В качестве примера рассмотрим некоторые элементы построения имитационной модели массовой физической культуры по месту жительства, взятые нами из диссертации Аронова Г.З. (2003). При создании модели любой реальной социально-экономической системы необходимо решить следующие задачи:

1. Определить элементы, входящие в эту систему;

2. Установить связи между этими элементами;

3. Определить финансовые, информационные, людские потоки, функционирующие в этой системе;

4. Разработать систему управления этими потоками. Имитационно-динамическая модель представляет собой систему уравнений, связывающих между собой основные переменные

модели (уровни) и темпы (скорости изменения основных переменных во времени). В последующем полученная система уравнений решается на ПК с целью получения прогноза развития массовой физической культуры по месту жительства в будущем, моделирования различных способов управления этой системой.

Метод имитационного моделирования позволяет корректно поставить и решить практически любую задачу прогноза. Для решения задачи прогноза необходимо знание начальных условий и модели, адекватной в определенной степени реальной социальной системе. Это означает проведение социально экономического исследования состояния физической культуры в муниципальных образованиях. Отметим, что под интенсификацией понимается поиск внутренних резервов в существующей системе организации и управления, в то время как оптимизация в большинстве случаев представляет собой создание принципиально новой системы организации и управления. Критерием этого процесса оптимизации является рост числа жителей, систематически занимающихся физической культурой по месту жительства. В соответствии с этим структура и состав имитационной модели должны быть направлены на выявление механизмов роста числа занимающихся физической культурой в муниципальном образовании. Кроме того, модель должна обеспечивать проверку эффективности различных альтернатив развития исследуемой системы во времени в соответствии с принятым критерием. Естественно, что пути и направления оптимизации должны исследоваться не вообще, а в конкретных условиях деятельности, т.е. в зависимости от исходного состояния того или иного муниципального образования (уровень организационно-педагогической работы, состояние материально-спортивной базы, бюджет, наличие кадров и т.п.). В связи с этим пути оптимизации физкультурной деятельности в различных муниципальных образованиях могут отличаться друг от друга. Для того, чтобы выявить оптимальные структурно-функциональные связи между отдельными элементами системы, необходимо сначала создать модель, отображающую истинную картину функционирования физкультурно-массовой работы в муниципальном образовании, соответствующую настоящему моменту времени. Одной из предпосылок, обеспечивающих успех имитационного моделирования, является принцип замкнутости моделируемой системы, подразумевающей такое ограничение от внешней среды, при котором поведение системы не навязывается извне, а определяется ее внутренней структурой. Однако это не исключает влияние внешней среды за счет допустимости связей между внешней средой и моделируемой системой. Вводя в модель константы и переменные, отражающие влияние на исследуемую систему внешней среды, мы, тем самым, определяем границы моделируемой

системы. Следует отметить, что схема функционирования массовой физической культуры является общей для любого муниципального образования, однако специфика возникает за счет различия в уровнях ее развития в том или ином муниципальном образовании. Функции управления, т.е. регулирование финансовых и информационных потоков, а также отработка сигналов обратной связи (отклика системы) выполняет муниципальное образование. Предложенная нами имитационная динамическая модель, построена в предположении существования стабильных социально-экономических условиях, т.е. в условиях в которых находится Россия последние несколько лет. Напомним, что формально имитационная динамическая модель представляет собой систему уравнений, связывающую между собой уровни (основные переменные системы) и темпы (скорости изменения этих уровней во времени). Поэтому построить имитационная динамическая модель означает создать такую систему уравнений, решение которой будет адекватно описывать (т.е. давать близкие результаты) поведение системы в прошлом, но и позволит путем интегрирования этой системы на компьютере решать задачи прогноза.

Основным критерием, на основе которого будет произведена оптимизация самостоятельной физической тренировки студентов в ВУЗе, является численность занимающихся массовыми формами физической культуры по месту жительства, в соответствии с этим выделим те факторы, которые явно зависят от этого критерия. К таким объективным факторам относится плотность группы. Грамотная рекламная компания (агитация) здорового образа жизни, занятий физической культуры, пример родителей и соседей формируют у жителей определенный интерес к занятиям физическими упражнениями. Этот процесс создает постоянный приток числа занимающихся физической культурой. Однако, с некоторого момента начинают действовать тормозящие механизмы, приводящие к оттоку числа занимающихся из организованных групп. Это обуславливается многими причинами, одной из которых является снижение качества работы тренера из-за высокой плотности группы. Иными словами: чем больше занимающихся в группе (по сравнению с нормой), тем меньше времени тренер может уделить студенту, что, в свою очередь, ведет к постепенному снижению и, в конечном итоге, потере интереса к занятиям. Это подтверждено многочисленными исследованиями и практическим опытом: первоначальная численность группы постепенно снижается и со временем приближается к значению близкому к норме.

**Заключение.** Таким образом, имитационное динамическое моделирование, позволяет сделать следующий вывод: стабильное финансирование на протяжении не менее 3-х лет приводит к устойчивому росту числа занимающихся

физической культурой по месту жительства, а прогрессивное финансирование за этот же период приводит к устойчивому росту числа занимающихся в среднем на 9 % в год.

### Список литературы

1. Стародубцев М.П. Анализ мотивов определяющих направленность занятий физическими упражнениями у студентов / М.П. Стародубцев, Т.А. Иваненко // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 11 (141). С. 208–211.
2. Зотова Ф.Р. Эффективность дополнительных «тренировочных» уроков физической культуры в инновационных школах / Ф.Р. Зотова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2004. №1. С. 2-4.
3. Николаев Ю.М. Теоретические аспекты интегративного содержания и человеко-творческой сущности физической культуры / Ю.М. Николаев // Теория и практика физической культуры. 1998. №4. С. 16–23.
4. Стародубцев М.П. Профессионально - прикладная физическая подготовка среди студентов Стародубцев М.П. В сборнике: Актуальные вопросы физического и адаптивного физического воспитания в системе образования. Материалы I Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. 2019. С. 308-313
5. Стародубцев М.П. Использование активных методов обучения в физическом воспитании студентов как основа реализации ФГОС Стародубцев М.П. В сборнике: Методы педагогических исследований на постнеклассическом этапе развития науки. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню российской науки. Санкт-Петербург, 2020. С. 134-137.
6. Пономарев О.И. Факторы, влияющие на формирование положительного социально-психологического климата в спортивной команде Пономарев О.И. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры студентов медицинских вузов. материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кафедра физической культуры. 2021. С. 322-32
7. Пономарев О.И. Физическая культура и спорт в ценностном измерении молодежи Пономарев О.И. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры студентов медицинских вузов. материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кафедра физической культуры. 2021. С. 342-345.
8. Стародубцев М.П. Научно-исследовательская и методическая деятельность в сфере физической культуры и спорта Стародубцев М.П., Сильчук А.М., Сильчук С.М., Гадылгареев В.Г. Известия Российской Военно-медицинской академии. 2020. Т. 39. № S2. С. 226-228.
9. Стародубцев М.П. Образовательный процесс по дисциплине "адаптивная физическая подготовка" Стародубцев М.П. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 4 (158). С. 304-307.
10. Стародубцев М.П. Сущность научной категории "общекультурные компетенции" Стародубцев М.П., Иваненко А.В. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 9. С. 76-82.
11. Стародубцев М.П. Диагностический комплекс оценки уровня сформированности готовности специалистов в области физической культуры и спорта к реализации научно-исследовательской деятельности. Межд. журн. гуманитарных и естественных наук. 2017. № 12. С. 79-81.
12. Стародубцев М.П. Анализ мотивов, определяющих направленность занятий физическими упражнениями у студентов Стародубцев М.П., Иваненко Т.А. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 11 (141). С. 208-211.
13. Стародубцев М.П. Методические подходы к физическому воспитанию в вузе. Физическое воспитание и спортивная тренировка. Стародубцев М.П., Иваненко А.В., Иваненко Т.А. 2019. № 3 (29). С. 122-132.
14. Стародубцев М.П. Особенности физического воспитания студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в условиях инновационной образовательной среды вуза. Стародубцев М.П., Сапсаева Т.В. Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 4 (30). С. 92-102.
15. Пономарев О.И. Важность физического воспитания Пономарев О.И. В сборнике: Актуальные проблемы профессионально-прикладной физической культуры и спорта. Межвузовский сборник научно-методических работ. Под редакцией В.П. Сущенко. Санкт-Петербург, 2020. С. 91-95.
16. Каменский Д.А. Влияние специальных физических упражнений на развитие психических качеств студентов СЗГМУ им. И. И. Мечникова Каменский Д.А., Батулин А.Е. В сборнике: Актуальные проблемы физической культуры студентов медицинских вузов. материалы VI Всероссийской научно-практической конференции



с международным участием. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кафедра физической культуры. 2021. С. 186-189.

17. Каменский Д.А. Влияние физических упражнений на качество сна, успеваемость и социальную активность студента Каменский Д.А., Гаджимурадова Г.З., Сергеева А.Г., Сердюковский В.В. В сборнике: Физическая культура и спорт в профессиональном образовании. Межвузовский сборник научно-методических работ. Под редакцией В.А. Щеголева. Санкт-Петербург, 2020. С. 80-82.

18. Каменский Д.А. Влияние режима сна на успеваемость и физическую активность студентов Каменский Д.А., Семенов С.В. В сборнике: Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие". Материалы научных конференций. Выпускающий редактор Ю.Ф. Эльзессер. Ответственный за выпуск Л.А. Павлов. 2019. С. 190-192.

19. Слярова И.В. Профессиограмма как основа профессионально-прикладной физической подготовки студентов медицинских вузов Слярова И.В., Халилова Л.И., Иващенко В.П. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. № 2 (180). С. 353-357.

20. Пономарев О.И. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и режимом питания студентов первого курса Пономарев О.И., Сивашенко П.П. Известия Российской Военно-медицинской академии. 2020. Т. Т. 39. № S2. С. 192-194.

21. Стародубцев М.П. Исследование влияния физической культуры на умственную работоспособность у студентов. Изв. Рос. Воен.-мед. акад. 2019. Т. 38. № S3. С. 247-248.

22. Стародубцев М.П. Организация врачебно-педагогического контроля за студентами, занимающимися физической культурой

Стародубцев М.П. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2019. № 1. С. 84-87.

23. Стародубцев М.П. Патриотическое воспитание студенческой молодежи с использованием средств физической культуры и спорта. Стародубцев М.П. В сборнике: Теоретические и прикладные аспекты развития современной науки и образования. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр». 2018. С. 113-119. 2018. С. 113-119.

24. Стародубцев М.П. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Тенденции развития науки и образования. 2018. № 45-4. С. 73-79.

25. Стародубцев М.П. Структура педагогической культуры преподавателя как условие его творческой деятельности. Межд. журн. гуманитарных и естественных наук. 2018. № 9. С. 235-240.

26. Стародубцев М.П. Компетентный подход к реализации самостоятельной работы студентов. Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2017. № 12 (154). С. 271-275.

27. Стародубцев М.П. Сопровождение профессионального становления кадров высшей квалификации в системе непрерывного образования / Стародубцев М.П., Зюкин А.В. // Перспективы науки. 2018. № 10 (109). С. 79-85.

28. Стародубцев М.П. Мотивационно-потребностный подход в повышении эффективности физкультурно-спортивной деятельности студентов / М.П. Стародубцев, О.М. Стародубцева, В.Л. Татаренцев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 3 (121). С.

29. Харчева И.Г. Влияние занятий физической культурой на психоэмоциональное состояние студентов Харчева И.Г., Романова А.А. В сборнике: Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие". 2019. С. 132-135.

УДК - 372.881.1

**СТРАТЕГИИ ПРЕЗЕНТАЦИИ ОБРАЗА РОССИИ В ЗАРУБЕЖНЫХ УЧЕБНИКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА: НА МАТЕРИАЛЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ТОЧКА РУ» И ПОРТАЛА «МЕЖДУ НАМИ»***Кревская А.А.**Уральский государственный педагогический университет,  
620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26***STRATEGIES OF PRESENTING THE IMAGE OF RUSSIA IN FOREIGN RUSSIAN LANGUAGE TEXTBOOKS: USING THE «TOCHKA RU» EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEX AND THE «BETWEEN US» WEBSITE***A.A. Krevskaya**Ural State Pedagogical University,  
26 av. Kosmonavtov, Ekaterinburg, 620017, Russia  
DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.625***АННОТАЦИЯ**

В статье поднимается вопрос о формировании образа России в зарубежных учебниках русского языка как иностранного. Подчеркивается первостепенное значение учебных материалов по русскому языку для создания системы знаний и представлений о России у иностранных студентов, изучающих русский язык за пределами Российской Федерации. Отмечаются тенденции к освещению российской действительности, поликультурности представления материала, широты географии и исторического наследия.

На примере комплекса учебников по русскому языку «Точка Ру» уровня А1 отмечаются основные стратегии, методы и приемы презентации типизированного и стереотипного образа России как страны, живущей прошлым. При анализе учебного портала «Между нами» выявляются стратегии, позволяющие создать образ России как многогранной, богатой культурно и географически страны, изображены и традиции — с одной стороны, и развитие, усвоение инноваций. В этих комплексах стоит отметить готовность к межнациональному диалогу и продуктивному межкультурному взаимодействию.

Попутно в статье отмечаются важнейшие требования, предъявляемые к современным учебникам по русскому языку для иностранцев, и предлагаются некоторые рекомендации методологического характера авторам-составителям учебно-методических материалов по русскому языку как иностранному.

**ABSTRACT**

The article raises the question of the formation of the image of Russia in foreign textbooks of Russian as a foreign language. It emphasizes the paramount importance of Russian language textbooks for creating a system of knowledge and minds about Russia among foreign students studying Russian outside the Russian Federation. The tendency to cover Russian reality, multicultural representation of the material, and the geography and historical heritage are highlighted.

The main strategies, methods and techniques of presenting a typical and stereotypical image of Russia as a country living in the past are highlighted using the example of "Tochka Ru" A1 level Russian language textbook complex. The analysis of the learning portal "Between Us" revealed strategies to create an image of Russia as a multifaceted, culturally and geographically rich country, depicting both tradition on the one hand, and development and assimilation of innovation on the other. In these complexes, the readiness for interethnic dialogue and productive intercultural interaction is worth noting.

In the meantime, the article points out the most important requirements to modern textbooks on the Russian language for foreigners and offers some recommendations of methodological nature to the authors-compilers of teaching materials on Russian as a foreign language.

**Ключевые слова:** русский язык как иностранный; учебники русского языка; школьные учебники; методика преподавания русского языка; методика русского языка в школе; школьники; зарубежные учебники; диалогизмы; поликультурность; образ России, стратегии презентации образа России.

**Keywords:** Russian as a foreign language; Russian textbooks; school textbooks; methods of teaching Russian language; Russian language method in school; students; foreign textbooks; dialogism; multiculturalism; image of Russia, Strategies of presenting the image of Russia.

**Введение.** В практике преподавания русского языка как иностранного (далее – РКИ) применяются самые разнообразные средства и форматы обучения, но ведущим по-прежнему остается учебник и рабочая тетрадь. Существует немало количество работ, посвященных описанию требований, которые должны

предъявляться к учебнику по русскому языку как иностранному и его методической организации, однако особое внимание хочется обратить не на характеристике методических аспектов построения учебника по русскому языку как иностранному, а на формировании представления о России и ее жителях, выявлении аксиологических

особенностей образа России и русских, который формируется посредством тематического содержания учебника.

**Цель исследования** – выявление и систематизация презентативных стратегий, сопоставительный, лингвокультурологический и когнитивный анализ известных стратегий, представляющих образ России в зарубежных учебниках русского языка на вербальном и иконическом уровнях текста, выявление новых видов.

**Материалом исследования** послужили учебники авторов, специалистов в области преподавания русского языка как иностранного:

1. Olia Dolmatova, Ekaterina Novacas Точка Ру / Tochka Ru: Russian Course A1 Москва : Издательство «Перо», 2017. — 294 с.

2. Lynne deBenedette, William J. Comer, Jonathan Perkins, Alla Smyslova, <https://mezhdunami.org/>

**Методы исследования.** Изучение учебных материалов, представляющих лингвокультурную и страноведческую информацию о России, осуществляется посредством общелогических и общенаучных методов познания (методов наблюдения и описания, анализа и синтеза, объяснения и генерализации, индукции и сопоставления); методов теоретического исследования (выборочный и структурно-функциональный методы); а также собственно дисциплинарных — лингвистических — методов (методы контекстного, концептуального и лингвосемиотического анализа).

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Лингвострановедческая информация, историко-культурологическая и, особенно, политическая справки, отбираемые для учебных материалов, должны достоверно и полно отражать историческую и современную действительность страны изучаемого языка. Актуальность содержания особенно значима, когда речь идет об учебниках по русскому языку как иностранному, изданных не на территории России, поскольку в таком случае учебник является не только базовым средством обучения языку, но и основным источником информации о стране. Многие отмечают, что в образовательном пространстве используется множество зарубежных учебников по русскому языку, в которых транслируется искаженный образ России.

Порой, учебник – единственное средство представления человека о другой стороне и культуре, поэтому очень важно, чтобы средства передачи информации воздействовали не только познавательные способности, но и развивали социальный, личностный и эмоциональный интеллекты. Образ страны сформироваться полным, глубоким и целостным только в сообучении культуре народа — носителя изучаемого языка. Конечно, среди многочисленных учебников есть и хорошие УМК, которые не только грамотно построены методически, но и содержат блестящие лингвокультурологические

комментарии – они формируют образ России как современной, развивающейся страны, вместе с тем хранящей свои традиции, свою историю и культуру, отражаются особенности ментальности, этноспецифические особенности, языковой уровень представлен фольклорными, фразеологическими и полисемантическими конструкциями. Невозможно рассматривать образовательные ресурсы вне политического и социального контекста, ведь в ситуации далеко не простых отношений разных стран в учебные ресурсы, в том числе и литературу, проникает значительное количество негативной, порой ложной и исковерканной информации и России – это одна из манипулятивных стратегий составителей учебников.

Важные исследования в сфере выявления стратегий презентации образа России принадлежат Е.В. Дзюбе. В своей монографии [1] ученый выделяет следующие когнитивные стратегии:

– редуционистская и холистическая стратегии понимаются как тенденции либо к сокращению и упрощению объективной картины российской действительности, либо к созданию сложноструктурированного и полиаспектного образа России;

– стратегии моно-, би и мультикультурализма предполагают доминирование в учебных материалах фактов одной культуры, сравнении двух лингвокультур (родной и изучаемой) или господство культурного релятивизма;

– стратегия стереотипизации и дестереотипизации информации о стране изучаемого языка;

– стратегия актуализации ключевых лингвокультурных концептов и стратегия формирования лингвокультурного лексикона (в т. ч. ономастикона, ареального лексикона и т. д.), используемого в образовательном дискурсе;

– конформистская и концентрическая, имплицитная и эксплицитная стратегии предполагают разную степень фиксации фактов об историческом прошлом России;

– стратегии паритетности и диспаратетности - социального (этнокультурного и гендерного) равенства/неравенства;

– стратегия повышения привлекательности профессионального образования на иностранном языке предполагает формирование привлекательного образа профессионально значимых сторон российской жизни;

– стратегии жанрового, стилистического и лингвоареального разнообразия;

– стратегии цифровизации образовательных технологий, востребованные при обучении языку и лингвострановедению в дистанционно-электронном формате (информационно-телекоммуникационный аспект);

– стратегия развития диалектически ориентированного образования при формировании

образа страны изучаемого языка (аксиологический аспект).

Учебный курс «Точка Ру» адресован молодёжи и взрослым, изучающим русский язык. В этом курсе уделяется сбалансированное внимание как грамматике, так и овладению разговорными навыками современного русского языка. Сочетание традиционных и современных методов преподавания помогает студентам быстро и эффективно достичь цели: поддерживать беседу на такие темы, как семья и дом, работа и хобби, еда и напитки, планы и путешествия, праздники и мода, биография и распорядок дня, образование и карьера, жизнь в городе и деревне, время и интернет и многие другие. «Точка Ру» (А1) состоит из учебника, рабочей тетради и аудиофайлов. Несомненным достоинством курса является наличие лингвокультурной информации, которая включается в учебные материалы в виде прецедентных феноменов (фотографии известных людей, мест, заданий, построенных на связи с культурными феноменами страны, скороговорки и т.д.

В данном комплексе четко прослеживается редукционистская стратегия: из всех больших городов России, составители упоминают лишь Москву. Не раскрыто и культурное богатство страны: говоря о памятниках архитектуры и истории, в иллюстративный и текстовый материал включены широко тиражируемые Кремль и Собор Василия Блаженного, парк Горького. Стоит отметить, что никакого информационного или пояснительного материала к локациям нет: они являются лишь фоном для упражнений. В комплексе отсутствуют задания, позволяющие вовлечь студентов в поисково-аналитическую и собственно коммуникативную деятельность. Необъятность России, ее истории и ономазиологических реалий не рассматривается авторами учебника как значимая часть изучения страны.

Сильна стратегия стереотипизации России. Стереотипный образ матрешки, хохломы, русской девичей косы и томика «Анны Карениной» присутствует уже на обложке учебника. Иллюстрацией стереотипности русских кулинарных традиций является использование «типичных», с точки зрения иностранцев, русских блюд: блины, икра, пельмени, борщ, оливье, селедка под шубой, морс, кефир, окрошка, винегрет. Например, в тексте «Завтрак в России» читаем следующее: «Русские обычно завтракают дома. Традиционный русский завтрак — это каша, блины, сырники, бутерброд с ветчиной, колбасой и сыром, яичница и, конечно, чай. Моя семья предпочитает есть такой большой завтрак только в выходные, когда у нас есть время и мы не спешим на работу. Мы долго завтракаем и разговариваем. Иногда во время завтрака мы смотрим телевизор. А в рабочие дни я пью только кофе с молоком без сахара и ем йогурт с вареньем. А потом бегу на работу». В другом тексте «Что едят русские?»

можем наблюдать следующее: «Многие иностранцы знают, что такое борщ. Русские едят борщ со сметаной. Русский всё едят со сметаной или майонезом. Еще один любимый суп в России — это щи. Он как борщ, только без свеклы <...> Что ест каждая семья на Новый год? Салат «Оливье». Вы его, конечно, знаете, но называете «русский салат» <...> Окрошка — еще один популярный русский суп. Окрошку делают на кефире или на квасе. Квас — это национальный русский напиток. Пельмени — это русские равиоли. <...> Но русский деликатес — это, конечно, икра. С икрой мы едим блины или бутерброды. Икра — это дорогой продукт, и мы едим его нечасто». Стоит отметить поликультурные вопросы о кухне, которые развивают знания о других народах и странах: авторы учебника предлагают ответить на следующие вопросы: «Что едят у вас в стране? Какую кухню вы любите? Какие известные блюда есть у вас в стране? Что едят на Новый год у вас в стране?». Очевидно, что подобные задания, предполагающие мультикультурный подход к представлению одной речевой ситуации, способствуют расширению кругозора в области межкультурной коммуникации, настраивают обучающихся на формирование внимательного отношения к традициям и обычаям разных народов, предлагают учитывать эти знания в общении с представителями разных культур.

Несмотря на узость представления образа России в УМК «Точка Ру», в нем достаточно ясно выделяется стратегия мультикультурности. Она отражает гармоничное бесконфликтное сосуществование различных культурных практик, этносов, религий, мнений. Несмотря на то, что нельзя не отметить некоторые стереотипные позиции (например, немцы, предпочитающие всем маркам машин «Мерседес», любовь китайцев к духовным практикам медитации, отождествление Америки и кока-колы, любимого всеми японцами Харуки Мураками и пр.), авторам было важно познакомить студентов с представителями других стран и культур.

В аксиологическом аспекте и рассматриваемой внутри него стратегии актуализации базовых лингвокультурных концептов в комплексе «Точка Ру» в описании жизни русских людей транслируются следующие концепты: семья, соседи, работа, дом, деньги. Каждый из этих концептов репрезентируется многочисленными языковыми фактами и речевыми контекстами. Можно выделить две модели отношения: я — чужие, я — семья. Если модель я — семья показана как тесная и прочная взаимосвязь, то модель я — чужие представлен через взаимоотношение с соседями. Отношения с соседями всегда враждебные, неуважительные.

В учебно-методическом комплексе проявляется стратегия диспаратета: очень часто в текстах присутствуют дефиниции начальник — секретарь, богатые — бедные. В данном контексте интересно обратить внимание на представления о жизни и работе русских. Как и во многих

зарубежных учебниках, в «Точке Ру» по русскому языку вопросу о гендерных стереотипах, о социальном, политическом, экономическом и ином положении женщины в обществе уделяется особое внимание. В качестве примера возьмем тексты из раздела «Работа»: «Анастасия - главный редактор журнала «Moscowpolitan». Каждое утро она встает в 6:15 и идет гулять в парк с собакой. Потом она едет на машине на машине в фитнес клуб, после фитнеса идет в кафе. В 8 часов Анастасия едет на работу <...> в 12 она пьет кофе и изучает новые модные журналы, а в 14.00 идет с коллегами на обед. <...> Она не любит долго обедать и говорит, что время – деньги. Днем она едет на встречу с дизайнером на метро, потому что в городе пробки, а она не любит терять время. Вечером она идет пешком в салон красоты, а потом едет на машине во французский ресторан. В ресторане ее ждет друг. За ужином они обсуждают последние новости, а потом едут в джаз-клуб. В 23.00 Анастасия едет домой. Дома она пьет чай и идет спать».

В рамках социального аспекта считаем возможным выделение в презентативную стратегию образа России стратегии акцентирования внимания на роли денег в жизни в России. Наиболее ярко концепт денег раскрывается чаще всего в дефиниции дорого-дешево. Например, часто можно встретить подобные антонимы в текстах о транспорте: «ездить на трамвае дешево, но медленно», «редко езжу на такси, потому что в Москве это дорого» или в текстах о еде: «икра – дорогой деликатес».

Пирожкова И.С. в своей работе «Когнитивные стратегии презентации образа России в британских учебниках английского языка как иностранного» [2] отмечала важную в современном мире стратегию презентации образа России: стратегия смещения акцента на политику в связи с недостаточным знанием российской культуры. Эта стратегия проявилась и в комплексе «Точка Ру». В разделе «Известные люди» наряду с Ю.А. Гагариным, символом мировой космонавтики, мы видим политический дуэт президента В.В. Путина и премьер-министра Д.А. Медведева. Аналогичный пример можно привести с упражнением «Кто они по национальности»: «Владимир Путин и Дмитрий Медведев – русские».

В учебно-методическом комплексе «Точка Ру» не представлены стратегии репрезентативного аспекта: не рассматриваются значимые исторические даты, нет фиксации на событиях прошлого. Также не выявлен профессиональный аспект – занимаясь по данному пособию, иностранный студент не сформирует привлекательного образа профессионально значимых сторон российской жизни.

Несмотря на глубокую стереотипизацию и узость представления культурной, географической и политической жизни России, одним из достоинств комплекса является поликультурность и разнообразная форма упражнений, в которых студенты, изучающие русский язык, смогут

развивать коммуникативные и грамматические навыки.

В связи с развитием информационных технологий, мы не могли не рассмотреть портал «Между нами» [<https://mezhdunami.org/>]— бесплатный онлайн-учебник для начинающих изучать русский язык. Сайт был создан в 2019-2020 годах несколькими авторами-составителями, сотрудниками университета Брауна, Портлендского университета, Колумбийского университета, Центра академических ресурсов Эрмала Гарингера и Центра языковой подготовки Канзасского университета. Уроки в «Между нами» организованы по принципу нарратива, так что студент осваивает лексико-грамматический материал, читая истории о героях учебника. Также на сайте есть аудио к каждому уроку, грамматические таблицы и словарь, материалы сайта включают в себя домашнюю работу и работу в аудитории, а также адаптированы к мобильным устройствам и содержат подробную инструкцию для преподавателя.

«Между нами» построен вокруг приключений четырёх студентов в России. Это продолжающееся повествование создает «вселенную» контекстуализированной информации, которой делятся учащиеся, что позволяет проводить справочную деятельность во всех разделах программы. Таким образом, учащимся предлагается размышлять о поворотах сюжета и выбирать сторону при обсуждении того, что говорят персонажи и какой выбор они делают.

Сам нарратив сразу же раскрывает холистическую стратегию. Школьники и студенты, изучающие русский язык как или иностранный, должны иметь максимально полное представление о географической широте России. Это способствует формированию не фрагментарного, а более масштабного представления о стране изучаемого языка. Герои- студенты, прилетая в Россию, уезжают в разные города: Ярославль, Казань, Санкт-Петербург, Иркутск, где будут жить либо в общежитии, либо в гостевой семье. Выбор городов обусловлен их качеством исторических и административных центров различных районов России, различным культурным кодом и стилем жизни. Конечно, представления о городах и людях, с которыми контактируют герои отчасти поверхностны, но нетривиальный подход к презентации образа России является преимуществом данного портала. Удачным является и широкий спектр достопримечательностей России, который представлен не только обычным, стандартным набором: Кремль, Третьяковская галерея и др., но и локальными памятниками. В Москве – Третьяковская галерея в связке с картиной «Демон» Врубеля, аэропорт Домодедово, Поклонная гора, Собор Василия Блаженного на Красной площади. В Казани - Казанский кремль, в Иркутске – музей декабристов (вплетение исторического кода), в Петербурге – памятник Фальконе «Медный всадник» и Большой Екатерининский дворец в

Царском селе (г. Пушкин), Мариинский театр, Александровский сад, ГУМ, Библиотека имени Ленина и др.

Включение в образовательный процесс материалов о широкой географии и разнообразии природы России позволит сформировать в сознании студентов более адекватное и более масштабное представление о стране изучаемого языка. Это, конечно, касается не только географии России, но и других сторон российской действительности: истории, политической организации страны, ее культуры, национальных традиций, ситуации многоязычия, поликонфессиональности и мультикультурности российского государства.

В заданиях портала «Между нами» прослеживается стратегия бикультурализма. Сопоставляются американская и российская системы жизни, национальные характеры, политическое и территориальное устройство государств. Это обусловлено, прежде всего, целевой аудиторией портала (американские студенты) и целью всего проекта – позволить студентам свободно общаться, находясь в России. На примерах концептов двух стран намного понятнее объяснить многие черты и ценности. Конечно, не обошлось без стереотипного представления о русских - традиционной шапки-ушанки с комментарием: «Вот шапка-ушанка. Она тебе очень идет. Ты теперь как русский».

На портале «Между нами» достаточно широко представлены факты русской истории, освещены некоторые национальные традиции, отражено богатство культурного наследия народа в этом проявляется концентрическая стратегия: внимание сосредоточено на важных исторических вехах, этапах российской и мировой истории, которые концептуально значимы для формирования ценностной картины мира носителя русского языка и культуры. К значимым для русской культуры событиям авторам - составителям кажутся восстание декабристов, начало французской революции, начало октябрьской революции, начало Первой мировой войны, конец Второй мировой войны и конец советской эпохи. Это серьезные и весьма неоднозначные события русской истории, и дискуссия о них может иметь определенные последствия, если не будет контролироваться педагогом.

В учебниках русского языка как иностранного, созданных за рубежом, нередко отражаются и эйджистские стереотипные представления в рамках стратегии диспаратета. Так, например, по мнению студента Питера все пенсионеры в России живут по одному графику: «...каждый день ходит в аптеку, или на рынок, или в церковь».

Это один из немногих американских учебников, в которых можно проследить стратегию повышения аттрактивности профессионального образования на иностранном языке. Несомненно, студенты должны ощущать привлекательность профессионального образования, получаемого, в частности, на русском языке. Это может быть

достигнуто высоким качеством содержания учебных материалов и применяемых в преподавании технологий, использованием самых современных ресурсов в учебном процессе, вовлечением высококвалифицированных специалистов в процесс преподавания не только профессионально ориентированных дисциплин, но и иностранного языка.

Благодаря комплексу сюжета и заданий портала формируются стратегии формирования реалистического (сложного, возможно, диалектически противоречивого) образа страны изучаемого языка, что также может быть весьма актуально для презентации информации о России в учебниках русского языка для иностранной аудитории. Представление разных с аксиологической точки зрения фактов способствует развитию аналитического, критического мышления студентов, позволяет студентам самостоятельно сформировать не отрицательный и не однобокий, но вполне реалистичный образ страны изучаемого языка.

**Результаты исследования.** В ходе исследования были выделены новые стратегии презентации образа России: стратегию изучения культуры с помощью нарратива и стратегию рассмотрения образа страны через призму материальных ценностей. Несомненно, конструктивными и наиболее продуктивными представляются такие познавательные стратегии, которые отвечают требованиям социально-прагматической актуальности обучения иностранному языку (стратегия разумного сочетания языка, культуры страны изучаемого языка с феноменами культуры той местности, где осуществляется обучение; стратегия сочетания традиционного и актуального в освещении фактов современной действительности), а также принципам открытости межкультурному диалогу и учета факторов поликультурной среды при освоении иностранного языка (стратегия «вписывания» феноменов русской культуры в мировой культурный фонд). Вероятно, такой подход к отбору учебных материалов позволяет снизить долю негативной стереотипизации при знакомстве с историей и культурой страны изучаемого языка, а также по возможности нейтрализовать конфронтационные стратегии, проникающие в образовательный контент из международной политики и глобальных СМИ. Конечно, нельзя говорить о полярности учебных комплексов РКИ, но по преобладающим стратегиям презентации образа России можно выбрать оптимальные дидактические материалы, которые позволят не только обучить русскому языку, но и привить любовь, понимание и принятие к другим культурам и их представителям, воспитать гармоничную личность с критическим мышлением.

#### Список литературы

Дзюба Е. В. Когнитивные стратегии презентации образа России в зарубежных

учебниках по русскому языку как иностранному для носителей славянских языков // Филологический класс. 2019. №1 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnye-strategii-prezentatsii-obraza-rossii-v-zarubezhnyh-uchebnikah-po-russkomu-yazyku-kak-inostrannomu-dlya-nositeley> (дата обращения: 30.08.2022).

Пирожкова И. С. Когнитивные стратегии презентации образа России в британских учебниках английского языка как иностранного // Филологический класс. 2019. №4 (58). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnye-strategii-prezentatsii-obraza-rossii-v-britanskih-uchebnikah-angliyskogo-yazyka-kak-inostrannogo> (дата обращения: 23.03.2022).

Ардатова Е. В. Образ России в современных учебниках по русскому языку как иностранному / Е. В. Ардатова. – Текст: электронный // Аргори. Серия : Гуманитарные науки : электронный научный журнал. – 2015а. – № 3. – URL: [www.argorijournal.ru](http://www.argorijournal.ru) (дата обращения: 16.04.2019).

УДК 373.1

## ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ПРИНЦИПЫ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ

**Кусаинов Г.М.**

*Частное учреждение «Центр педагогического мастерства» Автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы», Республика Казахстан, 010000, г. Нур-Султан, ул. Хусейн бен Талал, здание 21/1*

**Мнайдарова С.С.**

*Частное учреждение «Центр педагогического мастерства» Автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы», Республика Казахстан, 010000, г. Нур-Султан, ул. Хусейн бен Талал, здание 21/1.*

## PEDAGOGICAL TECHNOLOGY AND PRINCIPLES OF ITS ORGANIZATION

**G.M. Kussainov**

*Private entity «Center of Excellence» Autonomous Educational organization «Nazarbayev Intellectual Schools», Republic of Kazakhstan, 010000, Nur-Sultan city, st. Hussein bin Talal, 21/1*

**S.S. Mnaidarova**

*Private entity «Center of Excellence» Autonomous Educational organization «Nazarbayev Intellectual Schools», Republic of Kazakhstan, 010000, Nur-Sultan city, st. Hussein bin Talal, 21/1.*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.624

## АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы технологичности классно-урочной системы, теоретические подходы к определению понятия «педагогическая технология», предлагается авторское определение понятия «педагогическая технология», а также раскрываются принципы ее организации. Научная новизна заключается в том, что проведено исследование теоретических подходов к определению понятия «педагогическая технология», предлагается его научное обоснование и авторская дефиниция, системного положения технологии среди рядоположенных понятий. Результаты свидетельствуют о том, что необходим поэтапный переход от технологии группового способа обучения (классно-урочной системы) к технологии коллективного способа обучения на основе научно обоснованных принципов его организации.

## ABSTRACT

The article discusses the issues of manufacturability of the class-lesson system, theoretical approaches to the definition of the concept of "pedagogical technology", offers the author's definition of the concept of "pedagogical technology", and also reveals the principles of its organization. Scientific novelty lies in the fact that a study of theoretical approaches to the definition of the concept of "pedagogical technology" was carried out, its scientific justification and the author's definition, the systemic position of technology among related concepts are proposed. The results confirmed the need for a phased transition from the technology of effective group learning (class-lesson system) to the technology of collective effective learning based on evidence-based studies of its organization.

**Ключевые слова:** педагогическая технология, индивидуально-групповой способ обучения (И-ГСО), групповой способ обучения (ГСО), классно-урочная система обучения (КУС), лекционно-семинарская система обучения (ЛСС), коллективный способ обучения (КСО), принципы обучения.

**Keywords:** pedagogical technology, individual-group learning method (I-GLM), group learning method (GLM), class-lesson learning system (CLS), lecture-seminar learning system (LSS), collective learning method (CLM), learning principles.

## Введение

Сегодня понятие «педагогическая технология» является одним из самых употребляемых в педагогической и методической литературе, в

профессиональной деятельности педагогов-практиков.

Существует более 300 определений, которые в целом основаны на так называемом психолого-

педагогическом подходе, атрибутирующий педагогическую технологию как процесс преподавания и достижения учителем запланированных целей и результатов в обучении и воспитании [1; 2; 3 и др.].

Согласно такому пониманию, исследователи указывают наиболее существенные признаки педагогической технологии: целеобразование, результативность, экономичность, алгоритмируемость, проектируемость, целостность, управляемость, корректируемость, визуализацию [4].

Отдельные специалисты также считают, что между технологией и методикой имеется принципиальная разница [5; 6].

Мы рассматриваем понятие педагогической технологии в комплексе, в широком понятийно-категориальном, теоретико-методологическом, эволюционно-генетическом, этносоциокультурном, системно-структурном и функционально-прикладном контексте [7].

### Основная часть

#### Понятие «педагогическая технология»

Педагогическая технология, в отличие от традиционных представлений – это не процесс преподавания и достижения учителем запланированных целей и результатов в обучении и воспитании, а процесс само- и взаимообучения обучающихся под руководством профессионального педагога, те изменения и преобразования, происходящие с ними на каждом этапе их работы по овладению содержанием образования и теми видами деятельности, которые предусмотрены Государственным общеобязательным стандартом образования, типовыми учебными планами и программами (силлабусом) [7; 8].

Педагогическая технология взаимосвязана с такими рядоположенными понятиями, как способ обучения, организационные системы обучения (модификации И-ГСО), общими и частными методиками как общее (способ обучения), единичное (педагогическая технология) и особенное (разновидности способа и методики).

Недостаточно обоснованная позиция многих современных исследователей и практических работников заключается не только в том, что они пытаются модернизировать технологию И-ГСО, но и в игнорировании и пренебрежении деятельностью обучающихся, в ориентации на совершенствование деятельности педагога, хотя все современные концепции (личностно-ориентированное, активное, дифференцированное, развивающее и т.д. обучение) казалось бы ориентированы на преобразование роли обучающегося в субъекта учебно-воспитательного процесса. Для педагогической технологии значимым является не только и не столько деятельность учителя-преподавателя, а сколько обучающегося, сформированности у него определенных качеств. При отсутствии этого аспекта или его игнорировании вместо технологии получаем методику преподавания.

Поэтому многие т.н. технологии являются всего лишь методиками, направленными на усовершенствование традиционной технологии И-ГСО. Это особенно ярко представлено в работах Г.К.Селевко [9, 10] и А.К.Колеченко [11]. Естественно, что совершенствовать можно до бесконечности долго, не имея сколько-нибудь ощутимых результатов в качестве и эффективности учебно-воспитательного процесса.

Всеякие совершенствования в рамках традиционной технологии, введение новых принципов или методов (стратегий и техник) в обучении не меняют общей основы учебного процесса. Как показывает многовековая история существования ГСО при его сохранении какие-либо существенные, коренные изменения качества и эффективности обучения и воспитания нереальны.

#### О технологичности группового способа обучения

В этой связи рассмотрим технологичность традиционного обучения (ГСО), структурные компоненты его «технологии» на примере классно-урочной системы.

Основные этапы учебного процесса при ГСО общеизвестны: систематическое синхронное изложение нового материала учителем для всего класса → закрепление изученного материала (беседы, письменные и устные упражнения и задания) → подготовка учащихся к выполнению домашнего задания (инструктаж) → домашняя работа (общая или дифференцированная) → проверка домашней работы на очередном уроке (опрос) → тематическая контрольная (самостоятельная) работа и работа над ошибками → четвертная (полугодовая и годовая) контрольная работа → подготовка к экзамену (зачетам) → экзамен и перевод на следующую ступень (класс, курс) обучения.

По каждому из этапов педагогического процесса за многие столетия существования ГСО создана обширная специальная литература, проведена масса исследований по совершенствованию организационных форм, методов, приемов и средств обучения, повышению педагогического мастерства, научной организации труда педагога и обучающегося, по модернизации системы контроля, учета и оценки знаний и навыков обучающихся и т.д. Тем не менее, попытки совершенствования каждого этапа в отдельности и всего педагогического процесса в целом не привели к качественному улучшению учебно-воспитательной работы.

Гарантией технологичности ГСО является постоянный и своевременный отсев и второгодничество (в настоящее время в скрытом виде), которые свидетельствуют даже не о технологичности, а, наоборот, о его нетехнологичности. Следовательно, в условиях



ГСО речь может идти только о методиках преподавания. Учитель, разработавший или овладевший оригинальной методикой, может давать прекрасные уроки, но даже самая прекрасная методика (в отличие от технологии) не является гарантией качественного усвоения всеми учащимися данного класса темы или предмета в целом.

Анализ показывает, что при одной и той же технологии существует множество различных методик, особенно рельефно это проявляется в опыте педагогов-новаторов.

Опыт и наблюдения показывают, что основными недостатками ГСО (КУС, ЛСС) являются:

- ориентация на абстрактного «среднего» ученика-студента,
- дисгармония в структурах общения, преобладание традиционных форм работы, особенно фронтальной (общеклассной),
- установка на жесткий непрерывный контроль, гарантированность достижения не максимально возможных, а несколько улучшенных результатов,
- жесткие централизованные программы,
- стандартность построения схемы учебного занятия с 1 по 11 классы, с 1 по 4 курс,
- обязательная продолжительность урока в 45 минут (50 минут в вузе) со строго регламентированными переменами,
- пятибалльная шкала оценок,
- обязательное, почти повсюду одновременное начало учебного года 1 сентября,
- многочисленная планирующая и отчетная документация,
- невозможность реализации личностного потенциала каждым обучающимся,
- единый темп (ритм) обучения, уравнивательный валовый подход,
- одновозрастность состава класса (группы),
- негативное влияние на здоровье,
- нравственная деформация,
- авторитарность,
- многопредметность и др. [7]

Необходим переход к КСО, который предполагает принципиально новую систему принципов обучения, новый учебно-воспитательный процесс, новую педагогическую технологию.

#### **Система принципов организации педагогической технологии**

Новая концепция принципов обучения необходима потому, что традиционная зашла в тупик: вместо подлинных принципов, из которых может, и должен reformироваться учебный процесс в современной школе, она предлагает всевозможный набор добрых, чаще всего субъективных, пожеланий, которые даже не затрагивают объективной основы традиционного учебного процесса [12]. Мы отказываемся не от сознательности, наглядности, активности и т.д. в обучении – они должны сохраниться, а от устаревшей концепции психолого-дидактических

принципов, от неправильного понимания принципов обучения.

Итак, принципы обучения выводятся, прежде всего, из естественнонаучного понимания сущности процесса обучения и из требований современной жизни [13]. В наших условиях они должны соответствовать потребностям общественного производства, четвертой промышленной революции, информационной цивилизации в целом.

Здесь мы лишь перечислим их.

**Принцип завершенности, или ориентации на высшие конечные результаты в обучении**, т.е. обучение должно быть завершенным, т.е. обучаемый должен знать и уметь делать по изучаемому материалу (вопросу, теме) то, что знает и умеет делать обучающий, который в данном случае, не только конкретный человек, а тот, кто согласно общепринятому положению, может успешно обучать, т.е. тот, кто отвечает общественным требованиям, предъявляемым к обучающему.

#### **Принцип непрерывной и синхронной трансляции знаний (информации).**

Данный принцип непосредственно связан с предыдущим и требует немедленной передачи полученных знаний (информации) другому участнику, а также обучение другого тому, чему научился сам. Обучение, следовательно, и учение может стать завершенным тогда, когда учащийся, полученную от учителя, товарищей или из книги информацию, подлежащую обязательному усвоению (программный материал), здесь же излагает другим, при необходимости обучает их умениям и навыкам.

**Принцип всеобщего сотрудничества и партнерской взаимопомощи, т.е. когда все работают со всеми и все учатся у всех.**

**Принцип разновозрастности и разноразностности состава образовательного коллектива**, т.е. такая организация создает более тесное взаимодействие возрастов и является естественным условием постоянного накопления опыта и передачи опыта старших поколений. Младшие получают разнообразные сведения, усваивают привычки поведения, рабочую хватку, приучаются уважать старших и их авторитет. У старших забота о младших и ответственность за них воспитывают качества, необходимые гражданину: внимание к человеку, великодушие и требовательность, наконец, качества будущего семьянина и многие другие.

**Принцип персонализации обучения в соответствии с индивидуальными способностями каждого участника занятий.**

Разновозрастный комбинированный состав образовательного коллектива, систематическая работа каждого члена разновозрастного коллектива в парах сменного состава открывает возможность поставить обучение каждого обучающегося в соответствии с его способностями, предельно индивидуализировать образовательный процесс.

**Принцип разнообразия (вариативности) тем, учебных заданий как особая модификация разделения труда**, т.е. работа каждого члена коллектива является лишь частью общей коллективной работы, а сам он – лишь частью подлинного коллектива, т.е. все участники самостоятельно, без предварительного объяснения и инструктажа педагога одновременно могут изучать до 10 разных тем. Однако в зависимости от конкретных тем (материала) педагог самостоятельно решает, где необходимы его пояснения, комментарии, инструктаж и т.д.

**Принцип педагогизации деятельности каждого участника образовательного процесса.**

Все обучают каждого и каждый – всех, т.е. выполнение функций обучающего для любого школьника (студента) становится нормой их повседневной деятельности, постоянной обязанностью всех и каждого. Выполняя функциональные обязанности педагога в течение всех лет обучения в школе и вузе, они, несомненно, приобретут значительный педагогический опыт и даже достигнут определенного уровня мастерства. Но оно формируется естественным путем в силу специфики деятельности каждого участника при коллективных занятиях.

**Принцип интернационализации процесса обучения, или дву- и многоязыковой основы обучения.**

Если в группе (классе) половина учащихся казахской национальности, а половина – русской, естественно, по всем учебным дисциплинам учебники и другая литература должны печататься на двух языках: казахском и русском. Все обучение должно синхронно проходить на этих языках. Совместная работа школьников будет зависеть от организации и методики. Конечно, в рамках традиционной технологии все это не имеет смысла и не реально: необходима коллективная форма, следовательно, технология КСО, при которой каждый учащийся-казах может по очереди

общаться и работать с каждым учеником-русским, и наоборот. Систематическое интенсивное ежедневное синхронное общение по всем дисциплинам приведет к разрешению проблемы изучения и овладения школьниками неродным (иностраным) языком. В дальнейшем, возможно, изучение и других языков таким же способом. Таким образом, учебный процесс в школе будущего, вероятнее всего, будет строиться не на двуязыковой, а на полиязыковой основе [12; 14].

**Организация учебного процесса**

Учебный процесс при педагогической технологии КСО согласно опыта средней общеобразовательной школы №4 г.Усть-Каменогорск (Республика Казахстан) строится на постоянном и систематическом взаимодействии всех участников учебного процесса одновременно и организуется следующим образом.

Ведущей, системообразующей формой обучения становится работа в парах сменного состава, которой в рамках учебных занятий должно отводиться до 70-80% учебного времени. Традиционные формы (индивидуальная, групповая и парная) сохраняются, но выступают в новом качестве. Введение коллективной формы обучения в качестве системообразующего компонента максимально интенсифицирует взаимодействие участников учебного процесса.

Известно, что при традиционной технологии, когда учитель сидит **отдельно** от обучаемых и последние обращены к нему лицом, участники учебной работы обращают свои высказывания преимущественно к нему. Если же он сидит **среди** учащихся, либо боком как наблюдатель, ситуация меняется: обучаемые предпочитают общаться друг с другом, но не с ним.

При коллективной работе, когда обучающимся предоставлено право самостоятельного выбора места посадки, к преподавателю садятся те, кто предпочитает обращаться к нему, а не к партнеру (см. рис. 1).

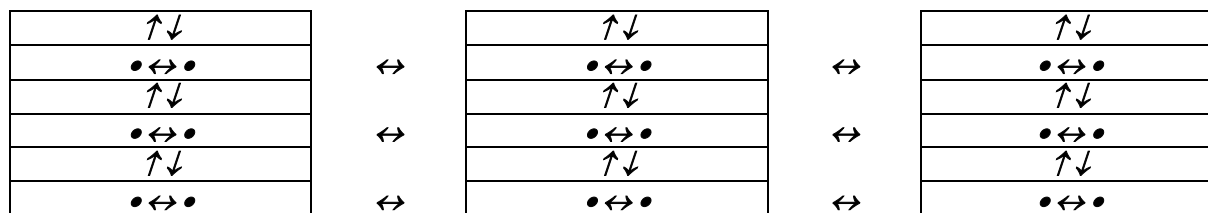


Рисунок 1. Виды посадок учащихся при технологии КСО

Условные обозначения:

• - ученик, □ - парта, ↔ - направление движения

Несогласные с мнением товарищей стараются выбрать места «на камчатке». При регулировании и координации пар (экстравертированные – интровертированные), они создают оптимальный баланс, взаимно уравновешивая друг друга. При расположении участников «визави», это приводит к возрастанию количества высказываний, а их характер нередко становится более принципиальным. Учитель, поочередно вступая в парные взаимодействия с учащимися, управляет их

учебной работой. Само подобное взаимодействие создает атмосферу неформального общения. Как видим, введение коллективной формы приведет к сокращению расстояния между учителем и учениками, что предполагает точное знание уровня подготовленности каждого обучающегося к выполнению той или иной учебной работы, определяет набор средств, методов и приемов организации учебно-воспитательного процесса в

зависимости от возрастных, индивидуальных особенностей каждого школьника.

Возникает устойчивая обратная связь, позволяющая оперативно изменять методику обучения, темп изложения учебного материала, регулировать сложность, объем и последовательность учебных заданий.

При само- и взаимообучении посадка учащихся претерпевает значительные изменения. Столы располагаются различными способами, предполагающими открытость «образовательного пространства» и мобильность передвижения участников занятий. В этом одна из отличительных особенностей технологии коллективной работы. В

то время как традиционная посадка предполагает закрытость и замкнутость, изоляцию участников учебных занятий, смотрящих друг другу «в затылок». Конечно, при изучении дисциплин естественно-математического цикла (физика, химия, информатика и др.) столы закреплены, однако, как показывает опыт, посадку учащихся и в данном случае можно изменить.

Вместо академического времени вводится учебное время в астрономическом исчислении, продолжительность которого, в зависимости от возраста участников занятий и местных условий, различна. Примерное повозрастное распределение недельного времени может выглядеть так (табл. 1).

Таблица 1

#### Повозрастное распределение времени

Возраст учащихся	Время учебной работы
6-7 лет	15-20 часов
8 лет	25 часов
9-10 лет	30 часов
11-12 лет	36 часов
13-14 лет	40 часов
15-17 лет	до 42 часов в неделю

Эти данные приводятся на основе действующих типовых учебных планов общеобразовательных школ и включением времени, предусмотренного для выполнения домашних заданий [].

Урок как основная специальная форма обучения упраздняется. Деление учебного времени

на урочную (аудиторную) и домашнюю работу ликвидируется. В связи с этим предлагаем один из вариантов работы, который для разных уровней школьного обучения должен быть дифференцирован (табл. 2).

Таблица 2

#### Режим работы школы полного дня

Время	Виды деятельности
8.50	Начало учебных занятий
9.50	Время полдника
10.10 – 12.00	Учебная работа
12.00 – 15.00	Учебная работа
15.00 – 17.30	Время активного отдыха и занятий физкультурой, трудом, музыкой и т.д.

Учебный процесс проходит без деления на урочные (аудиторные) занятия и перемены (перерывы). Общеобязательные домашние задания отменяются.

В условиях традиционного обучения (ГСО) предусмотрено составление расписания уроков (занятий), которое имеет множество негативных моментов, в частности игнорирование требований психологии, физиологии, гигиены и дидактики. Отсюда необходимость замены традиционного расписания уроков сетевым графиком, который позволяет:

ликвидировать многопредметность,  
 ввести блочно-цикловое обучение, т.е. повысить частоту изучения одной или нескольких дисциплин в течение длительного срока,  
 равномерно чередовать устные и письменные дисциплины с общеразвивающими (художественный труд, физкультура и т.д.),

высвободить время для организации производительного труда учащихся,

высвободить время учителя для творческих занятий,

в случае необходимости оперативно менять график работы на различные временные промежутки,

реально учитывать индивидуальный темп работы учащихся и др.

Все перечисленные преимущества организационного характера даже без учета методических достоинств позволяют утверждать, что данный подход более отвечает современным требованиям и является наиболее оптимальным и эффективным вариантом организации учебно-воспитательного процесса, т.к. каждый участник занятий изучает учебные дисциплины по индивидуальному плану (индивидуальному образовательному маршруту), в котором указываются сроки, последовательность, формы

работы и контроля (как в опыте Дальтонского лабораторного метода, школы-парка М.Балабана, трехмерной методической системы обучения Ж.А.Караева-Ж.У.Кобдикова, висконсинского проекта, проблемно-модульной технологии П.И.Третьякова, индивидуальной системы обучения Ю.А.Макарова и некоторых других).

В овладении программным материалом каждый член коллектива продвигается в индивидуальном темпе (индивидуальный образовательный маршрут), соответствующим его особенностям, интересам, склонностям и трудолюбию. Участникам занятий предоставляется право отдыхать по мере усталости и в удобный для них момент непосредственно в ходе педагогического процесса. Основным правом=обязанностью субъектов учебного процесса является обучение других, участие в организации самоуправления.

#### **Заключительная часть**

10-летний опыт работы СШ №4 г.Усть-Каменогорска (1997-2007 гг.) реализации ключевых идей педагогической технологии, принципов ее организации, показал, например, снижение уровня тревожности на 17%, фрустрации потребности в достижении успеха (неблагоприятный психологический фон, не позволяющий ребенку удовлетворить свои потребности в успехе) – 12%, страха ситуации проверки знаний – 8%, страха несоответствия ожидаемых результатов – 17% [14].

Все данные свидетельствуют, что педагогическая технология КСО, построенная на принципах завершенности, сотрудничества и взаимопомощи, обучения по способностям, разновозрастности и др., является новым этапом в развитии учебно-воспитательного процесса в частности, и образования в целом и способствуют существенному повышению его качества и эффективности.

#### **Список использованной литературы:**

Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 192 с.

Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. - М.: Знание, 1989. - 80 с.

Монахов В.М. Введение в теорию педагогических технологий: монография. - Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена», 2006. – 378 с.

Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Метод. пособие. - М.: Народное образование, 1996. - 158 с.

Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. – М.: ЮНИТИ -ДАНА, 2002. – 437 с.

Сибирская М.П. Педагогические технологии и повышение квалификации инженерно-педагогических работников. – СПб.: ЦИПК ПО, 1997. – 194 с.

Кусаинов Г.М. Педагогическая технология современной школы: Монография. – Астана: РНПЦ «Учебник», 2012. – 355 с.

Кусаинов Г.М., Каримова Б.С., Васильева Е.Н. Дидактика коллективного способа обучения: словарь-справочник. - Алматы: Изд-во «Эверо», 2018. – 252 с.

Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. - М.: НИИ школьных технологий, 2006. - т.1. - 468 с; т.2. - 401 с.

Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий: Пособие для преподавателей. - СПб.: КАРО, 2008. - 368 с.

Дьяченко В.К., Кусаинов Г.М., Васильева Е.Н. Избранные дидактические произведения: В 10-и т. – Алматы: Изд-во «Эверо», 2018-2019.

Кусаинов Г.М., Кагазбаева А.К., Абыканова Б.Т., Айтбаева Д.Б., Мылтыкбаева Л.Р., Нугуманова С.Б. Наука об обучении и новая образовательная практика: Учеб.-метод. пособие: В 2-х кн.– Нур-Султан-Алматы: Изд-во «Эверо», 2019. – т. 1. – 304 с.

Концепция развития образования и науки Республики Казахстан до 2030 года/ Под ред. Е.Н.Васильевой, Г.М.Кусаинова. – Алматы: Изд-во TechSmith, 2020. – 105 с.

# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 740

## ТИПЫ СЕМЕЙНОГО ОТНОШЕНИЯ КАК ФАКТОР СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ДЕТЕЙ

*Алибаева Р.Н., Марданова Ш.С., Жаканова Т.А.  
КазНМУ имени С.Д.Асфендиярова  
Казахстан, 050012 г. Алматы, Толеби 94*

### TYPES OF FAMILY RELATIONSHIP AS A FACTOR OF SUICIDAL RISK IN CHILDREN

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.627

#### АННОТАЦИЯ

В статье анализируются типы отношений родителей к ребенку, которые могут негативно сказаться на психологическом развитии ребенка и быть фактором суицидального риска. Выделяются ряд негативных факторов, деформирующих детско-родительские отношения.

#### ABSTRACT

This article deals with an analysis of parent-to-child relationship types that can have negative impact on the early psychological development of a child and act as a factor of suicidal risk. There are several negative factors that distort child-parent relationships

**Ключевые слова:** суицидальное намерение, суицидальная попытка, суицид, детско-родительские отношения, тревожность, страх.

**Key words:** suicidal intention, suicidal attempt, suicide, child-parent relationships, anxiety, fear.

Достаточно продолжительное время одной из актуальных психологических проблем в Казахстане является проблема суицида.

Данная проблема нашла отражение во многих психологических зарубежных и отечественных исследованиях [Л.И. Божович, А.Г. Амбрумова, С.В. Бородин, Ю.Р. Вагин, В.А. Тихоненко, Г.А. Қасен, А.К.Мынбаева, З.М. Садвакасова]. Проблема суицида изучается с разных сторон, выявлена сущность этого явления, виды, проявления, возрастные и гендерные особенности, частотность суицидального поведения в зависимости от региона страны, времени года, времени суток. Однако, несмотря на многочисленные исследования, проблема остается актуальной и по сегодняшний день.

Достаточно остро проблема суицидального поведения стоит в детской среде, особенно подросткового и юношеского возраста. Дети являются наиболее уязвимыми и неподготовленными к сложным и разнообразным жизненным обстоятельствам. В силу своего возраста не обладают достаточным социальным опытом, сформированным мировоззрением, могут быть объектом манипуляций. Именно этот возрастной период, по мнению В.А. Тихоненко, связан с поиском смысла жизни, его оценкой и переоценкой и чувствителен к суицидальному поведению [1].

И не всегда родители, близкие и школьные психологи способны распознать в поведении ребенка риск суицидального поведения. Поэтому выявление психологических факторов риска является важным для предупреждения и предотвращения детского суицида.

Известно, что личность ребенка формируется в первую очередь в семье. Именно в семье ребенок получает социальную роль, социальные навыки

взаимодействия и отношения, модели поведения. И главное в семье ребенок получает представление о себе как личности. Но не все родители осознают важность своей роли в формировании психологически здоровой личности ребенка и социально-психологического климата в семье.

К сожалению, в нашем обществе не учат быть родителями, и опыт родительства приобретается путем проб и ошибок. И проблемы родителей негативно отражаются на детях.

Еще К. Хорни подчеркивала, что множество неблагоприятных влияний могут не позволить ребенку расти в соответствии с его индивидуальными потребностями и возможностями. Эти неблагоприятные влияния разнообразны. В общем, они сводятся к тому, что родители часто «слишком поглощены своими собственными невротами, чтобы быть способным любить ребенка или даже просто видеть в нем ту удивительную индивидуальность, какой он является; их отношения к нему определяются их собственными невротическими потребностями и реакциями. Проще говоря, они могут быть доминирующими, чрезмерно покровительствующими, запугивающими, раздраженными, чересчур требовательными и снисходительными, непостоянными, пристрастными к другим братьям и сестрам, лицемерными, равнодушными и так далее. Это никогда не является результатом одного фактора, а всегда – всего созвездия, которое оказывает неблагоприятное влияние на развитие ребенка» [2, С. 12].

Многие родители хотят видеть своих детей послушными. Свободный, активный ребенок доставляет много хлопот. И уже в раннем возрасте такие родители начинают пугать детей. «Веди себя тихо, а то заберет бабай», «Сиди спокойно, иначе

тетя укол поставит», «Будешь плакать, доктора позову», «Будешь капризничать, оставлю». Таким образом, изначально у ребенка формируется страх, он неуверен, послушен, конформен, боится проявить себя как личность.

Так, тревожность матери может вызвать устойчивые страхи у ребенка по поводу опасности окружающего мира. «Осторожно, упадешь, обожжешься», «Почему ты так делаешь? Это опасно», «Не ходи. Там тебя могут обидеть», «Не показывай никому, отберут», «Не доверяй, обманут» и т.д. Такой акцент матери на то, что мир «опасен» и «враждебен» и всегда надо быть «на чеку» формирует у ребенка повышенный уровень тревоги и страхов. Формируя у ребенка устойчивые страхи, тревожная мама не способна научить ребенка и не учит преодолевать препятствия и трудности в жизни. Ребенок с повышенным уровнем тревоги и страха становится беззащитным и уязвимым к трудным жизненным ситуациям. Малейшая неудача приводит к унынию, беспомощности, бессилию и депрессии. Такие дети становятся неуверенными, нерешительными, боязливыми, зависимыми. В таком состоянии ребенок больше подвержен манипуляциям со стороны окружающих: значимых взрослых, сверстников, социальных сетей.

Повышенный уровень агрессивности родителей деформируют детско-родительские отношения. Что делает агрессивный родитель? Ругает, злится, давит, диктует, указывает, принижает, оскорбляет, попрекает, обвиняет. В такой среде у ребенка формируется низкий уровень самооценки, неуверенность, несамостоятельность, чувство вины, страха, обиды и недоверия к родителям. Такой ребенок не умеет выражать себя, делиться своими чувствами и мыслями, не умеет доверять и адекватно оценивать себя и ситуацию. В последующем во многих жизненных случаях такой ребенок будет считать себя, что он не прав, что он плохой и не достоин любви и хорошего отношения к себе. Он убежден, что во всем происходящем - виновен. Известно, что чувство вины – это разрушающее чувство. Когда человек винит себя, он «съедает» себя изнутри и направляет всю невыраженную агрессию на себя. Именно такое отношение к себе являются предпосылками суицидального намерения.

Эмоционально холодные родители формируют отчужденность у детей. Неумение родителей проявлять и выражать внимание, заботу, любовь и поддержку детям или же их убежденность, что это неважно и не серьезно, приводит к мысли у детей, что они не нужны родителям, являющаяся обузой. Дети в такой семье не получают признания за свои успехи, похвалы и поощрения. Не получая эмоциональный отклик на свои переживания, дети начинают испытывать чувство одиночества, обиды, вины и замыкаются в себе. Эта обида может перерасти в злость и гнев. Наблюдая за отношениями других детей со своими родителями, они могут завидовать им, уходить в мир фантазии или искать «значимых» людей, от

которых могут получить эмоциональную поддержку на свои переживания. Встретив такого человека, они сильно привязываются к нему и становятся зависимым. Разрыв отношений со «значимым» человеком переживается очень сильно. В такой ситуации ребенок может и сам манипулировать, и быть объектом манипуляции. Так, подросток может сказать «Если ты уйдешь, я покончу с собой», «Если ты оставишь меня, я убью себя».

Также слишком требовательные родители могут вызвать у ребенка повышенную тревожность. Желание видеть своего ребенка «идеальным», «совершенным» приводит к тому, что родители постоянно завышают свои требования, поднимают «планку» достижений и сравнивают с более «успешными» детьми. Такие дети часто слышат фразы «Должен только учиться на «пять»», «Почему получил «четверку?»», «Вон, твоя подружка учится на «отлично». Однако, когда ребенок учится на «отлично», ему говорят: «Теперь должен выучить английский язык», «А теперь должен заниматься музыкой», «А в дальнейшем должен показать себя с другой стороны, в спорте», «Ты не думай, не расслабляйся, тебе достигать и достигать еще». В этой постоянной гонке за «успехами» и «достижениями» ребенок не ощущает радость познания, радость общения. При этом высокие достижения родители превращают и в смысл жизни и своей, и ребенка. Достаточно ярким и частым примером такого родительского отношения к ребенку является ситуация при подготовке выпускника школы к ЕНТ (единому национальному тестированию) и подтверждению медали «Алтын белгі». В этой ситуации ребенок ощущает высокие ожидания со стороны родителей, родственников, школы, районных и городских отделов образования. В связи с этим ребенок чувствует большую ответственность и тревогу. И это все сильно давит на ребенка, потому что подтверждение медали «Алтын белгі» в данной ситуации для ребенка является смыслом жизни. И если цель достигается, то жизнь продолжается, а в случае неудачи – ощущение катастрофы и смысла жить нет. Как известно, чем больше ожиданий, тем больше разочарований. Ребенок впадает или в глубокую депрессию, или решается на суицидальные попытки.

При совершенном суициде окружающие люди всегда ищут причину, в основном объясняют себе и находят конкретные факторы социального, социально-экономического или медицинского характера. Например, «неудачная любовь», «поругалась с родителями», «материальные трудности, хроническая нехватка денег в семье». Но причина суицида кроется гораздо глубже: в семейных, детско-родительских отношениях. Там, где ребенок не получает достаточно поддержки и опоры, там, где нет надежного тыла, он становится уязвимым и беззащитным.

Попытка суицида и завершённый суицид воспринимается и переживается обществом очень остро. Из школьной практики известно, что в таких

ситуациях начинают проводиться профилактические мероприятия, проверки, поиск виновных с целью наказания. Это важно и нужно, но не всегда эффективно и своевременно, так как всякая суицидальная попытка и завершённый суицид это следствие психологического неблагополучия детско-родительских отношений из-за родительской безграмотности и нежелания понимать и принимать психику и потребности ребенка.

В связи с этим обществу, государственным органам, школьной администрации, школьным психологам и педагогам необходимо обратить внимание на работу с родителями, организовывать и проводить обучающие семинары, тренинги, мероприятия для формирования понимания важности здорового отношения родителей к своему ребенку.

Статья написана в рамках научного проекта: ИРН (АР 09259839) “Организация системы психологического профилирования и коррекции суицидального поведения подростков” по грантовому виду финансирования Министерства образования и науки РК.

#### Литература

1. Тихоненко В.А. Жизненный смысл выбора смерти // Человек. – 1992. - № 6. – С. 49-56.
2. Хорни К. Невроз и развитие личности / Пер. с англ. М.: Смысл, 1998. – 375 с.
3. Ефремов В. С, Тогилов В. А. Депрессия и суицид. Современные подходы к диагностике и лечению нервных и психических заболеваний. — СПб.: Военно-Медицинская академия, 2000. — С. 158-162.
4. Меннингер К. Война с самим собой. — М.: ЭКСМО-Пресс, 2000.

# НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 504.5:622+519.812.3

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Цгоев Т.Ф.*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет), (г. Владикавказ, Россия).*

*Гридев Е.А.*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет), (г. Владикавказ, Россия).*

## APPLICATION OF THE INTEGRAL CRITERION TO THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL HAZARDS OF MINING

*T.F. Tsgoev*

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute  
(State Technological University), (Vladikavkaz, Russia).*

*E.A. Gridnev*

*North Caucasus Mining and Metallurgical Institute  
(State Technological University), (Vladikavkaz, Russia).*

[DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.628](https://doi.org/10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.628)

### АННОТАЦИЯ

Развитие современной промышленности, как правило, ведёт к интенсификации природопользования и изъятию природных ресурсов, что, в свою очередь, истощает невозполнимые природные ресурсы и способствует загрязнению природной матрицы, нарушая естественных процессов её самовосстановления. В статье рассмотрены вопросы негативного воздействия горнодобывающих и обогащательных производств, расположенных на территории РСО-Алания, на природную матрицу. Для обеспечения защиты и минимизации негативных последствий влияния горнодобывающей промышленности применяются горнотехнические и природоохранные мероприятия, позволяющие ликвидировать негативные последствия эксплуатации горных выработок. Для восстановления нарушенных деятельностью шахт и карьеров земель, применяются различные способы рекультивации отработанных месторождений. С целью оптимизации принятия верных управленческих решений предлагается использовать интегральный показатель экологической опасности всех факторов, оказывающих воздействие на природную матрицу. Для этого предлагается соответствующая методика расчета данного показателя.

### ANNOTATION

The development of modern industry, as a rule, leads to the intensification of nature management and the seizure of natural resources, which, in turn, depletes irreplaceable natural resources and contributes to the pollution of the natural matrix, disrupting the natural processes of its self-restoration. The article discusses the negative impact of mining and processing facilities located in the territory of the Republic Northern Ossetia-Alania on the natural matrix. To ensure the protection and minimization of the negative consequences of the influence of the mining industry, mining and environmental protection measures are used to eliminate the negative consequences of the operation of mine workings. To restore the lands disturbed by the activities of mines and quarries, various methods of reclamation of spent deposits are used. In order to optimize the adoption of correct management decisions, it is proposed to use an integral indicator of environmental hazard of all factors that affect the natural matrix. For this, an appropriate calculation method for this indicator is proposed.

**Ключевые слова:** горное производство, хвостохранилище, интегральный критерий, интенсивность воздействия, экологическая безопасность, уровень воздействия

**Keywords:** mining, tailings storage, integral criterion, impact intensity, environmental safety, impact level.

### Введение

На сегодняшний день предприятия горнодобывающей промышленности отличаются значительным разнообразием, обеспечивая добычу таких полезных ископаемых, как различные виды металлических руд, в том числе урановых и железных, а так же известняков, угля, алмазов, минеральных материалов, применяющихся в строительстве и других сырьевых ресурсов для

полноценного обеспечения промышленного производства. Добычные работы ведутся, как подземным, так и наземным способами, с организацией шахтного хозяйства и открытых карьерных разработок. Поэтому основными экологическими проблемами добывающей отрасли, в основном, являются следующие:



1. Истощение невозстановимых природных ресурсов, сокращение их запасов и снижение качества.

2. Образование и накопление значительной массы различных отходов, в виде отвалов и хвостов обогащения, что, в свою очередь, приводит к негативной деформации ландшафта, изменению величины давления, оказываемого ими на литосферу, наряду с загрязнением окружающей среды.

3. Нарушение почвенного покрова на большой площади, за счёт водно-ветровой эрозии (особенно в районе карьеров), формирование пустот в земной коре, представляющих собой потенциальную угрозу обрушения, а так же значительного изменения уровня грунтовых вод.

4. Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами и пылью, которые, в конечном итоге пропитывают почвенный покров; при этом добавляется его загрязнение нефтепродуктами и катионами тяжёлых металлов; одновременно происходит загрязнение поверхностных и подземных водных источников ионами тяжёлых металлов, нефтепродуктами и химическими соединениями.

5. Сокращение сельскохозяйственных угодий из-за вывода земель из обращения под объекты горнодобывающей отрасли; сокращение площадей лесных угодий.

Основными факторами негативного влияния подземных горных выработок на окружающую среду являются пустые горные породы, подающиеся на гора и образующие терриконы на территории шахтного хозяйства. При этом образующиеся отвалы подвержены воздействию дефляции и атмосферных осадков.

При этом определённое количество различных химических соединений в таких отвалах может быть достаточно токсичным и способно уничтожать растительность на прилегающих территориях, а за счёт ветровой активности распространение загрязнения на значительные территории способствует ухудшению качества почв, что провоцирует, со временем, отчуждение сельскохозяйственных земель в связи с утратой их плодородия.

В общей сложности, одна только площадь отвалов горнодобывающих и перерабатывающих комплексов, в мировом масштабе, превышает 10 млн. га.

По имеющимся данным, в Российской Федерации находятся в эксплуатации около 4000 предприятий, занимающихся добычей и переработкой минерального сырья; действует более 600 шахт и рудников, осуществляющих подземную добычу полезных ископаемых; помимо этого, функционирует более 400 карьеров. В угледобывающей отрасли работают 230 шахт, 65 разрезов и 74 обогатительные фабрики. В итоге накопившееся количество неутраченных отходов горного производства в Российской Федерации достигает количества 45 млрд. тонн, занимающих площадь в 250 тыс. га.

### Основная часть

Республику Северная Осетия-Алания в отношении интенсивного природопользования, связанного с добычей полиметаллического природного сырья, в течение длительного времени, можно отнести району экологической катастрофы, наряду с рядом других регионов. Это связано с тем, что в Республике имеются два крупных хвостохранилища, образованных в период ранее функционировавших горно-обогатительных фабрик. На сегодняшний день, рекультивационные работы на территории этих объектов проведены, однако они по прежнему представляют потенциальную опасность для природной матрицы.

Об этом свидетельствует количество захороненных промышленных отходов в хвостохранилище Мизурской обогатительной фабрики общим объёмом 2,6 млн. тонн на площади в 61 га. Отличительной особенностью хвостов является наличие в них таких тяжёлых металлов, как Pb – 0,21% (запасы 5460 т.), Zn – 0,32% (запасы 8320 т.), Cu – 0,1% (запасы 2600 т.), Fe – 6,2% (запасы 161200 т.), Ti – 0,18% (запасы 4680 т.), Mn – 0,16% (запасы 4160 т.) и Ag 4,2 г/т (запасы 10,92 т.).

Второе хвостохранилище – Фиагдонское, в котором сосредоточено 2,4 млн. тонн хвостов от обогатительной фабрики, на площади 5,6 га, в состав которых так же входят тяжёлые металлы (в масс. %): Pb 0,19 (запасы 4 560 т.); Zn 0,36 (запасы 8 400 т.); Cu 0,12 (запасы 2 880 т.); Fe 6,8 (запасы 163 200 т.); Ti 0,16 (запасы 3 840 т.); Mn 0,14 (запасы 3 360 т.); Ag 4,0 г/т (запасы 9,6 т.).

Следует отметить, что речь идёт только о хвостах обогатительных фабрик, к объёму которых следует ещё добавить отвалы производств металлургического передела.

Кроме того, на территории Республики расположены предприятия по добыче известняка, доломита, мрамора, строительных материалов, а гравийно-песчаных карьеров насчитывается более 107 единиц, на которых также образуются соответствующие отвалы.

Многие промышленные отвалы расположены в непосредственной близости от населённых пунктов, что сложилось исторически из-за малоземелья, и они оказывают постоянное негативное воздействие на санитарно-гигиенические условия этих населённых пунктов, представляя определённую опасность для здоровья населения.

С целью ликвидации последствий горных разработок и защиты окружающей среды от негативного влияния горнодобывающей промышленности, как правило, осуществляются горнотехнические и специальные охранные мероприятия, основанные на рекультивации нарушенных земель и восстановления их плодородия.

Оценку экологической опасности производства предлагается производить по четырем базовым факторам, которыми являются выброс, сброс, отходы и нарушенные земли, а

также по трем дополнительным факторам (вид полезного ископаемого, способ обогащения, способ разработки) [1, 2, 3]. При этом базовые факторы – это унифицированные факторы, характерные для любого предприятия, а дополнительные факторы учитывают конкретную специфику горного производства.

Все показатели, имеют разные шкалы оценки и разный физический смысл с одной стороны. Именно поэтому требуется сравнение их друг с другом, т.е. фактически, мерой каждого показателя на начальном уровне является его качественное или векторное описание [6]. В связи с этим, для оценки степени экологической опасности того или иного горного производства необходимо проводить преобразование векторного описания системы со многими показателями в скалярное. Иначе говоря, использовать метод интегрального критерия. Скалярное описание системы, которое необходимо для принятия решения, называется целевой функцией (N), которую можно представить в виде:

$$N_{ij} = \sum_{i=1}^m \lambda_{ij} \varphi_{ij} \mu_{ij} \quad (1)$$

где N – интегральный показатель экологической опасности горнодобывающего производства, характеризующий степень его экологической опасности;

$\lambda$  – показатель весомости базового фактора для элемента природной матрицы (биосферу);

$\varphi$  – показатель уровня воздействия базового показателя на элемент природной матрицы (биосферу);

$\mu$  – показатель уровня воздействия дополнительных факторов;

i – количество базовых показателей, определяющих экологическую опасность предприятия;

j – элемент природной матрицы (биосферы);

m – количество базовых факторов воздействия.

13 % В этом случае интегральный показатель (N), являясь безразмерной величиной, может принимать значения от 0 до 1. Лишь в особых случаях, когда имеет место превышение установленных нормативов предельно допустимого загрязнения, значение этого показателя может быть больше единицы, отражая фактическое загрязнение окружающей среды. При этом, приближение его значения к единице демонстрирует возрастающее воздействие горнодобывающего предприятия на состояние природной матрицы. А показатель весомости базового фактора  $\lambda$  показывает вклад базового фактора, по сравнению с другими факторами, в области воздействия на элемент природной матрицы.

Таким образом, значения показателя весомости воздействия, для каждого отдельно взятого фактора, из всех видов воздействия, могут принимать значения в пределах от 0 до 1 и определяться методом экспертных оценок. Для этого показатель весомости значимого фактора воздействия принимается за 1, и, соответственно,

для наименее значимого – за 0. Следует обратить внимание на то, что при этом суммарная весомость каждого показателя, влияющего на экологическую опасность производства для природной матрицы не превышает 1:

$$\lambda_{1j} + \lambda_{2j} + \dots + \lambda_{nj} = 1 \quad (2)$$

где n – количество факторов воздействия;

j – элемент природной матрицы.

С помощью аналитического метода определяется показатель уровня воздействия данного базового фактора на природную матрицу, и интенсивность такого воздействия.

Значение показателя  $\varphi$  определяется следующим образом:

$$\varphi_{ij} = 1 - \frac{k_{ij\max} - k_{ij}}{k_{ij\max}} \quad (3)$$

где  $\varphi_{ij}$  – показатель уровня воздействия фактора воздействия на природную матрицу;

$k_{ij}$  – значение интенсивности воздействия фактора на элемент природной матрицы;

$k_{ij\max}$  – максимально возможный уровень воздействия фактора на природную матрицу; с ростом интенсивности воздействия растет уровень воздействия.

Показатель уровня воздействия дополнительных факторов определяет интенсивность воздействия факторов, учитывающих специфику воздействия горного производства на элементы природной матрицы и определяется экспертно-аналитическим методом.

$$\mu_{nj} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n \frac{P_{tj\max} - P_{tj}}{P_{tj\max}}}{n} \quad (4)$$

где  $P_{ti}$  – величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горного производства на j-ый элемент природной матрицы, определенный экспертным методом;

$P_{ti\max}$  – максимальная величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горного производства;

t – фактор воздействия, учитывающих специфику горного производства;

n – количество факторов воздействия, учитывающих специфику горного производства;

$\mu_{nj}$  – показатель воздействия дополнительных факторов, учитывающий специфику горного производства.

Приведенный выше поправочный показатель рассчитывается для каждого из элементов природной матрицы. В последующем он учитывается при поиске и определении приоритетных задач в области экологической безопасности для горнодобывающего предприятия.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать факт того, что поиск приоритетных задач в области экологической безопасности для горнодобывающего предприятия может быть сведён, в конечном итоге, к расчету интегрального

показателя экологической опасности для конкретного горного производства.

Оценку экологической опасности i-ого фактора воздействия для j-ого элемента природной матрицы можно описать формулой:

$$N_{ij} = \lambda_{ij} \left( 1 - \frac{(k_{ijmax} - k_{ij})}{k_{ijmax}} \right) \cdot \left( 1 - \frac{\sum_{t=1}^n \frac{P_{tjmax} - P_{tj}}{P_{tjmax}}}{n} \right) \quad (5)$$

где  $k_{ijmax}$  – максимально возможный уровень воздействия фактора воздействия на природную матрицу;

$k_{ij}$  – значение интенсивности воздействия i-ого фактора воздействия на j-ый элемент природной матрицы (биосферу);

$k_{ijmax}$  – максимально возможный уровень воздействия i-ого фактора воздействия на j-ый элемент природной матрицы;

$\lambda_{ij}$  – показатель весомости воздействия i-ого фактора воздействия для j-ый элемент природной матрицы;

$P_{ij}$  – величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горнодобывающего производства на j-ый элемент природной матрицы, определенная экспертным методом;

$P_{ijmax}$  – максимальная величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горнодобывающего производства, определенная экспертным методом;

t – фактор воздействия, учитывающих специфику горнодобывающего производства;

n – количество факторов воздействия, учитывающих специфику горнодобывающего производства;

m – количество базовых факторов воздействия.

Результаты расчета интегрального показателя экологической опасности i-ого фактора воздействия на j-ый элемент природной матрицы сводятся в таблицу (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты расчета интегрального показателя экологической опасности i-ого фактора воздействия на j-ый элемент природной матрицы.**

Факторы воздействия / Элемент природной матрицы	Фактор воздействия № 1	Фактор воздействия № 2	Фактор воздействия № 3	Фактор воздействия № i	Суммарное воздействие факторов на элемент природной матрицы
Атмосфера	$N_{11}$	$N_{21}$	$N_{31}$	$N_{i1}$	$N_{\Sigma 1}$
Гидросфера	$N_{12}$	$N_{22}$	$N_{32}$	$N_{i2}$	$N_{\Sigma 2}$
Литосфера	$N_{13}$	$N_{23}$	$N_{33}$	$N_{i3}$	$N_{\Sigma 3}$

Затем рассчитывается интегральный показатель экологической опасности всех факторов воздействия на элемент природной матрицы, результаты которого сводятся в эту же таблицу.

Расчет интегрального показателя экологической опасности суммарного воздействия для природной матрицы производится по следующей формуле:

$$N_{\Sigma j} = N_{1j} + N_{2j} + N_{3j} + \dots + N_{ij} \quad (6)$$

где  $N_{\Sigma j}$  – интегральный показатель экологической опасности суммарного воздействия на природную матрицу;

$N_{1j}$  – интегральный показатель экологической опасности 1-ого фактора воздействия для j-ого элемента природной матрицы;

$N_{2j}$  – интегральный показатель экологической опасности 2-ого фактора воздействия для j-ого элемента природной матрицы;

$N_{3j}$  – интегральный показатель экологической опасности 3-ого фактора воздействия для j-ого элемента природной матрицы;

$N_{ij}$  – интегральный показатель экологической опасности i-ого фактора воздействия для j-ого элемента природной матрицы.

Критерием выбора элемента природной матрицы, на который горнодобывающее

предприятие преимущественно оказывает воздействие, и который является приоритетным в этом случае, является интегральный показатель, характеризующий экологическую опасность всех потенциально возможных факторов воздействия на природную матрицу.

Аналогично такой же критерий определяется для всех базовых факторов воздействия.

Приоритетной экологической задачей для данного горнодобывающего предприятия будет являться та задача, для которой фактор воздействия будет максимальным.

В общем случае требования к критерию выбора приоритетных экологических задач можно записать следующим образом:

$$N_{ij}(\lambda, \varphi, \mu) \rightarrow \max \quad (7)$$

$$\begin{cases} 0 \leq \lambda_{ij} \leq 1 \\ 0 \leq \varphi_{ij} < \infty \\ 0 \leq \mu_{ij} \leq 1 \end{cases}$$

где  $N_{ij}$  – интегральный показатель экологической опасности i-ого фактора воздействия на j-ый элемент природной матрицы;

$N_{\Sigma j}$  – интегральный показатель экологической опасности суммарного воздействия на j-ый элемент природной матрицы;

$\lambda_{ij}$  – показатель весомости  $i$ -ого фактора воздействия на  $j$ -ый элемент природной матрицы;

$\phi_{ij}$  – показатель уровня воздействия  $i$ -ого фактора воздействия на  $j$ -ый элемент природной матрицы;

$\mu_{mj}$  – поправочный показатель, учитывающий специфику воздействия горнодобывающего производства, где  $m$  – фактор воздействия, учитывающий специфику производства,  $j$  – элемент природной матрицы.

После определения приоритетных экологических задач горнодобывающего предприятия необходимо выбрать определённое количество мероприятий, с помощью которых можно будет решить данные задачи, и только затем определить наиболее эффективное мероприятие из них, осуществление которого будет наиболее эффективно и оптимально с экологической точки зрения.

Для этого следует определить показатель экологической безопасности каждого из выбранных ранее мероприятий.

Для определения показателя экологической безопасности также необходимо воспользоваться методом «интегрального критерия».

Расчет данного показателя производится по следующей формуле:

$$E_i = \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{k_{imax} - k_i}{k_{imax}}, (8)$$

где  $i$  – фактор воздействия мероприятия на природную матрицу;

$E_i$  – интегральный показатель экологической безопасности мероприятия;

$k_i$  – интенсивность влияния  $i$ -ого фактора воздействия мероприятия на природную матрицу, после его внедрения;

$k_{imax}$  – интенсивность влияния  $i$ -ого фактора воздействия мероприятия на природную матрицу, до его внедрения;

$\lambda_i$  – весомость  $i$ -ого фактора воздействия для природной матрицы.

Мероприятие, для которого интегральный показатель экологической безопасности максимален и будет являться наиболее эффективным. Осуществление такого мероприятия позволит нивелировать негативное воздействие горнодобывающего предприятия на окружающую среду.

Приведённое утверждение можно выразить следующим образом:

$$E(\lambda, \varphi) \rightarrow \max, (9)$$

$$\begin{cases} 0 < \lambda < 1 \\ -\infty < \varphi \leq 1 \end{cases}$$

Согласно данному утверждению критерием выбора наиболее эффективного мероприятия является интегральный показатель экологической безопасности. Выбор будет за тем мероприятием, для которого данный показатель максимальный и будет наиболее эффективным. При этом данный показатель зависит от двух параметров: показателя весомости фактора и показателя уровня воздействия фактора.

#### Заключение

Учитывая то, что интегральный критерий экологической безопасности является наиболее эффективным показателем при выборе природоохранного мероприятия, в настоящее время в Республике Северная Осетия-Алания проводятся работы по его применению при формировании и исполнении республиканских экологических программ устойчивого развития Республики и региона.

#### Список использованных источников

##### Статьи из журналов

1. Цейтлин Е.М. Оптимизация негативного воздействия горного производства с помощью интегрального критерия оценки экологической опасности // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск). – 2013. – № 6. – 16 с. – М.: издательство «Горная книга».

2. Хохряков А.В., Фадеичев А.Ф., Цейтлин Е.М. «Динамика изменения воздействия ведущих горных предприятий Урала на окружающую среду», Известия высших учебных заведений. Горный журнал, № 8, 2011, С. 44-53.

3. Фадеичев А.Ф., Хохряков А.В., Гревцев Н.В. Цейтлин Е.М. «Динамика негативного воздействия на окружающую среду на разных стадиях развития горного производства», Известия высших учебных заведений. Горный журнал, № 1, 2012. – С. 39-46.

4. Александров Б.М., Гревцев Н.В., Шампаров А.Г., Цейтлин Е.М. «Проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования в условиях Свердловской области», Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) № 4, 2012. – С. 346-350.

##### Книги, монографии, учебники

5. Голик В. И., Комашенко В. И., Леонов И. В. Горное дело и окружающая среда, издательство Академический проект, Культура, 2011. — 216 с.

6. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды, издательство «Мир», Москва, 1979, 213 с

УДК 658.567+341; 332.142.4

## СОСТОЯНИЕ РАБОТ ПО ОБРАЩЕНИЮ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ

**Цгоев Т.Ф.***Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет), (г. Владикавказ, Россия).***Тёблоев Р.А.***Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет), (г. Владикавказ, Россия).*

## THE STATE OF WORK ON THE MANAGEMENT OF BIOLOGICAL WASTE ON THE EXAMPLE OF RSO-ALANIA

**T.F. Tsgoev***North Caucasus Mining and Metallurgical Institute  
(State Technological University), (Vladikavkaz, Russia).***R.A. Tebloev***North Caucasus Mining and Metallurgical Institute  
(State Technological University), (Vladikavkaz, Russia).*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.629

### АННОТАЦИЯ

Проблема утилизации и переработки биоотходов остро стоит в мире и в нашей стране, при этом сохранение благополучной санитарно – эпидемиологической ситуации, является ключевой задачей для любого региона и его животноводческих предприятий, органов надзора и научных организаций. Поэтому в статье рассматриваются понятие о биологических отходах, их опасности для окружающей среды и методы их обезвреживания. Особое внимание уделено способам обращения с биологическими отходами в Республики Северная Осетия-Алания. Констатируется то, что в республике состояние утилизации животноводческих биотходов крайне неудовлетворительное. Так, из 13-ти ям Беккера, находящихся на территории республики, функционируют только 2 ямы. Установка по термическому обезвреживанию таких видов отходов предприятия «Государственное бюджетное учреждение «Ветубой» также находится в нерабочем состоянии.

### ANNOTATION

The problem of recycling and processing of bio-waste is acute in the world and in our country, while maintaining a safe sanitary and epidemiological situation is a key task for any region and its livestock enterprises, supervisory authorities and scientific organizations. Therefore, the article discusses the concept of biological waste, its danger to the environment and methods of their disposal. Special attention is paid to the methods of biological waste management in the Republic of North Ossetia-Alania. It is stated that the state of animal waste disposal in the republic is extremely unsatisfactory. So, out of 13 Becker pits located on the territory of the republic, only 2 pits are functioning. The installation for the thermal neutralization of such types of waste of the enterprise "State Budgetary Institution "Vetuboy" is also in a non-working state.

**Ключевые слова:** биологические отходы; яма Беккера; скотомогильник; захоронение; уничтожение.

**Keywords:** biological waste; Beccari pit; animal burial ground; burial; destruction.

### Введение

Биологическими отходами считаются биологические ткани и органы, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной оперативной практики, медико-биологических экспериментов, гибели скота, других животных и птицы, и другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности [1, 7].

Российское законодательство к биологическим отходам (биоотходам) относит следующие категории отходов:

1. Любые останки домашних, сельскохозяйственных, лабораторных и иных животных и птиц.

2. Биоматериалы, полученные в результате прерывания беременности или хирургических операций.

3. Конфискованная пищевая продукция, реализация которой запрещена на территории РФ по причине незаконного ввоза на территории страны или нарушения российских санитарных норм.

4. Конфискованная с мясоперерабатывающих заводов, рынков, убойных пунктов, торговых точек продукция животного происхождения – рыба, мясо и т.д.;

4. Любые отходы, которые образуются в результате переработки непищевого и пищевого сырья, имеющего животное происхождение.

5. Конфискаты с мест рыбного улова и забоя скота, при несоответствии нормам ветеринарного контроля.

6. Трупы умерших животных, птиц животноводческих хозяйств и бездомных зверей.

7. Использованный перевязочный материал и одноразовые инструменты, потенциально контаминированные возбудителями заболеваний.

8. Биоматериалы НИИ, оставшиеся после проведения экспериментов.

Биологические отходы могут быть носителем опасных вирусов: атипичной пневмонии, бешенства, сибирской язвы, чумы, столбняка, туляремии, ботулизма и др. Эти патологии смертельно опасны для человека. Если халатно отнестись к данному утилю, то можно спровоцировать смертельно опасную эпидемию.

Поэтому Ветеринарно-санитарными правилами [4] установлены соответствующие требования по сбору, утилизации и уничтожения биологических отходов

Во-первых, для хранения и сбора нужно использовать герметичные контейнеры или специальную упаковку, исключая контакт фрагментов тканей и органов с окружающей средой.

Ветеринарно-санитарные правила устанавливают, что выполнение доставки отходов для последующего уничтожения возлагается на их владельца. Руководитель фермерского хозяйства, то есть собственник умершего скота, обязан собрать и доставить трупы к месту, где будет произведена утилизация трупов животных.

Законодательство предусматривает три вида уничтожения в зависимости его класса опасности мусора:

*Первая группа* представляет опасность наивысшего уровня. Обязательно сжигание специалистами в крематориях или в инсинераторах. Полученный пепел должен также полностью утилизироваться.

*Биомусор второго класса* опасности также нужно сжигать, или, если разрешает служба ветеринарного надзора, перерабатывать на специальных заводах в корма для животных.

*Отходы третьего класса* опасности подлежат захоронению по тем же правилам, что и радиоактивные отходы в специальных местах – скотомогильниках, которые не могут быть повреждены природной стихией или в результате человеческой деятельности.

Несмотря на актуальность данной проблемы в регионах страны этому вопросу не уделяется достаточного внимания. Оборудование по переработке безнадежно устарело, а эксплуатация скотомогильников, некогда таких популярных, теперь опасна и нерентабельна. Поэтому нормативно-правовые акты относительно биологических отходов стали непригодными для современности.

#### **Основная часть**

На территории РСО-Алания контроль за состоянием обезвреживания биологических отходов животноводства и звероводства осуществляют Управление ветеринарии

Республики Северная Осетия-Алания, задачи которого определены Постановлением Правительства РСО-А от 29 декабря 2011 года № 371 [5].

В республике в основном обращение с биологическими отходами сорентировано на их захоронение. В настоящее время на территории республики имеется 13 ям Беккари для захоронения биологических отходов, в том числе:

- Алагирский район – 2;
- Дигорский район – 1;
- Ирафский район – 1;
- Кировский район – 1;
- Моздокский район – 1;
- Пригородный район – 2;
- г. Владикавказ – 4.

Из перечисленных ям Беккари функционируют 2 объекта:

- Кировский район с.Эльхотово;
- г.Владикавказ – полигон ТБО.

Не функционируют (замурованы) 8 ям Беккари:

- Алагирский район – 2;
- Ирафский район – 1;
- Пригородный район – 2;
- г. Владикавказ – 3.

В республике во всех районах нарушаются правила обращения с биологическими отходами. Имеющиеся скотомогильники советских времен не действуют. Новые практически не строятся. А те, которые вновь построены эксплуатируются с нарушениями правил захоронения.

Управлением ветеринарии ежегодно весной и осенью проводится обследование ветеринарно-санитарного состояния ям Беккари.

В соответствии с вышеуказанным письмом в ходе проведения таких обследований выявляются одни и те же нарушения, связанные с отсутствием организации в деятельности и доставке биологических отходов на их уничтожение.

Так, в соответствии с [2] скотомогильник в селении Октябрьском используется с 2014 года с грубейшими нарушениями, опасными для жизни и здоровья населения населенного пункта. Скотомогильник с биотермической ямой Беккари в селении Октябрьском был построен в 2014 г. Но в нарушение требований действующего законодательства, администрация района не передала скотомогильник в республиканскую собственность, и на протяжении почти пяти лет он является бесхозным.

Скотомогильник по назначению не используется, его ворота закрыты.

Трупы животных, в числе которых могут оказаться и павшие от болезней, способных передаваться человеку, жители района зачастую оставляют на прилегающей к скотомогильнику территории, что может привести к распространению инфекционных и инвазионных болезней животных, заболеваниям людей зооантропонозными заболеваниями, негативно влияет на общее санитарное состояние района.



Рис. 1. Скотомогильник в сел. Октябрьском.

Это создает угрозу для жизни и здоровья населения района и нарушает права граждан на благоприятную окружающую среду, считают в прокуратуре.

Такая же неблагоприятная обстановка складывается и в других районах республики, где в основном сосредоточены все животноводческие и птицеводческие фермы, а также личные подсобные хозяйства граждан.

Управлением ветеринарии РСО-А проведены совместные проверки ветеринарно-санитарного состояния биотермических ям (ям Беккари), расположенных на территории республики на соответствие ветеринарно-санитарным правилам сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, и вот что установлено:

**г. Владикавказ.** Три ямы Беккари расположены на территории городского полигона твердых бытовых отходов. Две из них заполнены и не эксплуатируются. На вновь построенную яму в конце 2015 г. не представлен документ о выборе и отводе земельного участка под строительство биотермической ямы. Территория не огорожена, ветеринарно-санитарное состояние в неудовлетворительном состоянии, на прилегающей к биотермической яме территории разбросаны трупы собак и бытовой мусор. Объект не охраняется. Подъездная дорога захламлена. Хотя объект не введен в эксплуатацию, яма наполовину заполнена трупами животных. В соответствии с распоряжением АМС г. Владикавказа от 17.06.2016 г. он должен был быть передан в оперативное управление ВМБУ «СЭС», однако это требование не выполнено.

**Алагирский район.** Объект утилизации биологических отходов располагается в 300 метрах от автодороги «Алагир – Ардон». Территория биотермической ямы захламлена, не огорожена, представляет собой железную емкость диаметром 3 м глубиной 9 м, утопленную в землю. Крышка отсутствует. Отсутствует и навес над ямой. Помещений для вскрытия трупов животных, хранения инвентаря, инструментов и дезинфицирующих средств нет. Не обустроена подъездная дорога. Рядом, на расстоянии около 30

м, имеется законсервированная биотермическая яма, которая забетонирована, но не имеет ограждения. Состоят на балансе администрации Алагирского городского поселения. Ветеринарно-санитарное состояние территории неудовлетворительное.

**В Ардонском районе** ямы Беккари также нет.

**Дигорский район.** Яма Беккари располагается на западной окраине г. Дигоры, на территории полигона твердых бытовых отходов. Санитарно-защитная зона соблюдена. Объект построен в 2010 году. На момент проверки подлежит восстановлению, так как ограждение и помещения для вскрытия трупов животных, хранения дезинфицирующих средств, спецодежды и инвентаря частично разобраны по причине того, что объект не охраняется. Территория захламлена бытовым мусором, не обустроена подъездная дорога. Не определен балансодержатель. Яма Беккари не соответствует ветеринарно-санитарным правилам.

**В Ирафском и Правобережном районах** заполненные ямы Беккари законсервированы, но, несмотря на Распоряжение Правительства РСО-А от 4.05.2007 г., где администрациям рекомендовано принять меры по обеспечению строительства биотермических ям, оно до сих пор не исполнено.

**Кировский район.** Здесь ситуация лучше, чем у других. После проведенной проверки устранены нарушения ветеринарно-санитарных правил.

**Пригородный район.** По яме Беккари, что южнее с. Октябрьского, все ясно из сообщения прокуратуры.

**Моздокский район.** В районе в 2010 г. построена яма «Беккари», которая располагается в 4 км от восточной границы с. Киевского, на территории полигона твердых бытовых отходов. Территория огорожена бетонными плитами высотой более 2 м, имеется подъездная дорога. Однако объект не функционирует ввиду того что не определен балансодержатель.

Вопрос утилизации биологических отходов в районе подробно освещена в районной газете «Моздокский вестник» в 2013 году [3]. Поэтому приводим эту статью с небольшими сокращениями.



В редакцию газеты в том году поступило письмо, которое прислали из села Киевского местные депутаты следующего содержания:

«Уважаемая газета «Моздокский вестник»! Мы, депутаты Собрания представителей Киевского сельского поселения, хотели бы привлечь внимание общественности, правоохранительных органов и руководства тех структур, которые могут повлиять на ситуацию, вылившуюся в неразрешимую проблему. Речь идет об экологии, а конкретнее – об эпидемиологической проблеме районного, республиканского масштаба, хотя факты, которые мы хотим предать гласности, зафиксированы на территории Киевского поселения. Еще летом прошлого года при обследовании территории главой администрации поселения и участковым инспектором полиции на границе между селами Киевское и Кизляр были обнаружены огромные несанкционированные свалки биологических отходов мясной переработки.

Глава АМС отправил во все службы, которые могли бы оказать содействие в пресечении действий, приводящих к загрязнению территории, письма. Ответы были примерно одинакового содержания: «Нет состава преступления» или «Выявляйте нарушителей сами, а мы накажем». Глава АМС и участковый инспектор, периодически проводя рейды, выявили несколько фактов нарушений. Были составлены протоколы об административных нарушениях и направлены в административную комиссию АМС района.

Все знают, что громадные свалки в трех метрах от автотрассы создаются жителями села Кизляр, но делают вид, что не ведают об этом безобразии. В день проведения субботника 2 марта, организованного главой АМС Киевского поселения, были обнаружены, сожжены и закопаны головы, потроха и другие фрагменты 73 забитых животных (КРС), которые еще не успели разложиться. В отдельных кучках находилось до 10 голов и других фрагментов крупного рогатого скота, забитого на мясо. Возникает естественный вопрос: кто контролирует торговые точки, занимающиеся реализацией того мяса? Мусор и другие отходы возят к нам среди бела дня».

На этот запрос ответили руководитель ветслужбы района и глава АМС Кизлярского сельского поселения.

Ответ руководителя ветслужбы на этот запрос: «Проблема, о которой пишут авторы, бесспорно, очень серьезная. На совещании в АМС района в ноябре прошлого года, где обсуждалась возможность заноса в район вируса африканской чумы свиней. Руководитель ветслужбы района заострил внимание и на вопросе утилизации биологических отходов. Однако время идет, а скотомогильника – ямы Беккери – как не было в районе, так до сего дня и нет. Вернее сказать, она оборудована на территории городской свалки еще в 2010 году, но не эксплуатируется. Но если объект даже будет запущен - он исчерпает свой ресурс в течение одного года, поскольку его емкость – всего 160 кубических метров. Так что эту проблему необходимо решать, но не на районном и даже не на республиканском уровне».

Ответ главы АМС Кизлярского сельского поселения: «Организацией сбора и транспортировки твердых бытовых отходов у нас занимаются три коммунальных предприятия. Почти все жители уже заключили соответствующие договоры. Кроме того, мы наняли двух человек, которые собирают мусор в мешки на улицах, в том числе вдоль объездной дороги в сторону Раздольного, Киевского. Будем заказывать аншлаги с броскими текстами и размещать их по дорогам. Один из индивидуальных предпринимателей занимается именно сбором биологических отходов. В минувшем году мы специально собирали предпринимателей. Кто-то из них мог бы организовать бойню. Но мы так и не смогли решить, куда девать биологические отходы. Даже обычные ТБО, которые раньше отвозили на свой полигон, теперь, после его закрытия, коммунальщики отвозят на районную свалку. Так что, если по вопросам забоя и реализации мяса в районе существует многоступенчатая система ветеринарного контроля, то вопрос утилизации отходов остается открытым, его решают кто как может».



Рис. 2. Одно из мест несанкционированных свалки биологических отходов.



Не лучше решаются эти вопросы на территории основного «поставщика» биоотходов – в г. Владикавказ. Здесь, как правило, они не утилизируются, а вывозятся на Владикавказский полигон бытовых отходов. Как было отмечено выше, биологические отходы 1-го и 2-го классов опасности должны подвергаться термическому обезвреживанию.

В связи с этим Постановлением Правительства Республики Северная Осетия – Алания от 27 декабря 2010 года № 396 [6] предусматривалось к 2015 построить в г. Владикавказ участок по

термическому обезвреживанию опасных медицинских и биологических отходов.

В соответствии с этим в г. Владикавказ по ул. Тельмана, д 47/пер. Холодный начало функционировать предприятие ГБУ «Ветубой» с установкой по термическому обезвреживанию таких видов отходов (рис. 2). Ведомство имело возможность уничтожить биологические отходы, образующиеся в случае падежа животных, а также в результате деятельности различных предприятий/учреждений и организаций.



Рис. 2. Процесс термического обезвреживания биологических отходов на установке ГБУ «Ветубой» по ул. Тельмана.

Но затем предприятие передислоцировалось по адресу: сел Донгарон, северо-западная сторона села, с левой стороны дороги Владикавказ – Чермен в районе бывшей животноводческой фермы, куда перевезли и установку по обезвреживанию

биологических отходов. Но на момент обследования авторами статьи данная установка не была введена в эксплуатацию и находится в нерабочем состоянии (рис. 3).



Рис. 3. Установка термического обезвреживания биологических отходов на ГБУ «Ветубой» на новом месте.

Из всего этого следует, что вопросы утилизации и уничтожения биологических отходов в республике должным образом не решены. Ежедневно различными хозяйствующими субъектами (животноводческими хозяйствами, предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, торговой сети и общественного питания, продуктовыми рынками, личными подсобными хозяйствами др.) производится большое количество биологических отходов в виде трупов животных, конфискатов, отходов с боен, костей и других остатков туш после их обвалки, испорченных и просроченных продуктов, пищевых отходов.

По данным Республиканского Управления Россельхознадзора многие владельцы животных, не имея возможности для организованного вывоза и утилизации трупов павших животных и других биоотходов, вынуждены сбрасывать их на окраинах населенных пунктов или же закапывать в землю самостоятельно без предварительного установления причины падежа. Существуют примеры, когда тела животных выбрасываются в мусорные контейнеры, на полигоны твердых бытовых отходов или просто сваливаются в овраг. Согласно же «Ветеринарно-санитарным правилам сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов» уничтожение биологических отходов путем захоронения в землю, сбрасывания в мусорные контейнеры и вывоза их на свалки и полигоны для захоронения категорически запрещается.

#### Заключение

Сложившаяся в республике подобная практика может способствовать распространению особо опасных болезней, в том числе общих для человека и животных, возникновению многочисленных неучтенных почвенных очагов инфекции, так как некоторые патогенные организмы способны выживать в земле десятки лет. Кроме того, пищевые отходы привлекают большое количество бродячих собак и кошек, что приводит к неконтролируемому росту их численности. На остатки

мяса и костей, другой пищи собираются и дикие хищные животные, которые контактируют с безнадзорными домашними животными и заражают их.

Анализ эпизоотической обстановки в республике, проведенный специалистами Управления Россельхознадзора за последние годы, показывает, что существует прямая связь между благополучием территорий по болезням животных и уровнем организации и проведения на этих территориях работы по сбору, уничтожению и утилизации биологических отходов. В тех административных образованиях, где места захоронения биологических отходов определены и более-менее соответствуют установленным требованиям, регистрируется значительно меньшее количество случаев заболеваний животных, в том числе заразными и особо опасными болезнями, и наоборот.

Авторы уверены, что подобная ситуация наблюдается в большинстве регионов страны и решение проблемы утилизации биоотходов современными методами необходимо внедрять безотлагательно.

#### Список использованных источников

##### Статьи из электронных журналов

1. Биологические отходы. Что к ним относится? Режим доступа: <https://ecoproverka.ru/biologicheskie-othody-cto-k-nim-otnositsya/>
2. В Северной Осетии обнаружили опасный скотомогильник. Режим доступа: <http://gradus.pro/v-severnoj-osetii-obnaruzhili-opasny-j-skotomogil-nik/>.
3. Вопрос утилизации биологических отходов - Моздокский вестник. Режим доступа: <https://mozdok.bezformata.com/listnews/vopros-utilizacii-biologicheskikh-othodov/10372113/>.

##### Нормативно-правовые документы

4. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, утвержденные Главным государственным

ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469.

5. Постановление Правительство Республики Северная Осетия-Алания от 29 декабря 2011 года № 371. Вопросы Управления ветеринарии Республики Северная Осетия-Алания. (с изменениями на 9 июня 2020 года).

6. Постановление Правительства Республики Северная Осетия – Алания от 27 декабря 2010 года

№ 396 «Об утверждении республиканской долгосрочной целевой программы «Комплексная система управления отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Северная Осетия – Алания» на 2011-2015 годы.

**Нормативно-технические документы**

7. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 534.22:537.312.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХКОМПОНЕНТНЫЕ МОНОТЕКТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

*Нуров К.Б.**ТГПУ имени Садрриддина Айни,  
Таджикистан, г. Душанбе,**Джафаров А.С.**ТГПУ имени Садрриддина Айни,  
Таджикистан, г. Душанбе,*

DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.82.623

### АННОТАЦИЯ

Исследованы температурные зависимости скорости распространения ультразвука в расслаивающихся расплавах системы Sb-Se. Обнаружены закритические явления, заключающиеся в аномальном росте скорости ультразвука с повышением температуры по мере приближения к куполу расслаивания в довольно широком температурном диапазоне. Установлено, что эти аномалии усиливаются постепенно с приближением концентрации расплавов к критической. В системе Sb-Se впервые определены и уточнены область существования микронеоднородности за куполом расслаивания расплавов.

### ABSTRACT

The temperature dependences of the propagation velocity of ultrasound in separating melts of the Sb-Se system have been studied. Supercritical phenomena have been found, consisting in an anomalous increase in the speed of ultrasound with increasing temperature as one approaches the delamination dome in a fairly wide temperature range.

It has been established that these anomalies increase gradually as the concentration of melts approaches the critical one. In the Sb-Se system, for the first time, the region of existence of micro-inhomogeneities behind the dome of melt separation was determined and refined.

**Ключевые слова:** ультразвуковой метод, система, расплав, расслаивания, монотектика, критический состав, температура.

**Key words:** ultrasonic method, system, melt, delamination, monotectics, critical composition, temperature.

### Введение

Появление двух несмешивающихся жидкостей в замонотектических сплавах при температурах выше монотектики приводит к структурным соотношениям. При достаточном времени (в некоторых ситуациях катастрофический) две жидкости разделяются на два слоя, расположенных в соответствии с их плотностью: легкий слой будет находиться сверху, а тяжелей слой снизу. Однако вполне возможно, что обе жидкости образуют микро-эмульсию (в частности система Ag-Te), в которой мелкие капельки одной жидкости взвешены в другой. Какой из этих возможных случаев будет наблюдаться при данном режиме нагрева или охлаждения, будет зависеть от физических характеристик данной металлической системы, от условий образования второй жидкости и от возможностей расслаивания жидкостей. Данных об этих характеристиках металлов и полупроводников в настоящее время недостаточно изучено.

С другой стороны, явление расслоения жидкостей играет важную роль в процессах разделения веществ методом экстракции, поэтому заслуживает внимательного изучения. Кроме того, расслаивающиеся расплавы интересны с точки зрения физики критических явлений в конденсированных системах. Однако до настоящего времени расслоение непрозрачных

жидкостей, и в особенности металлических и полупроводниковых расплавов, изучено крайне слабо. Из 80 двойных систем, в которых, согласно [1], обнаружено расслоение в жидком состоянии, только в нескольких приводятся экспериментальные данные, обозначающие купол двухфазной области  $L_1+L_2$ . Во всех остальных случаях области лишь намечены по краям пунктиром. Анализ справочного материала за более поздний период времени [2- 3], показал, что положение дел в отношении исследования областей расслаивания практически не изменилось. Отмеченное обстоятельство связано, на наш взгляд, с отсутствием экспериментального метода, позволяющего надежно установить положение линии моновариантного равновесия, которая ограничивает область расслаивания в жидком состоянии.

В настоящее время для решения этой задачи чаще всего используются методы: измерения электропроводности, вязкости, плотности, дифференциально-термического анализа, закалки из жидкого состояния с последующим металлографическим анализом и др.

Эти методы по объективным причинам недостаточно надежны, трудоемки и зачастую дают противоречивые результаты.

Для исследования явления расслаивания и изучение структуры в прозрачных жидкостях

широко используются оптические методы. Различие показателей преломления в расслаивающихся жидкостях, и вытекающая отсюда специфика распространения света позволяет визуально наблюдать границу между слоями. Непрозрачные жидкости (металлические и полупроводниковые) лишены столь эффективного метода исследования, как оптически. Однако, общность законов волновых процессов позволяет использовать распространение не только электромагнитных волн, но и других типов волн в частности упругих. Упругие волны обладают даже большими возможностями, чем свет при изучении атомной структуры и микронеоднородности, а также при изучении расслаивания жидкостей, поскольку все реальные жидкие среды всегда «прозрачны» в акустическом смысле и не всегда в оптическом. Упругие волны отличаются еще и тем, что скорость их распространения сильно зависит от инерционных свойств составляющих среду частиц и, следовательно, от концентрации компонентов. Учитывая, что скорость распространения ультразвука в настоящее время измеряется с точностью до  $10^{-4}$ , можно эффективно использовать эту характеристику распространения упругих волн для прецизионного исследования жидкостей (включая область расслаивания).

Хотя дифракционные методы являются методами прямого изучения структуры, тем не менее, и они не дают прямой информации о структуре расплавов металлов и полупроводников. Побочные максимумы или наплывы на кривой интенсивности рассеянного рентгеновского излучения свидетельствуют лишь о том, что

возможно наличие суперпозиции двух структур. Обработка экспериментальных рентгеновских данных нуждается в известных допущениях. При этом надо иметь в виду, что рентгеновские измерения в высокотемпературных и химически агрессивных расплавах достаточно сложны, а иногда и не реализуемые.

В [4-7] предложено решить эту задачу методом измерения скорости распространения ультразвука. В настоящее время акустические методы являются мощным средством для получения информации о диаграммах состояния монотектического типа расплавов металлов и полупроводников. В конденсированных средах упругий импульс распространяется от атома к атому через межатомные связи, и поэтому изменение последних существенно отражается на скорости его распространения. Следовательно, скорость распространения ультразвука является тонкой характеристикой, чувствительной к изменениям характера химической связи. Данные по температурной зависимости скорости распространения ультразвука дают полную и полезную информацию о структуре и ее изменениях.

#### Методика измерения скорости ультразвука и экспериментальные результаты

Установка и методика измерения скорости распространения ультразвука подробно описаны в работе [8]. Функциональная блок-схема установки для исследования ультразвуковых свойств расплавов металлов и полупроводников представлена на рис. 1.

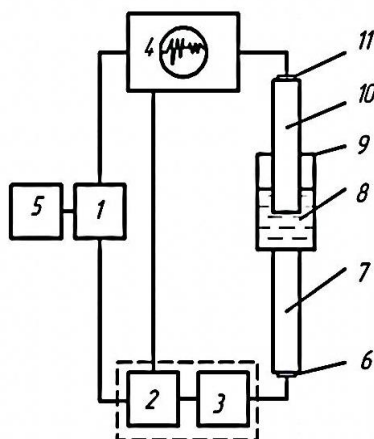


Рис. 1. Блок-схема установки для исследования ультразвуковых свойств расплавов металлов и полупроводников.

Высокочастотный электрический сигнал с генератора синусоидальных сигналов (Г4-102А) 1 поступает на устройство 2, где из непрерывных синусоидальных колебаний формируются прямоугольные импульсы с высокочастотным заполнением определенной длительности и частоты следования. Возрастание импульсов осуществляется с помощью усилителя 3. Они поступают на излучающий пьезоэлемент 6 и, преобразованные в упругие колебания в виде

ультразвуковых волн, проходят через нижний звукопровод 7 в расплав 8, размещающийся в контейнере 9. Далее сигналы упругих волн принимаются верхним звукопроводом 10 и вновь преобразовываются в электрические колебания приемным пьезоэлементом 11. После этого электрический сигнал поступает на один из входов осциллографа (С1-70) 4 с дифференциальным блоком усиления. На второй вход осциллографа подается непрерывный сигнал той же частоты от

задающего генератора 1. В дифференциальном блоке усиления происходит суммирование этих сигналов, что позволяет наблюдать их интерференцию при изменении фазы в импульсном сигнале, которое осуществляется перемещением верхнего звукопровода относительно нижнего на кратное число длин волн ультразвука в расплаве.

Частота измеряется электронным частотомером 5 (ЧЗ-34А).

На рис. 2 представлено схема измерительной ячейки для определения скорости распространения ультразвука в расплаве и характер изменения скорости распространения ультразвука по высоте.

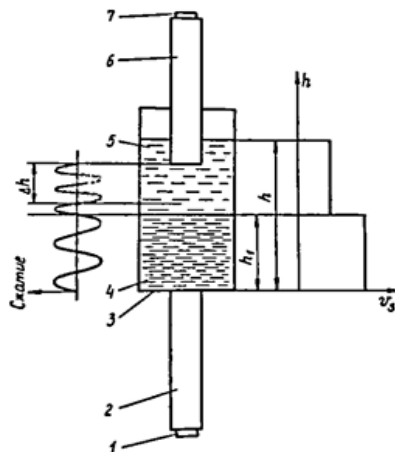


Рис. 2. Схема измерительной ячейки для определения скорости распространения ультразвука в расплаве и характер ее изменения по высоте расплава при наличии расслоения на две жидкие фазы.

Перемещая верхнего подвижного звукопровода при помощи микрометрического винта на расстояние  $\Delta h = n\lambda$ , получаем возможность зафиксировать значение скорости распространения ультразвука на участке  $\Delta h$ . Последовательно зондируя расплав путем перемещения верхнего звукопровода можно установить изменение скорости распространения ультразвука по высоте исследуемого расплава и обнаружить скачок ее при переходе через фазовую границу между областями 4 и 5. На рис. 2 слева схематически показано, как в расплаве от нижнего до верхнего звукопровода распространяется синусоидальная плоская волна, длина которой в нижнем слое больше, чем в верхнем. Пространственное распределение фаз волны имеет стационарный характер, т.е. в любой момент времени, кратный периоду колебания  $nT$  в плоскости, расположенной на произвольном расстоянии от дна контейнера, реализуется одна и та же фаза волны.

При перемещении верхнего звукопровода вниз на расстояние  $n\lambda$  (в данном случае  $n=2$ ) на экране осциллографа с дифференциальным блоком усиления на второй вход, которого подается когерентный синусоидальный сигнал от того же генератора, который вырабатывает и зондирующее расплав напряжение, наблюдается  $n$  погасаний суммарного сигнала. Регистрируя общее перемещение  $\Delta h = n\lambda$  и задавая частоту  $f$ , скорость ультразвука находим по соотношению  $v_s = f \frac{\Delta h}{n}$ , которое тождественно очевидной формуле  $v_s = f \cdot \lambda$ . Поскольку длина волны, определяемая как  $\lambda = \frac{\Delta h}{n}$ , есть составляющая толщины расплава  $\Delta h$ , то и скорость  $v_s$  относится именно к этому объему расплава. Зондируя расплав в области расслаивания

при различных температурах, можно обнаружить исчезновение или появление границы между слоями, т.е. зафиксировать температуру начала расслаивания, а также, используя значения скорости распространения ультразвука в первом и во втором слоях при каждой данной температуре, можно построить зависимость  $v_s$  выше области расслаивания у сплавов определенного состава и проэкстраполировать ее до пересечения с кривой зависимости  $v_s$  вдоль купола расслаивания. Точки пересечения соответствуют температурам начала расслаивания сплавов определенных составов. В результате получаем всю необходимую информацию о координатах фигуративных точек, образующих кривую моновариантного равновесия жидкость – жидкость на  $T$ -х диаграмме состояния.

Таким образом, граница между слоями выявляется эффективно, чем при визуальном наблюдении в прозрачных органических расслаивающихся жидкостях.

Диаграмма состояния системы  $Sb-Se$  исследована в многих работах, где она построена по результатам нескольких методов исследования. В системе имеется область не смешиваемости в жидком состоянии. Автор [9] предлагает, что вид диаграммы состояния двойной системы зависит от скорости охлаждения, так как расслоение может происходить лишь при медленном охлаждении, поскольку разница в плотности обеих компонентов  $Sb$  и  $Se$  мала. В системе установлено существование соединения  $Sb_2Se_3$ , температура плавления которого по данным различных работ равна 890, 878, 848 К. Соединение  $Sb_2Se_3$  имеет структуру собственного типа.

В качестве исходных материалов для приготовления сплавов использовали сурьма



чистотой 99,999% и селен соответственно той же чистотой. Образцы сплавляли в отканных до  $10^{-4}$  Па и запаянных кварцевых ампулах. При температурах плавления сурьмы и селена образцы выдерживали в течение 2 часов, основное сплавление проводили при 920К в течение 3 часов при механическом перемешивании и, наконец, охлаждали на воздухе при одновременном встряхивании ампул до затвердевания образцов. Измерения проводили в атмосфере высокочистого аргона в интервале частот 1-3 МГц. Основные особенности методики исследования расслаивающихся расплавов металлов и полупроводников ультразвуковым методом описаны в [10, с.128].

Описанную выше последовательность операций реализовали при изучении области расслаивания и микро неоднородности в системе сурьма-селен. Следует отметить, что кривая расслаивания и области микро неоднородности в этой системе изучена недостаточно подробно и, в частности, положение критической точки, по имеющимся данным [11-12], достаточно неопределенно.

На рис. 3 представлены результаты экспериментального исследования скорости распространения ультразвука  $v_s$  в зависимости от высоты ( $h$ ) столба жидкости образца исходного состава  $Sb_{0.65}Se_{0.35}$  при различных температурах. Видно, что при 922 и 897К (соответственно линии 1 и 2)  $(v_s - h)$  характеристики представляет собой прямые, параллельные оси  $h$ , т.е. скорость распространения ультразвука не зависит от высоты, что свидетельствует об однородности расплава. Но при 892 на  $(v_s - h)$  - характеристике (линия 3) наблюдается скачок скорости ультразвука. Ступенька однозначно устанавливает факт расслаивания расплава на две жидкие фазы, различающиеся по величине скорости

распространения ультразвука. Далее при 884 и 872К величина ступеньки  $\Delta v_s$  последовательно растет (рис. 3, линии 4,5), что говорит об увеличении концентрационного разрыва в сосуществующих слоях с понижением температуры.

Как видно на рис. 3, ступеньки  $(v_s - h)$  - характеристик 3-5 фиксируется с большой точностью на одной и той же высоте. Тот факт, что граница между слоями при изменении температуры удерживается в одном положении, свидетельствует лишь о перераспределении атомов компонентов без изменения объема фаз. Поэтому можно предложить, что состав такого раствора является критическим.

Данные, представленные на рис.3, позволяют построить скорости распространения ультразвука вдоль линии монвариантного равновесия жидкость-жидкость (купол расслаивания). Для того необходимо значения  $v_s$ , отвечающие верхней и нижней ветвям  $(v_s - h)$ -характеристик на рис.3, представить в зависимости от температуры. В результате получается общая кривая, отвечающая в зависимости скорости распространения ультразвука вдоль купола расслаивания. Этот результат в свою очередь позволяет построить линию монвариантного равновесия жидкость-жидкость на диаграмме состояния рассматриваемой системой сурьма – селен. Для этого нужно установить зависимость скорости распространения ультразвука от температуры для расплавов различного состава при температурах заведомо выше области расслаивания и экстраполировать эту зависимость до пересечения с кривой, характеризующей зависимость  $v_s$ , вдоль купола расслаивания. Точки пересечения и определяют координаты фигуративных точек линии монвариантного равновесия жидкость-жидкость.

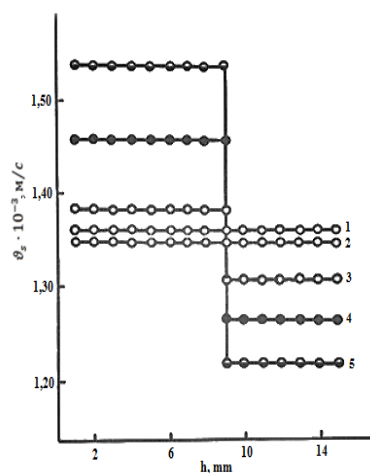


Рис. 3. Изменение скорости распространения ультразвука по высоте при различных температурах в расслаивающемся расплаве исходного состава  $Sb_{0.65}Se_{0.35}$ . 1-5 соответствуют температурам 922, 897, 892, 884, 872 К.

С этой целью исследовали температурную зависимость  $v_s$  7 составов (рис. 4). Температурные зависимости  $v_s$  выше температуры расслаивания

(рис. 4, политермы 1-7) носят нелинейный характер, что позволяет экстраполировать их до пересечения с кривой зависимости  $v_s$  вдоль купола

расплавления. Построенная по представленным на рис. 4 данным, кривая расплавления в системе Sb–Se приведена на рис. 5 в виде фрагмента диаграммы фазовых равновесий. На этом же рисунке пунктирными линиями указана область

существования микро неоднородности расплавов. Область сосуществования микро-неоднородности как видно по рисунку простирается на 150К выше критической температуры расплавления.

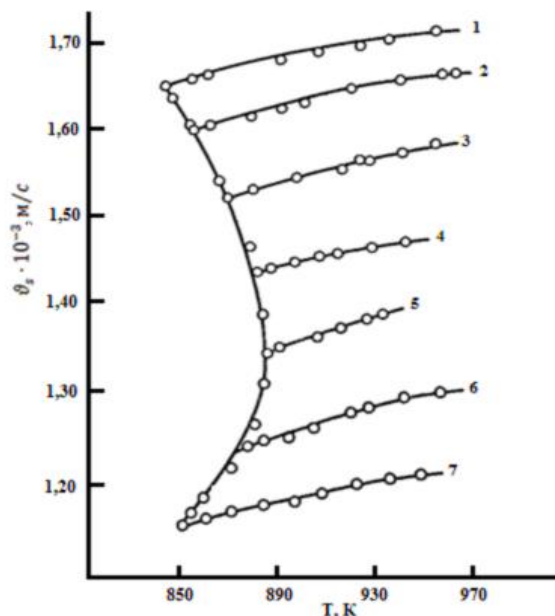


Рис. 4. Концентрационно-температурные зависимости скорости распространения ультразвука в расплавах различных исходных составов двойной системы Sb – Se. Политермы 1 – 7 соответствуют составам 17; 20; 25; 30; 35; 40; 43 ат. % селена.

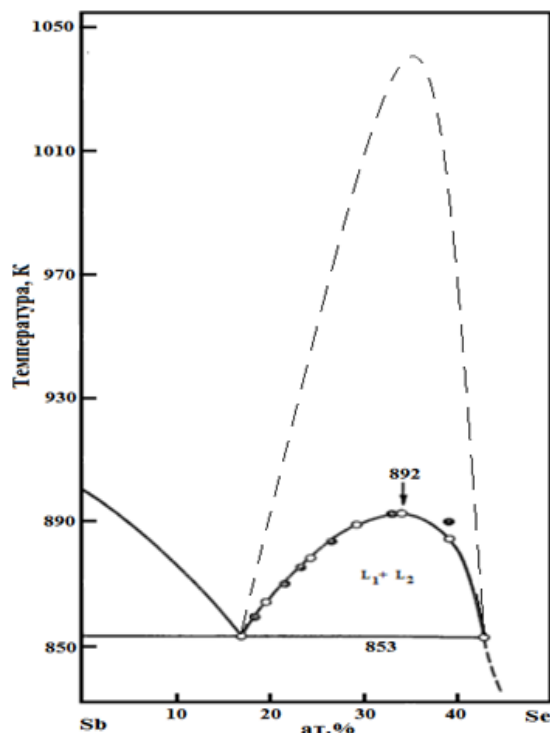


Рис. 5. Фрагмент диаграммы фазовых равновесий системы Sb – Se иллюстрирующий положение кривой монотектической равновесия жидкость<sub>1</sub> ↔ жидкость<sub>2</sub> в сочетании с монотектической горизонталью, а также области микро неоднородности (пунктирные линии).

Результаты измерения скорости распространения ультразвука в  $Sb_2Se_3$  приведены на рис. 6.



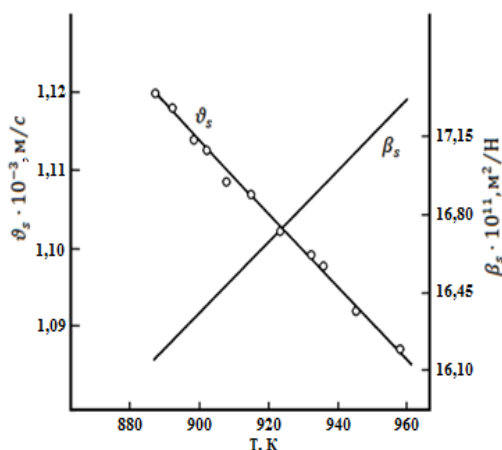


Рис.6. Температурная зависимость скорости распространения ультразвука и адиабатической сжимаемости соединения  $Sb_2Se_3$  в жидкой фазе.

Как видно из рисунка, аномалий на политермах отсутствует. Зависимость скорости распространения ультразвука от температуры линейно падает с повышением температуры. По полученным результатам скорости распространения ультразвука и данным по плотности [13-14] рассчитаны значения адиабатической сжимаемости по известному соотношению Лапласа:

$$\beta_s = \frac{1}{\rho \cdot v_s^2}$$

где  $\rho$  - плотность недеформированной среды. Политермы адиабатической сжимаемости  $\beta_s$ , также нанесены на рис. 6. Из рис. 6 видно, что скорость распространения ультразвука линейно уменьшается с ростом температуры. На этих участках зависимости  $v_s \sim f(T)$  описывается следующим эмпирическим уравнением, полученным обработкой экспериментальных результатов, простым методом наименьших квадратов:

$$\text{для } Sb_2Se_3 \quad v_s = 1518 - 0,46(T - T_{пл.})$$

Линейное уменьшение скорости распространения ультразвука с увеличением температуры характерно для металлов [15]. Однако согласно результатам физико-химического анализа [16-17] селенид сурьмы в жидком состоянии обладает комплексом свойств, позволяющим отнести ее к жидким полупроводникам. Полупроводниковые свойства расплава обусловлены преимущественно ковалентным характером типа химической связи между атомами.

#### Выводы

Таким образом, методом исследования скорости распространения ультразвука по высоте расслаивающихся расплавов системы  $Sb-Se$  построена кривая, ограничивающая область расслаивания на два жидких раствора. А также на основе этого метода впервые определены и уточнены область существования

микронеоднородности в системе  $Sb-Se$  за куполом расслаивания расплавов.

В работе впервые доказано, что увеличение времени жизни флуктуации приводит соответственно к увеличению их размеров. Именно большие размеры и времена жизни флуктуаций концентрации в металлических и полупроводниковых расплавах, объясняют значительную протяженность аномалий на политермах скорости ультразвука, или, иными словами, соответствующее расширение температурного диапазона закритических явления.

#### Библиографический список

- Хансен М. Структуры двойных сплавов. / М. Хансен, К. Андерко // - М. -1962. -т. 1.2. -С.1488.
- Шанк Ф. Структуры двойных сплавов. / Ф.Шанк // -М.-1975 -С. 759.
- Диаграммы состояния двойных металлических систем / под общей редакцией академика РАН Н.П. Лякишева // Москва – Машиностроение, - т. 2, - 1997. -С. 288-290.
- Глазов В. М. Исследование расслоения расплавов акустическим методом / В.М. Глазов, С.Г. Ким. // ДАН СССР. -1985. -т. 282, -№5. -С. 1170-1173.
- Глазов В. М. Акустическое исследование расслоения и закритических явлений в электронных расплавах / В.М. Глазов, С.Г. Ким. // ДАН СССР. -1986. -т. 290. -№4. -С. 873-876.
- Глазов В. М. Исследование расслоения расплавов системе  $Sb-Se$  акустическим методом / В.М. Глазов, С.Г. Ким, К.Б. Нуров // Изв. АН СССР. сер. Неорганические материалы. -1990. -т. 26. -№3. -С. 526-529.
- Глазов В. М. Исследование расслоения расплавов в системе  $Ag-Te$ . / В.М. Глазов, С.Г. Ким, К.Б. Нуров // ЖФХ АН СССР -1991. -т. 65. -С. 2049-2054.
- Нуров К.Б. Акустическое исследование расслаивания полупроводниковых и металлических систем. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. хим. наук. Москва. -1989. С. -169.

Абрикосов Х.А. и др. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе М.: Наука, - 1975, -С. 220.

Нуров К.Б. Основные особенности методики исследования расслаивающихся расплавов металлов и полупроводников. Вестник ТНУ. Душанбе, -2015, -№1/4 (168). -С. 127-130.

Нуров К.Б., Мирзозода А.Н., Джураев Т.Дж. Исследование кластерных структур в расплавах с помощью ультразвукового метода. Вестник ТНУ, серия естественных наук. -2019. -№3. -С.85-91.

Нуров К.Б., Мирзозода А.Н., Джураев Т.Дж. Скорость ультразвука как свойства, чувствительные к атомной структуре и микро-неоднородности конденсированных фаз. Материалы республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы физики полупроводников». Куляб - 2019. -С.40-43.

Андрианова Т.Н., Александров А.А., Разумейченко А.А., Охотин В.С. Исследование вязкости и плотности системы сурьма-селен в жидком состоянии. Теплофизика Высоких Температур. -1970, -т. 8, -№6, -С. 1192-1196.

Гаев Д.С. Термодинамические свойства и особенности строения расплавов систем  $A^4$ -Se и  $A^5$ -Se ( $A^4$ -Ge, Sn, Pb;  $A^5$  -Sb, Bi) Дисс. на соиск. уч. степ. канд. хим. наук. Москва. -1986. -С. 234.

Гитис М.Б., Михайлов И.Г. Распространение звука в жидких металлах Акустический журнал, - 1966, -Т.12, Вып. 2, -С. 145-159.

Регель А.Р., Глазов В.М. Физические свойства электронных расплавов. М.:Наука, -1980. -С. 296.

Полтавцев Ю.Г. Структура полупроводниковых расплавов. М.: Металлургия, - 1984, -С. 176.

## Ежемесячный научный журнал

### Том 2 №82 / 2022

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

#### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**Чукмаев Александр Иванович**

<https://orcid.org/0000-0002-4271-0305>

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

##### **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

##### **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

##### **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

##### **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

##### **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

##### **Садовская Валентина Степановна**

AuthorID: 427133

Доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник культуры РФ, академик Международной академии Высшей школы, почетный профессор Европейского Института PR (Париж), член Европейского издательского и экспертного совета IEERP.

##### **Ремизов Вячеслав Александрович**

AuthorID: 560445

Доктор культурологии, кандидат философских наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, академик Международной Академии информатизации, член Союза писателей РФ, лауреат государственной литературной премии им. Мамина-Сибиряка.

##### **Измайлова Марина Алексеевна**

AuthorID: 330964

Доктор экономических наук, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

##### **Гайдар Карина Марленовна**

AuthorID: 293512

Доктор психологических наук, доцент. Член Российского психологического общества.

##### **Слободчиков Илья Михайлович**

AuthorID: 573434

Профессор, доктор психологических наук, кандидат педагогических наук.

Член-корреспондент Российской академии естественных наук.

**Подольская Татьяна Афанасьевна**

AuthorID: 410791

Профессор факультета психологии Гуманитарно-прогностического института. Доктор психологических наук. Профессор.

**Пряжникова Елена Юрьевна**

AuthorID: 416259

Преподаватель, профессор кафедры теории и практика управления факультета государственного и муниципального управления, профессор кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения факультета дистанционного обучения ФБОУ ВО МГППУ

**Набойченко Евгения Сергеевна**

AuthorID: 391572

Доктор психологических наук, кандидат педагогических наук, профессор. Главный внештатный специалист по медицинской психологии Министерства здравоохранения Свердловской области.

**Козлова Наталья Владимировна**

AuthorID: 193376

Профессор на кафедре гражданского права юридического факультета МГУ

**Крушельницкая Ольга Борисовна**

AuthorID: 357563

кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой теоретических основ социальной психологии. Московский государственный областной университет.

**Артамонова Алла Анатольевна**

AuthorID: 681244

кандидат психологических наук, Российский государственный социальный университет, филиал Российского государственного социального университета в г. Тольятти.

**Таранова Ольга Владимировна**

AuthorID: 1065577

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский гуманитарный институт, Департамент гуманитарного образования студентов инженерно-технических направлений, Кафедра управление персоналом и психологии (Екатеринбург)

**Ряшина Вера Викторовна**

AuthorID: 425693

Институт изучения детства, семьи и воспитания РАО, лаборатория

профессионального развития педагогов (Москва)

**Гусова Альбина Дударбековна**

AuthorID: 596021

Заведующая кафедрой психологии. Доцент кафедры психологии, кандидат психологических наук Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, психолого-педагогический факультет (Владикавказ).

**Минаев Валерий Владимирович**

AuthorID: 493205

Российский государственный гуманитарный университет, кафедра мировой политики и международных отношений (общеуниверситетская) (Москва), доктор экономических наук

**Попков Сергей Юрьевич**

AuthorID: 750081

Всероссийский научно-исследовательский институт труда, Научно-исследовательский институт труда и социального страхования (Москва), доктор экономических наук

**Тимофеев Станислав Владимирович**

AuthorID: 450767

Российский государственный гуманитарный университет, юридический факультет, кафедра финансового права (Москва), доктор юридических наук

**Васильев Кирилл Андреевич**

AuthorID: 1095059

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-строительный институт (Санкт-Петербург), кандидат экономических наук

**Солянкина Любовь Николаевна**

AuthorID: 652471

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), кандидат экономических наук

**Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория экологической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

**Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей,

кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

**Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

**Косс Виктор Викторович**

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

**Калинина Марина Анатольевна**

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

**Сырочкина Мария Александровна**

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

**Шукшина Людмила Викторовна**

AuthorID: 484309

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Головной вуз: РЭУ им. Г.В. Плеханова, Центр гуманитарной подготовки, Кафедра психологии (Москва), доктор философских наук

**Оленев Святослав Михайлович**

AuthorID: 400037

Московская государственная академия хореографии, кафедра гуманитарных, социально-экономических дисциплин и менеджмента исполнительских искусств (Москва), доктор философских наук.

**Терентий Ливиу Михайлович**

AuthorID: 449829

Московская международная академия, ректорат (Москва), доктор филологических наук

**Шкаренков Павел Петрович**

AuthorID: 482473

Российский государственный гуманитарный университет (Москва), доктор исторических наук

**Шалагина Елена Владимировна**

AuthorID: 476878

Уральский государственный педагогический университет, кафедра теоретической и прикладной социологии (Екатеринбург), кандидат социологических наук

**Франц Светлана Викторовна**

AuthorID: 462855

Московская государственная академия хореографии, научно-методический отдел (Москва), кандидат философских наук

**Франц Валерия Андреевна**

AuthorID: 767545

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт государственного управления и предпринимательства (Екатеринбург), кандидат философских наук

**Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

**Романова Илона Евгеньевна**

AuthorID: 422218

Гуманитарный университет, факультет социальной психологии (Екатеринбург), кандидат философских наук

**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:

198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая,  
д. 44, к. 1, литера А

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

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

Учредитель и издатель ООО «Логика+»

Тираж 1000 экз.

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

**Художник:** Венерская Виктория Александровна

**Верстка:** Коржев Арсений Петрович

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