

№ 3 (105) ▪ 2021

Часть 2 ▪ Март

---

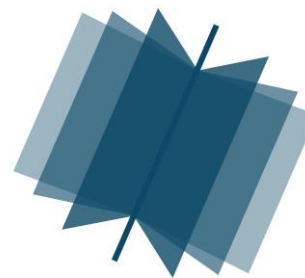
**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

***INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL***

---

**ISSN 2303-9868 PRINT  
ISSN 2227-6017 ONLINE**

Екатеринбург  
2021



Периодический теоретический и научно-практический журнал.  
Выходит 12 раз в год.  
Учредитель журнала: Соколова М.В.  
Главный редактор: Меньшаков А.И.  
Адрес издателя и редакции: 620137, г. Екатеринбург, ул.  
Академическая, д. 11, корп. А, оф. 4.  
Электронная почта: [editors@research-journal.org](mailto:editors@research-journal.org)  
Сайт: [www.research-journal.org](http://www.research-journal.org)  
16+

**№ 3 (105) 2021  
Часть 2  
Март**

Дата выхода 17.03.2021  
Подписано в печать 11.03.2021  
Тираж 200 экз.  
Цена: бесплатно.  
Заказ 286691.  
Отпечатано с готового оригинал-макета.  
Отпечатано в типографии "А-принт".  
620049, г. Екатеринбург, пер. Лобачевского, д. 1.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких-либо ограничений. Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Актуальная информация об индексации журнала в библиографических базах данных <https://research-journal.org/indexing/>.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217**.

#### **Члены редколлегии:**

##### **Филологические науки:**

*Растягаев А.В.* д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);  
*Сложеникина Ю.В.* д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);  
*Штрекер Н.Ю.* к.филол.н., Калужский Государственный Университет имени К.Э. Циолковского (Калуга, Россия);  
*Вербицкая О.М.* к.филол.н., Иркутский Государственный Университет (Иркутск, Россия).

##### **Технические науки:**

*Пачурин Г.В.* д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (Нижний Новгород, Россия);  
*Федорова Е.А.* д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (Нижний Новгород, Россия);  
*Герасимова Л.Г.* д-р техн. наук, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева (Апатиты, Россия);  
*Курасов В.С.* д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
*Оськин С.В.* д-р техн. наук, проф. Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия).

##### **Педагогические науки:**

*Куликовская И.Э.* д-р пед. наук, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия);  
*Сайкина Е.Г.* д-р пед. наук, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия);  
*Лукьянова М.И.* д-р пед. наук, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова (Ульяновск, Россия);  
*Ходакова Н.П.* д-р пед. наук, проф., Московский городской педагогический университет (Москва, Россия).

##### **Психологические науки:**

*Розенова М.И.* д-р психол. наук, проф., Московский государственный психолого-педагогический университет (Москва, Россия);  
*Ивков Н.Н.* д-р психол. наук, Российская академия образования (Москва, Россия);  
*Каменская В.Г.* д-р психол. наук, к. биол. наук, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Елец, Россия).

##### **Физико-математические науки:**

*Шамолин М.В.* д-р физ.-мат. наук, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия);  
*Глезер А.М.* д-р физ.-мат. наук, Государственный Научный Центр ЦНИИчермет им. И.П. Бардина (Москва, Россия);  
*Свиштунов Ю.А.* д-р физ.-мат. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

##### **Географические науки:**

*Умывакин В.М.* д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Военный авиационный инженерный университет (Воронеж, Россия);  
*Брылев В.А.* д-р геогр. наук, проф., Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Волгоград, Россия);  
*Огуреева Г.Н.* д-р геогр. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

##### **Биологические науки:**

*Буланий Ю.П.* д-р биол. наук, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, Россия);  
*Аникин В.В.* д-р биол. наук, проф., Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, Россия);  
*Еськов Е.К.* д-р биол. наук, проф., Российский государственный аграрный заочный университет (Балашиха, Россия);  
*Ларионов М.В.* д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

**Архитектура:**

Янковская Ю.С. д-р архитектуры, проф., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Санкт-Петербург, Россия).

**Ветеринарные науки:**

Алиев А.С. д-р ветеринар. наук, проф., Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (Санкт-Петербург, Россия);  
Татарникова Н.А. д-р ветеринар. наук, проф., Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова (Пермь, Россия).

**Медицинские науки:**

Никольский В.И. д-р мед. наук, проф., Пензенский государственный университет (Пенза, Россия);  
Ураков А.Л. д-р мед. наук, Ижевская Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

**Исторические науки:**

Меерович М.Г. д-р ист. наук, архитектуры, проф., Иркутский национальный исследовательский технический университет (Иркутск, Россия);  
Бакулин В.И. д-р ист. наук, проф., Вятский государственный университет (Киров, Россия);  
Бердинских В.А. д-р ист. наук, Вятский государственный гуманитарный университет (Киров, Россия);  
Лёвочкина Н.А. к.ист.наук, к.экон.н. ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия).

**Культурология:**

Куценков П.А. д-р культурологии, к.искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

**Искусствоведение:**

Куценков П.А. д-р культурологии, к.искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

**Философские науки:**

Петров М.А. д-р филос. наук, Института философии РАН (Москва, Россия);  
Бессонов А.В. д-р филос. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);  
Цыганков П.А. д-р филос. наук., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия);  
Лойко О.Т. д-р филос. наук, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия).

**Юридические науки:**

Костенко Р.В. д-р юрид. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Северо-Кавказский федеральный университет г. Пятигорске (Пятигорск, Россия);  
Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия);  
Ерғашев Е.Р. д-р юрид. наук, проф., Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург, Россия).

**Сельскохозяйственные науки:**

Важов В.М. д-р с.-х. наук, проф., Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина (Бийск, Россия);  
Раков А.Ю. д-р с.-х. наук, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр (Михайловск, Россия);  
Комлацкий В.И. д-р с.-х. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Белгород, Россия);  
Наумкин В.П. д-р с.-х. наук, проф., Орловский государственный аграрный университет.

**Социологические науки:**

Замараева З.П. д-р социол. наук, проф., Пермский государственный национальный исследовательский университет (Пермь, Россия);  
Солодова Г.С. д-р социол. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);  
Кораблева Г.Б. д-р социол. наук, Уральский Федеральный Университет (Екатеринбург, Россия).

**Химические науки:**

Абдиев К.Ж. д-р хим. наук, проф., Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);  
Мельдешов А. д-р хим. наук, Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);  
Скачилова С.Я. д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия).

**Науки о Земле:**

Горяинов П.М. д-р геол.-минерал. наук, проф., Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (Апатиты, Россия).

**Экономические науки:**

Лёвочкина Н.А. д-р экон. наук, к.ист.н., ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);  
Ламоттке М.Н. к.экон.н., Нижегородский институт управления (Нижний Новгород, Россия);  
Акбулаев Н. к.экон.н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан);  
Кулиев О. к.экон.н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан).

**Политические науки:**

Завершинский К.Ф. д-р полит. наук, проф. Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

**Фармацевтические науки:**

Тринеева О.В. к.фарм.н., Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия);  
Кайшева Н.Ш. д-р фарм. наук, Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия);  
Ерофеева Л.Н. д-р фарм. наук, проф., Курский государственный медицинский университет (Курс, Россия);  
Папанов С.И. д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);  
Петкова Е.Г. д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);  
Скачилова С.Я. д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия);  
Ураков А.Л., д-р мед. наук, Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

Алиев Д.Ф., Кудря О.Н. ГИПЕРОКСИЯ КАК СРЕДСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОВЦОВ ПОСЛЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ .....	6
Байсарова З.Т. БИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ <i>D. REPENS</i> И <i>D. IMITIS</i> .....	11
Вечканова Н.А., Бушукина О.С. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖМЫШЕЧНОГО НЕРВНОГО СПЛЕТЕНИЯ КНИЖКИ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ .....	16
Жантлесова С.Д. ИММОБИЛИЗАЦИЯ КЛЕТОК ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ .....	23
Ивойлов А.В. ВИДЫ ГРИБОВ РОДА <i>SUILLUS</i> GRAY ( <i>SUILLACEAE</i> ) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ .....	28
Карнаухов Г.И. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЦЕНОЗА РЕКИ ПШЕХА .....	33
Мананов А.М., Завалеева С.М. ЭКСТРАОРГАНОЕ АРТЕРИАЛЬНОЕ КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПЕЧЕНИ КРОЛИКА ДОРЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА .....	37
Петров Е.А., Купчинский А.Б., Фиалков В.А. К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩ В ЖИЗНИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ ( <i>PUSA SIBIRICA</i> GM.) В УСЛОВИЯХ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА .....	42

## ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ / VETERINARY SCIENCE

Камышанов А.С. ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ МАСТИТОМ .....	48
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

Антонова А.А., Яманова Г.А., Боговденнова В.Ф., Сердюков В.Г., Давыденко Д.В., Цыбульская Е.И. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ АСТРАХАНИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ .....	53
Бухтияров И.В., Жбанкова О.В., Чеснокова Т.Т., Юшкова О.И., Гусев В.Б. ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИГРАФА И БИОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОТБОРЕ КАДРОВ .....	58
Жукова Н.Н., Макова Е.В., Селезнев А.В., Хабибулина Л.Р. ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ РЕСПИРАТОРНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	64
Кулигин А.В., Зеулина Е.Е., Навроцкая Е.В., Лушников А.В., Гурьянов А.М., Панченко Е.И., Садовсков Н.М. ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОЙ АНЕСТЕЗИИ НА СИНХРОНИЗАЦИЮ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ И ФОТОПЛЕТИЗМОГРАММЫ ПРИ МАЛЫХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ .....	70
Исхакова А.Г., Тороповский А.Н., Золотарев А.В., Павлова О.Н., Комарова М.В. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ .....	79
Каркошка Т.А., Неласов Н.Ю. РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО И ДРУГИХ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ВЫЯВЛЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ .....	86
Оганесян Д.Х., Брин В.Б. ВЛИЯНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО И СОЧЕТАННОГО ВВЕДЕНИЯ ХЛОРИДА КОБАЛЬТА И ЦИНКА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ НА ФОНЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДОЗ МЕЛАТОНИНА .....	92

---

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY**

---

Бакулева К.К., Самуйлова И.А. ДИАГНОСТИКА ПАРАМЕТРОВ ПСИХОЛОГО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИСТОЧНИКАМИ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ .....	98
Яударова Н.Ю. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МОТИВАЦИИ ПЕДАГОГОВ.....	104

---

**СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / SOCIOLOGY**

---

Жукова В.А., Салалыкина Е.В. ТВОРЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ: АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРАКТИК.....	111
Родюкова Т.Н. СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ) .....	116

---

**ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ / POLITOLOGY**

---

Тушков А.А., Фоменко Д.А. ЭКСПЛИКАЦИЯ КОНЦЕПТА СИ ЦИЗНЬПИНА «СООБЩЕСТВА ЕДИНОЙ СУДЬБЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА» КАК ФИЛОСОФИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО РАЗВИТИЯ.....	123
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

---

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ / ECONOMICS**

---

Быченко Ю.А., Стадник А.Т., Пичугин А. П. К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ РАСШИРЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	128
Демидова Е.А. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКИ ВОЗМОЖНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНАЯ .....	134
Денисов В.Н., Калинин Н.В., Егорушкина Т.Н. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД».....	137
Зернова Л.Е. ОЦЕНКА РИСКА КРЕДИТОВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА.....	141
Лисова Е.В. УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РФ	145
Лукьянова М.Т. СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ АГРОФОРМИРОВАНИЙ В КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ .....	149
Мастушкин М.Ю., Кусакина Ю.Н. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА К НОВОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ СПЛАВОВ ТИТАНА) .....	156
Попова И.В. ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ.....	160
Ярушкина Н.А., Малахов В.В. ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.....	163

---

**ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE**

---

Диева М.Г., Косов Р.В., Тарабрин С.А. НАСЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ АКТИВОВ .....	166
Изварина Ю.Ю. МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЕ ПОНИМАНИЕ СОЦИАЛЬНО СПРАВЕДЛИВОГО ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНКЛЮЗИИ .....	169
Марковский А.В. МОРАЛЬНО ПРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ И ЭТИЧНОСТЬ РЕКЛАМЫ.....	172
Юрастов Ф.В., Влезько Д.А., Облицов В.А. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЛЕДОВАТЕЛЯ С ОПЕРАТИВНЫМИ РАБОТНИКАМИ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ КРАЖ .....	176

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.025>

**ГИПЕРОКСИЯ КАК СРЕДСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОВЦОВ  
ПОСЛЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Научная статья

Алиев Д.Ф.<sup>1</sup>, Кудря О.Н.<sup>2</sup> \*

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-9850-4538;

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-8681-5870;

<sup>1, 2</sup> Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия

\* Корреспондирующий автор (olga27ku[at]mail.ru)

**Аннотация**

Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска доступных внетренировочных средств повышения работоспособности и ускорения процессов восстановления в практике спорта. Изучали влияние гипероксической газовой смеси на скорость восстановления показателей углеводного обмена у пловцов после тренировочных занятий разной направленности. Спортсменам (n=30) было предложено выполнить три вида нагрузок разной направленности. Тестирование проводили дважды: первое - восстановление в обычном режиме, второе – восстановление с использованием гипероксии в течение 10 мин. Установлено, что дыхание смесью с повышенным содержанием кислорода оказывает наибольший эффект на восстановление показателей лактата и глюкозы после тренировочных занятий, направленных на развитие анаэробно-алактатного и анаэробно-гликолитического механизма энергообразования.

**Ключевые слова:** гипероксия, спортсмены, восстановление, глюкоза, лактат, тренировочные занятия.

**HYPEROXIA AS A MEANS OF RECOVERY OF SWIMMERS AFTER TRAINING SESSIONS  
IN VARIOUS TYPES OF SPORTS**

Research article

Aliev D.F.<sup>1</sup>, Kudrya O.N.<sup>2</sup> \*

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-9850-4538;

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-8681-5870;

<sup>1, 2</sup> Siberian Academy of Physical Culture, Omsk, Russia

\* Corresponding author (olga27ku[at]mail.ru)

**Abstract**

The relevance of the current study lies in the need to search for available out-of-training means to improve performance and accelerate recovery processes in sports. The study examines the influence of a hyperoxic gas mixture on the rate of recovery of carbohydrate metabolism indicators in swimmers after training sessions in various types of sports. Athletes (n=30) were asked to perform three types of loads of different types. The test was performed twice: traditional recovery and recovery using hyperoxia for 10 minutes. It was found that breathing with a mixture of high oxygen content has a greater effect on the recovery of lactate and glucose levels after training sessions aimed at the development of anaerobic alactate and anaerobic glycolytic mechanisms of energy production.

**Keywords:** hyperoxia, athletes, recovery, glucose, lactate, training sessions.

**Введение**

Восстановление организма после тренировочной и соревновательной деятельности в спорте высших достижений является неотъемлемой частью подготовки спортсменов. Поскольку ежедневные физические нагрузки связаны с околопредельными объемами и интенсивностью, возникает необходимость поиска эффективных внетренировочных средств оптимизации адаптационных процессов и ускорения процессов восстановления. Использование дополнительных средств, ускоряющих процессы восстановления, необходимо как в ходе тренировочного процесса при 2-3 разовых тренировках в день, так и в соревновательном периоде в видах спорта, связанных с многократным выступлением в короткий промежуток времени.

Одним из таких средств является дыхание в условиях повышенного содержания кислорода [1], [2], [3]. Кислородная поддержка может проводиться как в нормобарическом (НБО), так и в гипербарическом (ГБО) режимах. При использовании данного метода осуществляется доставка кислорода к органам и тканям за счет растворения его в жидких средах организма [4], что позволяет снизить степень гипоксии в тканях за счет увеличения парциального давления кислорода (pO<sub>2</sub>), активизировать процесс окислительного фосфорилирования, стимулируя тем самым процесс выработки энергии [5]. Однако, кислород способен оказывать как положительное (терапевтическое), так и отрицательное (токсическое) действие на организм [6], [7].

В исследованиях, направленных на изучение эффектов ГБО в спорте, было установлено повышение скорости восстановления организма, расширение физиологических резервов, увеличение максимальной работоспособности и накопление энергетических ресурсов [2], [8]. Несмотря на ряд положительных эффектов, доступность данного метода ограничена в связи с большой стоимостью оборудования и присутствием квалифицированного персонала, а также доступностью лишь в небольшом количестве центров. Аналогом данного метода может служить ингаляции газовыми смесями с повышенным содержанием кислорода, не превышающем давления атмосферного воздуха. Использование нормобарической гипероксии (под нормальным давлением – 1 атм.) имеет ряд преимуществ перед ГБО: большая

доступность, экономичность, широкое распространение, мобильность при использовании (что особенно ценно в практике спорта). По мнению A. Stirban et al. (2009), нормобарическая гипероксия оказывает схожие с гипербарической эффекты на организм, но менее выраженные [9]. Несмотря на исследования, в которых получены положительные эффекты использования смесей с повышенным содержанием кислорода, их широкого применения в спортивной практике не происходит, поскольку нет единого мнения о физиологических эффектах и механизмах гипероксического воздействия. Спорные суждения могут быть связаны с выполнением тренировочных нагрузок разной направленности, индивидуальной реакцией организма на гипероксию, разным процентным содержанием кислорода во вдыхаемом воздухе и разной продолжительностью экспозиции [10].

По мнению Платонова В.Н. (2019), средства, направленные на стимуляцию восстановительных реакций, должны находиться в строгом соответствии с величиной и направленностью нагрузок тренировочных занятий [11]. Устранение метаболических нарушений гомеостаза после тренировочных занятий является более сложной задачей для организма, чем восстановление показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, поскольку затрагивает восстановление клеточных и молекулярных структур.

Цель исследования – изучить динамику показателей углеводного обмена в процессе срочного восстановления у пловцов при использовании дыхательной смеси с повышенным содержанием кислорода после тренировочных занятий разной направленности.

### Методы и принципы исследования

В исследовании принимали участие спортсмены мужского пола в возрасте  $16,8 \pm 0,3$  лет, занимающиеся плаванием ( $n=30$ ). Спортивная квалификация испытуемых – Взрослый разряд, КМС. Все спортсмены дали добровольное письменное согласие участвовать в исследовании. Исследование строилось по схеме линейного эксперимента.

Спортсменам было предложено выполнить 3 вида тренировочных заданий на развитие различных систем энергообеспечения. Тренировочные задания разной направленности включали в основную часть тренировочного занятия, разминка и заключительная часть имели одинаковое содержание. Каждый вид тренировочных занятий спортсмены выполняли по два раза. В первом тренировочном занятии гипероксическая газовая смесь не применялась, во втором применялась после нагрузки. Тренировочные занятия одинаковой направленности планировались с интервалом в одну неделю, чтобы минимизировать последствия утомления, в течение этого времени спортсмены тренировались в поддерживающем режиме. При построении тренировочных программ нами был использован подход, включающий в себя дифференцированное применение специальных нагрузок с преимущественной направленностью. В основу тренировочного задания на развитие анаэробно-алактатной системы энергообеспечения легла нагрузка, характерная для пловцов-спринтеров, на развитие анаэробной лактатной системы была положена нагрузка характерная для пловцов-средневигов, для развития аэробной системы энергообеспечения была использована нагрузка характерная для пловцов-стайеров. Контроль выполнения нагрузки осуществляли с помощью мониторов сердечного ритма Polar RCX 5.

Для создания дыхательной смеси с содержанием кислорода  $93 \pm 3$  %, использовали портативный кислородный концентратор Life Style (производство США). Длительность сеанса составила 10 мин. Для определения концентрации глюкозы и лактата использовали автоматический анализатор SUPER GL compact (производство Германия).

Статистическая обработка данных проводили при помощи программы Statistica 6. Достоверность различий между первым (без гипероксии) и вторым (с гипероксией) тестированием рассчитывалась с помощью непараметрического критерия Вилкоксона для связанных выборок при уровне значимости  $p \leq 0,05$ . Данные представлены в виде среднего ( $M$ ) и ошибки среднего ( $m$ ).

### Основные результаты и их обсуждение

Известно, что работа различной мощности и продолжительности обеспечивается различными механизмами энергообразования, при этом углеводы являются универсальными источниками энергии как в аэробных, так и в анаэробных условиях.

Нагрузки высокой интенсивности приводят к значительным метаболическим нарушениям гомеостаза. Максимальная концентрация молочной кислоты отмечалась у спортсменов после тренировочных занятий, направленных на развитие гликолитического ( $11,15 \pm 0,41$  мМ/л) механизма энергообразования. Уровень глюкозы в ходе тренировочного занятия увеличивается, достигая  $5,35 \pm 0,12$  мМ/л, что свидетельствует о мобилизации запасов гликогена и выбросе глюкозы в кровь (рис.1.1, 1.2).

Задания на развитие анаэробно-алактатного механизма направлены на истощение запасов креатинфосфата, однако многократные повторения таких упражнений в ходе тренировочного занятия приводят к активации гликолитического механизма энергообразования, что ведет к увеличению продукции молочной кислоты ( $10,68 \pm 0,36$  мМ/л). Концентрация глюкозы достигает  $5,71 \pm 0,09$  мМ/л, что значительно выше, чем при выполнении анаэробно-гликолитических нагрузок (рис.1.1, 1.2).

Нагрузки аэробной направленности приводят к незначительному увеличению уровня лактата ( $4,31 \pm 0,21$  мМ/л), однако, участие углеводов в энергообеспечении таких нагрузок наиболее значимо, т.к. они остаются основными источниками энергии. Основные метаболические нарушения после выполнения нагрузок аэробного характера связаны с истощением запасов внутримышечного гликогена и гликогена печени и снижением уровня глюкозы крови до  $4,45 \pm 0,15$  мМ/л (рис.1.1, 1.2).

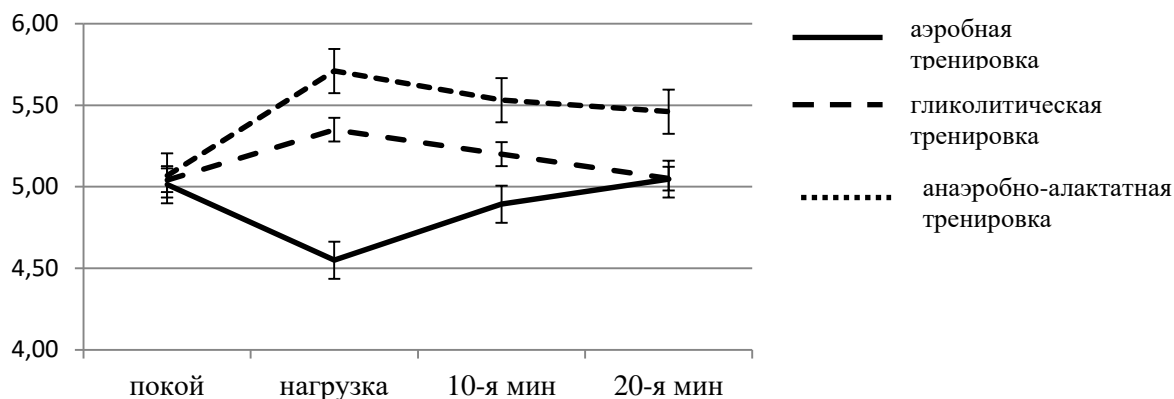


Рис. 1.1 – Динамика глюкозы при выполнении тренировочных заданий разной направленности:

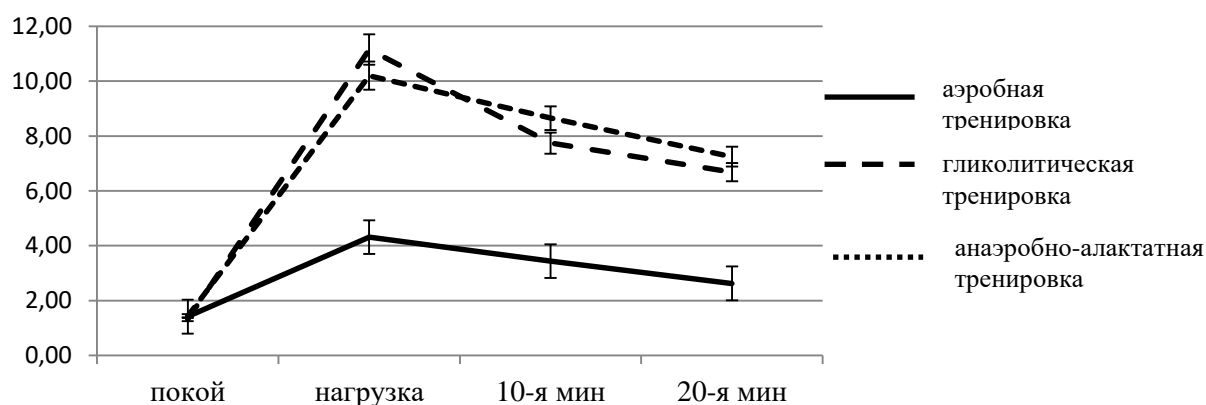


Рис. 1.2 – Динамика лактата при выполнении тренировочных заданий разной направленности:

В плавании соревновательная деятельность характеризуется большим количеством стартов, необходимостью участвовать в заплывах несколько раз в день (предварительные, полуфинальные, финальные заплывы). После выполнения нагрузок высокой интенсивности метаболические нарушения гомеостаза могут сохраняться достаточно долгое время (от 60-90 мин и более). Молочная кислота вызывает смещение pH внутренних сред организма в кислую сторону, снижение активности ферментов дыхательной цепи, нарушение целостности цитоплазматической мембран митохондрий, что ограничивает скорость восстановления организма. Если концентрация показателей углеводного обмена (глюкоза, лактат) не достигнет дорабочего уровня, то это негативно повлияет на результат следующего старта (в условиях соревнований) или эффективность тренировочного занятия, и будет сопровождаться снижением работоспособности.

Мы предположили, что дыхание воздушной смесью с повышенным содержанием кислорода будет способствовать ускорению утилизации лактата и нормализации уровня глюкозы в крови.

После тренировочного занятия аэробной направленности концентрация молочной кислоты соответствует уровню порога анаэробного обмена ( $4,3 \pm 0,21$  ммоль/л). Поскольку закисления практически не происходит, то возвращение к дорабочему уровню показателей углеводного обмена отмечается как при первом тестировании (без гипероксии), так и во втором тестировании после 10-мин ингаляции смесью с повышенным содержанием кислорода. Таким образом, использование гипероксии не приводит к существенным изменениям скорости утилизации лактата после тренировочного занятия аэробной направленности. Ускорения восстановления уровня глюкозы под воздействием гипероксии также не было выявлено.

Активация процессов утилизации молочной кислоты под воздействием гипероксии была отмечена после нагрузок анаэробно-гликолитической направленности: к 10-й мин снижение концентрации лактата составило 5%, а к 20-й мин более 10% по сравнению с первым тестированием (без гипероксии) (рис.2.1).

Ускорение процессов восстановления уровня лактата под воздействием гипероксии наблюдалось и после анаэробно-алактатных нагрузок. Однако, степень выраженности этих воздействий была ниже: снижение концентрации лактата составило 5% на 10-й мин и 6% на 20-й мин восстановления по сравнению с первым тестированием (без гипероксии) (рис.2.2).



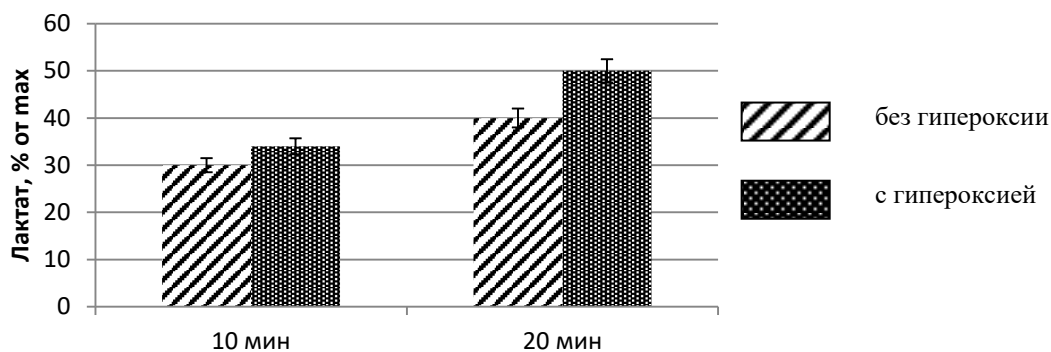


Рис. 2.1 – Изменение концентрации лактата в период срочного восстановления после тренировочных занятий гликолитической направленности

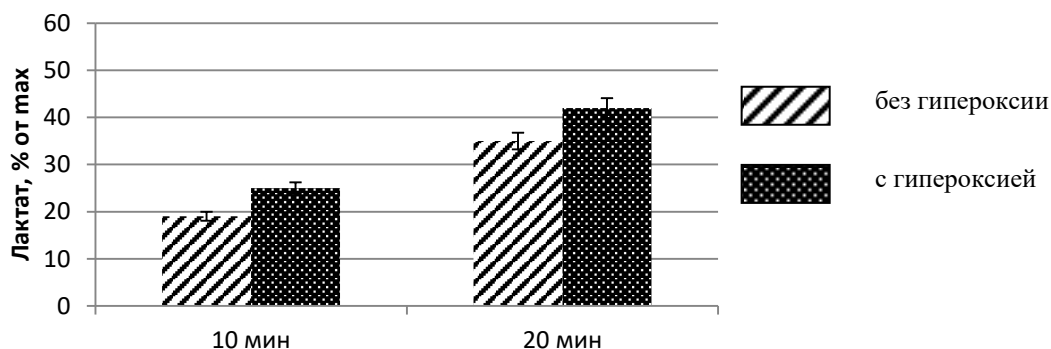


Рис. 2.2 – Изменение концентрации лактата в период срочного восстановления после тренировочных занятий анаэробно-алактатной направленности

Активация процесса утилизации молочной кислоты под воздействием нормобарической гипероксии происходит, на наш взгляд, за счет увеличения содержания кислорода в артериальной крови, что способствует оксигенации клеток. Повышение  $pO_2$  в тканях позволяет восстановить целостность структуру митохондриальных мембран, нормализовать активность ферментов дыхательной цепи, увеличить образование энергии в процессе окислительного фосфорилирования.

Использование гипероксической смеси вызвало статистически значимое изменение уровня глюкозы на 10-й и 20-й мин срочного восстановления после тренировочного занятия анаэробно-алактатной направленности, когда изменение уровня глюкозы по отношению к фоновым показателям было максимальным. После анаэробно-гликолитической тренировки показатели глюкозы имели аналогичную динамику, но изменения не достигли уровня статистической значимости по отношению к показателям первого тестирования (без гипероксического воздействия).

### Заключение

Результаты исследования показали, что эффективность использования нормобарической гипероксии в тренировочном процессе пловцов зависит от характера выполненной тренировочной нагрузки: наиболее значимое ускорение утилизации лактата и нормализация уровня глюкозы наблюдалось после тренировочных нагрузок анаэробной направленности (алактатной и гликолитической). Можно предположить, что чем выше степень гипоксии организма при выполнении высокоинтенсивной работы, тем ощутимее воздействие гипероксии. Использование гипероксических смесей в качестве восстановительного средства после тренировочных занятий, которые проходят в аэробном режиме, малоэффективно.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Левшин И. В. Устойчивость и чувствительность организма человека к дефициту и избытку кислорода / И.В. Левшин // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – №. 7. – С. 35–39.
2. Щуров А.Г. Динамика восстановления функционального состояния спортсменов после физической нагрузки в условиях гипербарической оксигенации / А.Г. Щуров, Г.Г. Дмитриев, Б.В. Ендальцев // Теория и практика физической культуры. – 2016 - №2. – С. – 37–39.
3. Sperlich B. The Impact of Hyperoxia on Human Performance and Recovery / B. Sperlich, C. Zinner, A. Hauser // Sports Med. – 2017. – 47(3). – P.429–438. doi: 10.1007/s40279-016-0590-1
4. Qiang Xiao G. Effects of inhalation of oxygen on free radical metabolism and oxidative, antioxidative capabilities of the erythrocyte after intensive exercise / Qiang Xiao G., Chun Li H. // Research in Sports Medicine. – 2006. – V. 14. – №. 2. – P. 107-115.

5. Гипербарическая оксигенация в трансплантологии / О.А. Левина, и др. // Трансплантология. – 2020. – №12(1). – С.28–41.
6. Ладария Е.Г. Анализ вариабельности сердечности ритма как оптимальный метод исследования механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы пациентов с острым отравлением монооксидом углерода в условиях гипербарической оксигенации / Е.Г. Ладария, А.В. Николенко, А.А. Гринцова // Вопросы гипербарической медицины. – 2014(23). – С.43–44.
7. Митрохин А.А. Лечение больных с декомпрессионной болезнью в одноместной барокамере: проблема и возможности / А.А.Митрохин, М.В. Воднева, Л.Н. Третьякова // Вопросы гипербарической медицины. – М.: 2014(23). – С.29–30.
8. Черняк О.П. Анализ использования и влияние гипербарической оксигенации на работоспособность спортсменов / О.П. Черняк, О.А. Ткач, Д.С. Проценко // Научный журнал «Дискурс». – 2016. – 2 (2). – С.204–211.
9. Stirban A. Functional changes in microcirculation during hyperbaric and normobaric oxygen therapy / A. Stirban, S. Lentrodt, S. Nandreaan // Undersea Hyperb. Med. – 2009. - № 36 (5). – P.381-390.
10. Cardinale D. A. Hyperoxia for performance and training / D. A. Cardinale, B. Ekblom //Journal of sports sciences. – 2018. – V. 36. – №. 13. – P. 1515–1522.
11. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Levshin I.V. Ustojchivost' i chuvstvitel'nost' organizma cheloveka k deficitu i izbytku kisloroda [Stability and sensitivity of the human body to oxygen deficiency and excess] / I.V. Levshin // Lechebnaja fizkul'tura i sportivnaja medicina [Therapeutic physical education and sports medicine]. – 2012. – №. 7. – P. 35-39. [in Russian]
2. Shchurov A.G. Dinamika vosstanovlenija funkcional'nogo sostojanija sportsmenov posle fizicheskoy nagruzki v uslovijah giperbaricheskoj oksigenacii [Dynamics of recovery of functional state of athletes after physical exertion in conditions of hyperbaric oxygenation] / A.G. Shchurov, G.G. Dmitriyev, B.V. Endaltsev // Teorija i praktika fizicheskoy kul'tury [Theory and practice of physical culture]. – 2016 - №2. – P. 37–39. [in Russian]
3. Sperlich B. The Impact of Hyperoxia on Human Performance and Recovery / B. Sperlich, C. Zinner, A. Hauser // Sports Med. – 2017. – 47(3). –pp.429–438. doi: 10.1007/s40279-016-0590-1
4. Qiang Xiao G. Effects of inhalation of oxygen on free radical metabolism and oxidative, antioxidative capabilities of the erythrocyte after intensive exercise / Qiang Xiao G., Chun Li H. // Research in Sports Medicine. – 2006. – V. 14. – №. 2. – P. 107-115.
5. Giperbaricheskaja oksigenacija v transplantologii [Hyperbaric oxygenation in transplantology] / O.A. Levina, A.K. Evseev, M.Sh. Khubutia et al. // Transplantology. – 2020. – No. 12 (1). – P.28–41. [in Russian]
6. Ladaria E.G. Analiz variabel'nosti serdechnosti ritma kak optimal'nyj metod issledovanija mehanizmov reguljacii serdechno-sosudistoj sistemy pacientov s ostrym otravleniem monoooksidom ugleroda v uslovijah gipebaricheskoj oksigenacii [Analysis of heart rate variability as an optimal method of studying the mechanisms of cardiovascular system regulation of patients with acute carbon monoxide poisoning under conditions of hypebaric oxygenation] / E.G. Ladaria, A.V. Nikolenko, A.A. Grintsova // Voprosy giperbaricheskoj mediciny [Issues of hyperbaric medicine]. – 2014(23). – P. 43–44. [in Russian]
7. Mitrokhin A.A. Lechenie bol'nyh s dekompressionnoj bolezni'ju v odnomestnoj barokamere: problema i vozmozhnosti [Treatment of patients with decompression disease in a single chamber: a problem and possibilities] / A.A. Mitrokhin, M.V. Vodneva, L.N. Tretyakova // Voprosy giperbaricheskoj mediciny [Issues of hyperbaric medicine]. – М.: 2014(23). – P. 29-30. [in Russian]
8. Chernyak O.P. Analiz ispol'zovanija i vlijanie giperbaricheskoj oksigenacii na rabotosposobnost' sportsmenov [Analysis of the use and influence of hyperbaric oxygenation on the performance of athletes] / O.P. Chernyak, O.A. Tkach, D.S. Protsenko // Nauchnyj zhurnal «Diskurs» [Scientific journal "Discourse."]. – 2016. – 2 (2). – P. 204–211. [in Russian]
9. Stirban A. Functional changes in microcirculation during hyperbaric and normobaric oxygen therapy / A. Stirban, S. Lentrodt, S. Nandreaan // Undersea Hyperb. Med. – 2009. - № 36 (5). – pp.381-390.
10. Cardinale D. A. Hyperoxia for performance and training / D. A. Cardinale, B. Ekblom //Journal of sports sciences. – 2018. – V. 36. – №. 13. – P. 1515–1522.
11. Platonov V.N. Dvigatel'nye kachestva i fizicheskaja podgotovka sportsmenov [Motor qualities and physical training of athletes] / V.N. Platonov. - М.: Sports, 2019. – 656 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.026>**БИОЛОГИЯ И МОРФОЛОГИЯ *D. REPENS* И *D. IMITIS***

Научная статья

**Байсарова З.Т.\***

Чеченский государственный университет, Грозный, Россия

\* Корреспондирующий автор (baysarova.zara[at]mail.ru)

**Аннотация**

В данной статье проведено описание возбудителей дирофиляриоза у собак - *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis*. Приведены их биологические и морфологические характеристики, их распространенность на территории Чеченской Республики. Распространенность изучали путем мониторинга статистических данных о заболеваемости собак по территории Республики. При изучении темы было проведено вскрытие 28 трупов от собак из равнинной, горной и предгорной зон Республики, из результатов вскрытия делали выводы о наибольшей интенсивности инвазии. Морфологическая характеристика видов приведена с использованием литературы по паразитологии, а также на основании полученных данных в ходе исследований. Статья несет информативный характер по результатам проведенных исследований видов возбудителей дирофиляриоза собак на территории Чеченской Республики. Задачами было поставлено изучение видового состава возбудителей, их особенности и различия, а также степень восприимчивости к препаратам для лечения дирофиляриоза. В данной статье раскрываются биологические особенности видов дирофилярий, также приведено краткое описание методики лечения и предложены профилактические мероприятия, позволяющие снизить интенсивность инвазии у собак на территории Республики.

**Ключевые слова:** дирофиляриоз, *Dirofilaria repens*, *Dirofilaria immitis*.

**BIOLOGY AND MORPHOLOGY OF *D. REPENS* AND *D. IMITIS***

Research article

**Baisarova Z.T.\***

Chechen State University, Grozny, Russia

\* Corresponding author (baysarova.zara[at]mail.ru)

**Abstract**

The current article describes *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria immitis*, the causative agents of dirofilariasis in dogs. The study provides their biological and morphological characteristics as well as their prevalence on the territory of the Chechen Republic. The prevalence was studied by monitoring statistical data on the incidence of dogs in the Republic. In the course of the study, an autopsy was performed on 28 corpses from dogs from the plains, mountain and foothill zones of the Republic. Conclusions on the greatest intensity of the invasion were subsequently drawn from the results of the autopsy. The featured morphological characteristics of the species are based on the literature on parasitology as well as on the data obtained in the course of research. The article introduces data based on the results of research of the types of causative agents of canine dirofilariasis in the Chechen Republic. The objectives of the study are to examine the species composition of pathogens, their features and differences as well as the degree of drug susceptibility of the animals for the treatment of dirophyllariasis. The author determines the biological features of dirophyllaria species, provides a brief description of the treatment method, and suggests preventive measures to reduce the intensity of infestation in dogs on the territory of the Chechen Republic.

**Keywords:** dirofilariasis, *Dirofilaria repens*, *Dirofilaria immitis*.

Распространение дирофиляриоза собак обусловлено повышенной интенсивностью наличия возбудителей на территории Чеченской Республики. Распространенность очевидна из клинических данных по наличию зараженных животных в регионе. По наблюдениям, возбудителями являются два вида филярий. Являясь возбудителями одного заболевания, они имеют очень похожее строение тела и биологические особенности, у них сходна физиология. Актуальность темы в том, что дирофиляриоз распространяется все с большей интенсивностью, соответственно, увеличивается и видовой состав. Переносчиками выступают комары, соответственно, с потеплением климата, для распространения становится все больше условий.

Цель исследования – выявить видовой состав возбудителей дирофиляриоза на территории Чеченской Республики.

Задачи:

-изучить видовой состав возбудителей

-изучить биологические особенности видов дирофилярий

-выявить средства лечения и профилактики заболевания, опираясь на статистические данные ветеринарной практики.

**Материалы и методы**

Настоящая работа выполнена в 2020-2021гг.

Научно-производственные опыты, апробация и производственные испытания полученных результатов проведены в ветеринарных клиниках Управления ветеринарии Чеченской Республики. При изучении распространения дирофиляриоза у собак использовались отчетные материалы ветеринарных клиник.

**Основные результаты**

В 2020-2021 гг. в исследованы образцы крови, полученные от собак территории Чеченской Республики, в количестве 678 проб. Кровь от животных с разных административных территорий собирали службы

Роспотребнадзора в рамках проведения совместной научно-исследовательской работы. Исследование инвазированности собак проводили методом ларвоскопии крови после концентрации в уксусной кислоте. Личинок идентифицировали до вида по анатомическому строению и длине тела.

На территории Чеченской Республики выявлено два вида дирофилярий (*Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis*). Особи имеют незначительные различия в морфологических характеристиках. Рассмотрим первый вид. *Dirofilaria repens* - самки имеют более крупные размеры относительно самцов. Так, длина тела самок составляет 144,7 мм, а у самцов до 87 мм. Ширина особей обоих полов варьирует в пределах 0,9-1,7 мм. Размеры микрофилярий *Dirofilaria immitis* значительно меньше *repens* [7, С. 381].

Особи вида, найденные при проведении исследований по теме работы, не имели значительных различий в морфологических характеристиках. Все найденные и изученные представители были нитевидны, с покрывающей тело кутикулой. Поперечная исчерченность кутикулы присутствовала у всех дирофилярий. Представители обоих полов обладали закругленной передней частью тела. Молодые особи имели желтоватый оттенок, более выраженный, чем у взрослых. При изучении морфологии самок *Dirofilaria immitis* установили, что тело их в длину достигает 248–325 мм, самцов – от 133 до 194 мм. Самки *Dirofilaria repens* значительно меньше – длина их тела составила 144,7±13,09 мм, а самцов – 87,3±9,56 мм. Ширина самок и самцов *Dirofilaria immitis* 1,1–1,9 мм, а *Dirofilaria repens* 0,9–1,7 мм (таблица).

Таблица 1 – Морфологические показатели особей обоих полов *D. Repens* и *D. immitis*

Пол и вид нематод	Морфологические показатели					
	длина минимальная, мм	длина макс., мм	длина средняя, мм (M ± m)	ширина мин., мм	ширина макс., мм	ширина средняя, мм (M ± m)
<i>D. repens</i> (самка)	97	176	144,7±13,09*	0,9	1,7	1,14±0,36
<i>D. repens</i> (самец)	71	110	87,3±9,56	0,9	1,7	1,10±0,37
<i>D. immitis</i> (самка)	248	325	288,6±20,13	1,1	1,9	1,65±0,42
<i>D. immitis</i> (самец)	133	194	174,2±15,60	1,1	1,9	1,52±0,44

### Обсуждение

Итак, нами было отмечено, что заражение дирофиляриозом происходит по следующему механизму, связанному с циклом развития особей в организме собаки. Половозрелые особи занимают полости сердца, предсердия, их находят также в крупных артериях, венах и бронхах. В процессе жизнедеятельности особи размножаются, соответственно юные формы – микрофилярии мигрируют в кровь. Размер личинок 320 мкм длина, 7 мкм ширина. Наличие личинок распознать довольно сложно, так как их не видно под микроскопом. Для постановки диагноза используются специальные тесты. Переносчиками выступают комары. Распространенность их зависит от сезона, в летние месяцы их можно отметить вблизи водоемов и местах с повышенной влажностью. Опасности подвержены собаки, живущие за пределами города, вблизи крупных водоемов и заболоченной местности. Цикл развития филярий осуществляется путем их распространения через укус – комары при поглощении крови животного заглатывают их, и посредством повторного укуса другого животного вносят их в организм, тем самым распространяя заболевание. В организме комара личинки располагаются около суток, потом происходит их линька. Достигают области нижних губ комаров и там вырастают до стадии, когда способны к заражению животных. Так, в организме комара-переносчика филярия находится около 17 дней [5, С. 103].

При попадании в организм собаки, филярия не сразу мигрирует в организм. Она находится в месте укуса, превращаясь в 5 стадию микрофилярии, проходя очередную линьку. Зачастую личинка остается вместе укуса, где инкапсулируется и может достичь половозрелой формы.

Это подкожная вариация заболевания, очень сложная в диагностике, так как симптомы очень сходны с рядом дерматологических болезней собак. Образовавшийся узелок плотный наощупь, при вскрытии устанавливают гнойное содержимое или воспалительный экссудат [1, С. 90].

Внутри микроскопически можно найти капсулу, в которой локализуется личинка или половозрелая особь филярий. Образование окружено воспалительным очагом, зачастую провоцирует зуд и распространенную аллергическую реакцию. Кожная форма является не настолько опасной, как сердечная – находясь в инкапсулированном состоянии, особь быстро погибает [10, С. 145].

Клинических проявлений кроме кожной реакции не имеет. Сложным является выявление возбудителя при кожной форме – при исследовании содержимого воспалительного участка кожи зачастую находят лишь разложившиеся ткани, в которых невозможно установить наличие частей филярии – под действием лейкоцитов и образующейся жидкости она распадается, провоцируя осложнение воспалительной реакции. Нередки случаи инкапсуляции личинки и сохранения ее в коже длительное время.

Паразиты являются этиологическим фактором развития дирофиляриоза – трансмиссивного заболевания, передающимся укусами комаров. Дирофиляриоз регистрируется у собак, реже – у людей. Единственным способом профилактики развития заболевания является обработка собак противопаразитарными средствами [2, С. 17].

Особую клиническую эффективность зарекомендовали ивермектин и миксидектин, которые являются компонентами препаратов против гельминтов. Также эффективно обрабатывать животных средствами, отпугивающих комаров в сезон их повышенной активности. Пробы крови домашних собак собраны на территории гг. Грозный, Гудермес, Аргун, Курчалой, Цоци-Юрт, Бачи-Юрт. Личинки дирофилярий найдены в 245 из 678 проб крови. Показатель экстенсивности инвазии дирофиляриозом составил 16,3% (табл.). Наибольшая экстенсивность инвазии выявлена в Грозном (31,5%) и г. Курчалой (27,0%). В других городах области экстенсивность инвазии варьировала от 0% до 20%

Таблица 2 – Инвазированность собак в городах Чеченской Республики

Город	Исследовано собак, гол.	Количество собак с микрофилярией, гол.	Возбудитель	ЭИ, %
Грозный	111	28	<i>D.immitis</i>	2
		22	<i>D.repens</i>	1,7
<u>Гудермес</u>	100	27	<i>D.immitis</i>	4
		20	<i>D.repens</i>	4
<u>Аргун</u>	119	28	<i>D.immitis</i>	4,5
<u>Курчалой</u>	125	26	<i>D.immitis</i>	16,8
		19	<i>D.repens</i>	4
Цоци-Юрт	123	21	<i>D.immitis</i>	0,9
		23	<i>D.repens</i>	3,5
<u>Бачи-Юрт</u>	100	16	<i>D.immitis</i>	1,7
		15	<i>D.repens</i>	1,7

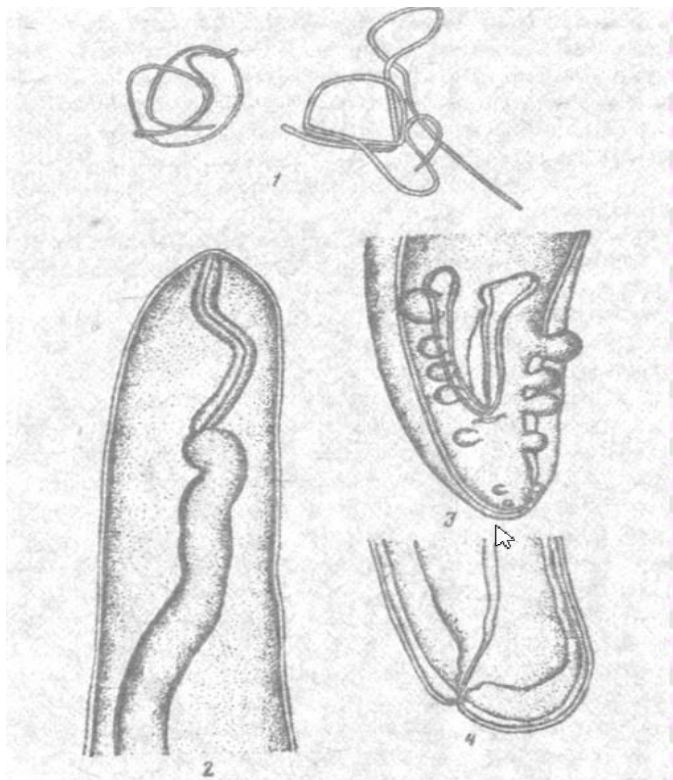
По данным таблицы наибольшая зараженность собак обнаружена в городе Курчалой. В этой местности соответственно, наибольшее количество переносчиков заболевания. Анализируя данные ветеринарных клиник, заболевание распространено в связи с нерегулярностью обработок домашних животных. При исследовании крови у живых собак, с признаками дирофиляриоза, установили следующие параметры.

Таблицы 3 – Данные исследования крови больных дирофиляриозом собак

Категории собак		Кол-во обслед. животных	Результат ИФР							Ч,%	С,%
			Положи тельный		Отрица тельный		сомнит.				
			п	%	п	%	п	%			
Собаки больные дирофиляриозом:	<i>D.immitis</i>	4	3	75	1	15	0	0	84,6	75,0	
	<i>repens</i>	9	8	89	0	0	1	11			
	<i>D.immitis</i> + <i>D.repen s</i>	1	0	0	1	100	0	0			
Собаки свободные от микрофилярий:		172	8	4	129	76	35	20			

Цикл развития филярий в организме собаки может достигать 8 месяцев, иногда они остаются в организме до 3 лет. При попадании в кровь личинки мигрируют к органам и тканям, иногда оседают в вена и артериях, вызывая различные патологические изменения. Так, при закупорке сосудов могут развиваться сопутствующие заболевания, затрудняя постановку диагноза. Как правило, при достижении личинок полости сердца, очень быстро наступает летальный исход не только от травмирования тканей органа, но и от общей интоксикации продуктами жизнедеятельности филярий [4, С. 224].

Изученные представители *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* не имели чехлика. Микрофилярии *D. immitis* были с закругленным головным концом и острым задним. Обнаружено различие в формах тел у самок самок *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* – у первых головной конец округлый, а хвостовой заостренный, а у *Dirofilaria immitis* заостренный головной и хвостовой край тела. У самцов этих видов, так же, как и у самок, округлый головной край тела, задний заострен, но имеет округлые очертания. Также хвост снабжен боковыми ответвлениями. На хвосте выделили наличие разных по размеру спикул (0,1–0,2 и 0,3–0,4 мм). *Dirofilaria repens* (по Потемкиной, Демидову) (рис. 1) [11].

Рис. 1 –*Dirofilaria repens*:

1 - гельминты в натуральную величину; 2 - головной конец паразита; 3 - хвостовой конец самца;  
4 - хвостовой конец самки

Самки *Dirofilaria repens* (Railliet et Henry, 1911) и *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) живородящие, рождаются сразу живые формы, которые активно разносятся по организму животного, так и поступают в организм комаров-переносчиков и заражают других животных при укусе комара (рис. 2).



Рис. 2 – Рождение живой личинки

### Вывод

При изучении видовых особенностей и распространения дирофилярий у собак, на территории Чеченской Республики, выделено два типа возбудителей *Dirofilaria repen* и *Dirofilaria immitis*. Выделенные и изученные представители нитевидны, тельца покрыты кутикулой, имеющей поперечный рельеф. Чехлик отсутствует [3, С. 56].

По клиническим данным, вид *Dirofilaria immitis* встречается в 65% случаях заражения собак дирофиляриозом. Исходя из анализа статистических данных, при лечении дирофиляриоза с наличием возбудителей двух видов препаратом Ивермек совместно с симптоматической терапией, положительный эффект наступает в 80% случаев, при этом выявлена чувствительность первого вида к ивермеку в большей степени. Также при исследовании больных собак после лечения обнаружено, что *Dirofilaria immitis* уже не обнаруживаются в крови. Этим доказана клиническая эффективность ивермека при лечении дирофиляриоза собак. Заражения приходятся на весеннее- летний период, когда отмечена массовая активность комаров. При лечении большей части собак на территории выявлено, что в дальнейшем интенсивность заражения снижается. Соответственно, имеет смысл проводить профилактические обработки против дирофиляриоза в районах с наибольшим распространением видом гельминтов. С профилактической целью ветеринарными специалистами предложено проводить дегельминтизации препаратов Диронет, из расчета по весу животного в интервал 1-2 месяца в теплые месяцы и 1 раз в 3 месяца в зимние. Таким образом, при своевременно проведенных обработках интенсивность инвазии и распространения вида значительно снижается.

При изучении весомых различий морфологических характеристик не установлено, однако, при детальном микроскопировании установили, что микрофилярии *Dirofilaria immitis* хвостовой край тела заострен, а головной округлый. Самки обоих видов имеют крупную матку, занимающую всю полость тела. Анатомически матка соединяется с вагиной и вульвой. Самки видов живородящие, соответственно, в матке расположены живые личинки. Микрофилярии *Dirofilaria immitis* значительно меньших размеров, чем микрофилярии *Dirofilaria repens*. Текло их в длину 180 до 285 мкм, в ширину – от 4 до 8 мкм. Личинка *Dirofilaria repens* длиной от 300 до 360 мкм, а шириной – от 6 до 10 мкм [9, С. 77].

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Шуляк Б.Ф. Нематодозы собак зоонозы и зооантропонозы / Б.Ф. Шуляк, И.А. Архипов. - М.:Консомед, 2010. – С. 90.
2. Костюнина, В. Ф. Зоогигиена с основами ветеринарии и санитарии: моногр. / В.Ф. Костюнина, Е.И. Туманова, Л.Г. Демидчик. - М.: Агропромиздат, 2019. – С. 17.
3. Хэккет, Тимоти Б. Экстренная и интенсивная ветеринарная помощь. Техника выполнения процедур / Хэккет Тимоти Б.. - М.: Аквариум, 2020. – С 55-56.
4. Ёин, С. Полный справочник по ветеринарной медицине мелких домашних животных / С. Ёин. - М.: Аквариум, 2019. – С. 223-225.
5. Глотова, Т. Диагностика, свойства возбудителей, эффективность препаратов / Татьяна Глотова. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2020. – С. 103.
6. Вахрушева, Т. Общая патологическая анатомия / Татьяна Вахрушева. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2020. – С. 50.
7. Справочник по болезням домашних и экзотических животных / С.С. Липницкий и др. - М.: Ураджай, 2016. – С. 381.
8. Ятусевич, А. И. Справочник по ветеринарной и медицинской паразитологии / А.И. Ятусевич, И.В. Рачковская, В.М. Каплич. - М.: Техноперспектива, 2011. - 444 с.
9. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина. Интерпретация и диагностика / Денни Мейер, Джон Харви. - М.: Софион, 2015. – С. 77.
10. Лутфуллин, М. Х. Ветеринарная гельминтология / М.Х. Лутфуллин, Д.Г. Латыпов, М.Д. Корнишина. - М.: Лань, 2011. – С. 145.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Shulyak B. F. Nematodozy sobak zoonozy i zooantropozozy [Nematodoses of Dogs Zoonoses and Zooanthropozoses] / B. F. Shulyak, I. A. Arkhipov. - M.: Konsomed, 2010, p. 90 [in Russian]
2. Kostyunina, V. F. Zoogigiena s osnovami veterinarii i sanitarii: monogr. [Animal Hygiene with the Basics of Veterinary Medicine and Sanitation: A Monograph] / V.F. Kostyunina, E. I. Tumanova, L. G. Demidchik. - M.: Agropromizdat, 2019. - p. 17 [in Russian]
3. Timothy B. Hackett Ehkstretnaja i intensivnaja veterinarnaja pomoshh'. Tekhnika vypolnenija procedur [Veterinary Emergency and Critical Care Procedures] / Himothy B. Hackett.- M.: Akvarium. 55-56 [in Russian]
4. Yin, S. Polnyjj spravochnik po veterinarnojj medicine melkikh domashnikh zhivotnykh [Complete Handbook of Veterinary Medicine of Small Domestic Animals] / S. Yin. - M.: Aquarium, 2019, pp. 223-225 [in Russian]
5. Glotova, T. Diagnostika, svojstva vzbuditelej, ehffektivnost' preparatov [Diagnostics, Properties of Pathogens, Effectiveness of Drugs] / Tatyana Glotova. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2020, p. 103 [in Russian]
6. Vakhrusheva, T. Obshhaja patologicheskaja anatomija [General Pathological Anatomy] / Tatyana Vakhrusheva. - M.: LAP Lambert Academic Publishing, 2020, p. 50 [in Russian]
7. Spravochnik po boleznyam domashnikh i ehkzoticheskikh zhivotnykh [Handbook of Diseases of Domestic and Exotic Animals] / S. S. Lipnitsky et al. - M.: Uradzhay, 2016. - p. 381 [in Russian]
8. Yatusевич, A. I. Spravochnik po veterinarnojj i medicinskojj parazitologii [Handbook of Veterinary and Medical Parasitology] / A. I. Yatusевич, I. V. Rachkovskaya, V. M. Kaplich. - M.: Tekhnoperspektiva, 2011. - 444 p. [in Russian]
9. Dennis M. Veterinarnaja laboratornaja medicina. Interpretacija i diagnostika [Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis] / Denny Meyer, John W. Harvey. - Moscow: Sofion, 2015, p. 77 [in Russian]
10. Lutfullin, M. Kh. Veterinarnaja gel'minologija [Veterinary Helminthology] / M. Kh. Lutfullin, D. G. Latypov, M. D. Kornishina. - M.: Lan, 2011, p. 145 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.027>**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖМЫШЕЧНОГО НЕРВНОГО СПЛЕТЕНИЯ КНИЖКИ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

Научная статья

**Вечканова Н.А.<sup>1,\*</sup>, Бушукина О.С.<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, Саранск, Россия

\* Корреспондирующий автор (natalya225[at]mail.ru)

**Аннотация**

В работе изучены и установлены впервые морфометрические особенности структурной адаптации нервной ткани в постнатальном онтогенезе книжки овец эдильбаевской породы при искусственном выращивании. Весь полученный материал обрабатывался в научно-исследовательской лаборатории Гистофизиологии при Мордовском государственном университете имени Н.П. Огарева. Изучали нервную ткань основания книжки многокамерного желудка жвачных животных. В эксперименте на ягнятах оценивали морфометрические параметры площади сечения нейронов, их ядер, толщину аксона, дендритов и их количество. В гистохимических исследованиях с помощью световой спектрофотометрии оценивали динамику обмена нуклеиновых кислот. При исследовании ганглиев межмышечного нервного сплетения книжки на ранних этапах постнатального онтогенеза в условиях искусственного вскармливания, реализовывались многие морфогенетические процессы, включающие дифференцировку нервно-клеточной популяции, становление нейроглиальных и нейро-тканевых взаимоотношений, что демонстрирует высокую степень детерминированности развития [2].

**Ключевые слова:** межмышечное нервное сплетение, нейроглиальный индекс, морфогенез, интрамуральные ганглии, нейронная популяция, нуклеиновые кислоты.

**MORPHOMETRIC ASPECTS OF THE MYENTERIC PLEXUS OF THE EDILBAY SHEEP OMASUM IN POSTNATAL ONTOGENESIS**

Research article

**Vechkanova N.A.<sup>1,\*</sup>, Bushukina O.S.<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> N. P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

\* Corresponding author (natalya225[at]mail.ru)

**Abstract**

The study examines and for the first time establishes the morphometric aspects of the structural adaptation of nervous tissue in the postnatal ontogenesis of the Edilbay sheep omasum in artificial breeding. All the obtained material is processed in the Research Laboratory of Histophysiology under the N. P. Ogarev Mordovian State University. The authors studied the nerve tissue of the base of the omasum in the stomach of ruminants. In the experiment, the authors conduct an evaluation of the morphometric parameters of the cross-sectional area of neurons, their nuclei, the thickness of the axon, dendrites, and their number. In histochemical studies, the dynamics of nucleic acid exchange was evaluated using light spectrophotometry. When studying the ganglia of the myenteric plexus of the omasum at the early stages of postnatal ontogenesis under artificial feeding conditions, many morphogenetic processes were realized, including the differentiation of the neurocellular population, the formation of neuroglial and neural-tissue relationships, which demonstrates a high degree of determinacy of development [2].

**Keywords:** myenteric plexus, neuroglial index, morphogenesis, intramural ganglia, neural population, nucleic acids.

**Введение**

Многокамерный сложный желудок жвачных является явным примером эволюционного развития и приспособления у животных к поеданию и перевариванию большого количества растительного корма [1]. Ранее проведенные исследования показали важную роль пищевого стимула в формировании структуры органов пищеварительной системы у животных [3]. И это изучение позволило выявить, что внеутробное развитие, особенно в первые дни жизни, относится у животных к критической фазе онтогенеза, так как организм в это время подвержен влиянию внешним факторам среды, в то время, когда нервная ткань желудка до конца не сформирована [4], [5]. В этой связи представляется актуальным морфофункциональный анализ нейронов, их отростков в ганглиях межмышечного нервного сплетения, оказывающих нейротрофическое воздействие на окружающие ткани [6], [7]. Структурные преобразования в ганглиях связаны с усложнением citoархитектоники, в том числе с увеличением количества мелких нейронов с низкой оптической плотностью нуклеиновых кислот в цитоплазме. На ранних этапах постнатального онтогенеза наиболее чувствительными к дефициту кормового рациона являются активно дифференцирующие клетки [8], [9]. Проведенный корреляционный анализ показал ингибирующее влияние искусственного вскармливания на формирование и рост отростков в процессе клеточной дифференциации [10], [11]. Однако, отмечается вовлечение в компенсаторный процесс крупных нейронов с высокой оптической плотностью локализации нуклеиновых кислот, формирующих мощные аксональные сплетения в тканях желудка. Усложняются дендритные рамификации и увеличивается их длина [11]. В последствии, с переходом животных на основной рацион регистрировалась не только структурно-функциональная активность в ганглиях, но и отмечалось снижение метаболической активности в крупных нейронах и частичная редукция дендритного дерева [12].



### Методы и принципы исследования

Научно-хозяйственные опыты и сбор материала проводили в производственных условиях фермерского хозяйства ЧП «Перякин А.Д.» Краснослободского района Республики Мордовия. Этика работы с экспериментальными животными была соблюдена в соответствии с темой научно-исследовательской работы «Влияние различных факторов внешней среды на энергоинформационную изменчивость, морфофункциональную характеристику органов и тканей сельскохозяйственных животных и птиц», регистрационный номер № 01201251144. Для эксперимента отбирались контрольные и опытные группы в количестве 35 голов. Пять новорожденных ягнят было убито сразу после рождения, а остальных распределили на контрольные и опытные группы по 5 ягнят в каждой. Контрольные и опытные группы формировали из клинически здоровых ягнят эдильбаевской породы (мужские особи) по принципу аналогов с учётом происхождения, пола, возраста и живой массы. Контрольные группы ягнят были на естественном питании с овцематками. Опытные группы ягнят кормились заменителем овечьего молока (ЗОМ) «Кольво-Старт» согласно инструкции. В следующие сроки проводили убой контрольных и опытных животных: новорожденные, 15-е сутки, 2,5 месяца – переходный период, 4,5-месяца – период адаптации к дефинитивному корму. Объектом исследования являлась ткань стенки основания книжки. Для выполнения и решения основных задач использовали различные экспериментальные методы: морфометрические, гистохимические и методы классической гистологии, в том числе и статистическую обработку данных, которые позволили изучить особенности строения нервной ткани основания книжки жвачных животных. Готовили серийные парафиновые срезы с последующей окраской гематоксилином и эозином, по методу Доминичи-Кедровского [13], с помощью которых изучали структуру интрамуральных ганглиев. По методу Бильшовский-Грос и окрашенных по методу Ниссля [14], нами была изучена клеточная типизация по Догелю, состояние глиальных клеток. По методу Эйнарсона с помощью окрашивания срезов галлоцианин-хромовыми квасцами определяли, внутриклеточную локализацию нуклеиновых кислот и их количественный анализ [15]. Цитофотометрическую характеристику оптической плотности, обусловленную концентрацией содержания нуклеиновых кислот, выражали в условных единицах (ус. ед.). При проведении морфометрического анализа руководствовались указаниями, изложенными Г. Г. Автандиловым [16]. Рассчитывали нейроглиальный индекс, как средний показатель глиоцитов, приходящихся на один нейрон. Основными элементами вариационной статистики являлись: среднеарифметическая ( $M$ ), и ошибка среднеарифметической ( $\pm m$ ). На основании этих элементов вычисляли степень достоверности различий ( $P$ ) с учетом критерия Стьюдента. При  $p \leq 0,05$  различия считали достоверными. В оценке результатов исследования руководствовались указаниями Г. Ф. Лакина [17]. Микросъёмку препаратов проводили на микроскопе Микрон 400 М (фирмы «Петролайзер»). Увеличения на рисунках микрофотографий и все обозначения, соответствуют тем увеличениям, при которых была проведена микросъёмка.

### Результаты и их обсуждение

По данным литературы значительное количество нейроцитов метасимпатической нервной системы сосредоточено в нервных сплетениях пищеварительного тракта. Морфологически в интрамуральных нервных узлах различают три типа нервных клеток. Клетки первого типа Догеля - длинноаксонные невроны, клетки второго типа Догеля - равноотростчатые нейроны содержат несколько отростков, среди которых морфологически нельзя определить аксон и клетки третьего типа образуют синаптические связи с дендритами нейронов соседних ганглиев [5], [6]. Нейрогистологически, электронно-микроскопически, гистохимически и нейрофизиологически выявлена специфика межмышечных ганглиев нервного сплетения ягнят, что позволяет определить гетерогенный характер строения от рождения и перехода ягнят к дефинитивному питанию. По морфометрическим параметрам клетки распределялись на мелкие, средние и крупные, соотношение которых на разных стадиях морфогенеза оказалось неодинаковым [7], [18]. Поскольку за критерии морфогенеза принято считать сопоставление концентрации нуклеиновых кислот (НК), количественную оценку глиального микроокружения – нейроглиальный индекс (НГИ), степень развития дендроаксонального дерева: толщина аксона, количество дендритов, вторичные ответвления дендритических отростков, а также морфофункциональную активность нейрона. Все это позволило выявить при рождении ягнят наличие дифференцированных нейронов в книжке, которые составляют – 20%. Это крупные клетки. По строению можно их легко отнести к числу клеток I типа Догеля [19].

Дендро-аксональное дерево имело следующие значения, у которых отличались: толщина аксона, она составляла от  $1,84 \pm 0,01$  мкм ( $p \leq 0,05$ ); количество дендритов от  $1,60 \pm 0,19$  шт. ( $p \leq 0,05$ ), наличие вторичных разветвлений дендритов составляло от  $1,00 \pm 0,001^*$  шт. ( $p \leq 0,05$ ). Нервные клетки ганглиев желудка новорожденных ягнят, в большинстве случаев лишены отростков, форму тела имеют от округлой, похожей на нейробласты до моно- и мультиполярной, что говорит о не до конца сформировавшейся нервной системе (см. рисунок 1). При исследовании динамики роста и развития нейронной популяции ганглиев книжки ягнят контрольной группы, постнатальный морфогенез клеток средних размеров характеризовался комплексом морфогенетических процессов, которые реализовались поэтапно [19], [20]. В молочный период у животных контрольной группы отмечают низкий рост тела клетки  $B=31\%$  и ядра  $B=13\%$ , где  $B$  – коэффициент по Майоноту [21], максимальный прирост глиального микроокружения  $B=56\%$ , увеличение концентрации НК  $=37,00 \pm 0,10$  ус. ед. (см рисунок 2).

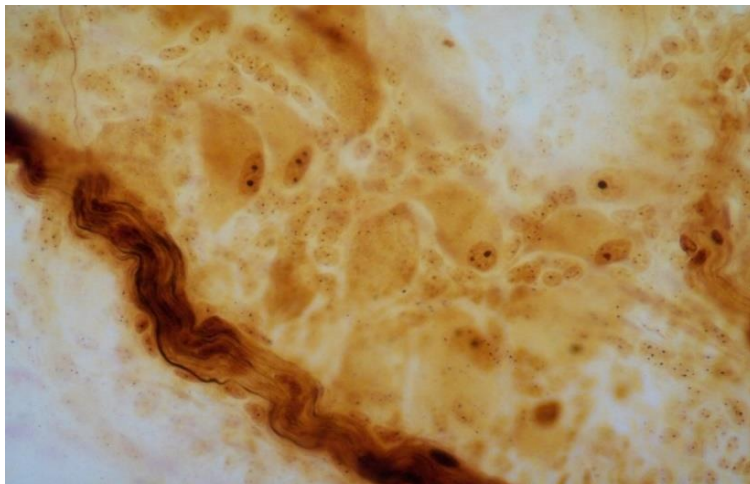


Рис. 1 – Ганглий межмышечного нервного сплетения книжки новорожденного ягнёнка. Метод Бильшовский-Грос  
Примечание: увеличение Ок. 10. × Об. 40

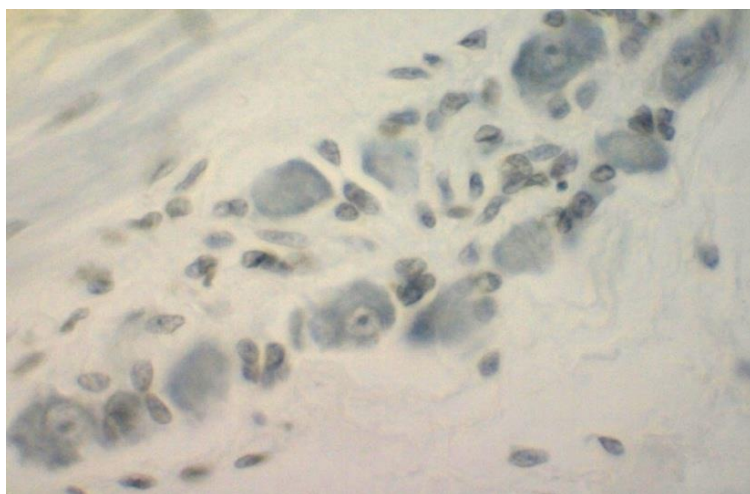


Рис. 2 – Ганглий межмышечного нервного сплетения книжки 15-суточного ягнёнка.  
Опытная группа. Окрашивание по методу Эйнарсона  
Примечание: увеличение Ок. 10. × Об. 20

Процесс активной дифференцировки клетки средних размеров ганглиев книжки претерпевают в 2,5-месяца [19]. В этот период основными количественными показателями средних клеток становятся: максимальный темп роста тела  $V=110\%$ , когда размер средних клеток к 2,5-месячному возрасту увеличивается в 2,7 раза; заметно выражен рост цитоплазмы над ростом ядра, происходит уменьшение показателя ядерно-цитоплазматического отношения (ЯЦО) 0,09; активизируется нуклеиновый обмен  $НК=42,00\pm 0,25$  ус. ед. Далее темп роста средних клеток в ганглиях книжки ягнят в 4,5-месячном возрасте контрольной группы падает, стабилизируется  $ЯЦО=0,12$ ; прирост НГИ уменьшается  $V=9\%$ , происходит снижение содержания  $НК=21,00\pm 0,11$  ус. ед. [19], [20], [22].

При переходе ягнят к питанию грубым кормом формирование характерной citoархитектоники клеток средних размеров ганглиев книжки заканчивается, в связи с чем их взаимоотношения с окружающими структурами усложняются [20], [22]. Рост клеток средних размеров ганглиев книжки ягнят опытной группы в связи с типом питания, уменьшается с момента рождения и до перехода животных на дефинитивное питание, это свидетельствует об адаптации ткани к искусственному вскармливанию, и является главной особенностью морфогенеза (см. рисунок 3) [22], [23].

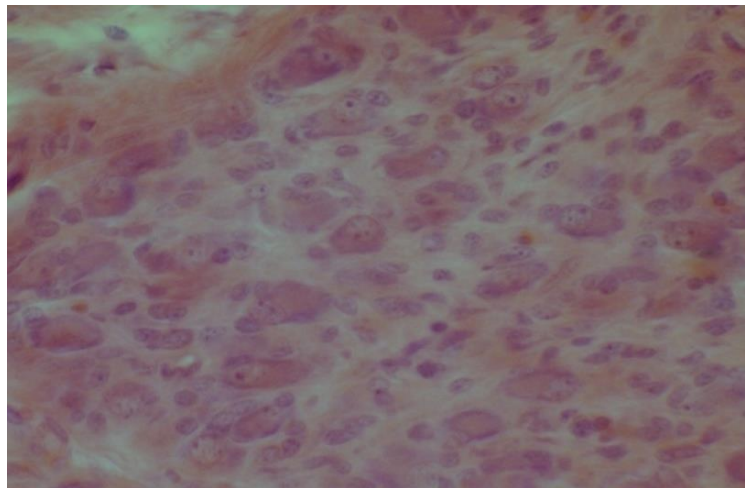


Рис. 3 – Ганглий межмышечного нервного сплетения книжки 2,5-месячного ягнёнка. Контрольная группа.  
Окрашивание по методу Доминичи-Кедровского  
*Примечание: увеличение Ок. 16. × Об. 10*

Соответственно по отношению к контрольным показателям, объём средних клеток уменьшается в молочный период на 11%, в 2,5 месяца – на 7%, в 4,5 месяца – на 20,6%. Одновременно замедляется рост клеток средних размеров ганглиев книжки, что сопровождается уменьшением концентрации нуклеиновых кислот и глиального микроокружения на 8,4%; 9%; 9,7%. Этапы реализации генетического потенциала морфогенеза клеток средних размеров ганглиев книжки ягнят опытной группы, при адаптации к искусственному вскармливанию не была нарушена [23]. Было выявлено у ягнят опытной группы, также, как и в контроле (см. рисунок 4), что процесс активной дифференцировки средних клеток ганглиев книжки, приходится на переходный период.

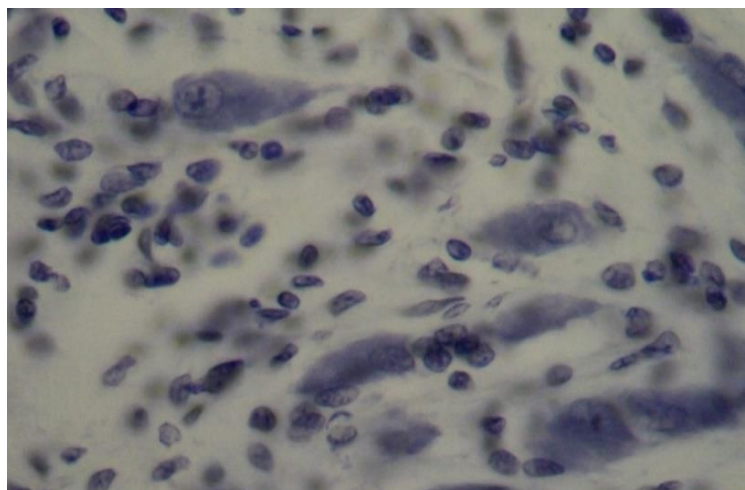


Рис. 4 – Ганглий межмышечного нервного сплетения книжки 2,5-месячного ягнёнка.  
Контрольная группа. Окрашивание по методу Эйнарсона  
*Примечание: увеличение Ок. 16. × Об. 5*

Тому свидетельствуют количественные параметры средних клеток 2,5-месячного возраста: максимальный темп роста тела  $V=95\%$ ; уменьшается ЯЦО=0,10; прирост глиального микроокружения равен  $V=21\%$ ; отмечается метаболическая активность  $НК=39,00 \pm 0,30$  ус. ед. В момент перехода ягнят опытной группы на дефинитивный корм в 4,5-месячном возрасте, средние клетки ганглиев книжки проявляют низкие потенциалы роста цитоплазмы ( $V=4\%$ ), ядра ( $V=2\%$ ), глиального микроокружения ( $V=7\%$ ), а также наблюдается понижение метаболической активности  $НК=18,00 \pm 0,25$  ус. ед. На молочном и переходном этапах в опыте наблюдается усиление интенсивности роста крупных клеток, что сопровождается увеличением концентрации нуклеиновых кислот: в 15 суток  $НК=98,00 \pm 0,30$  ус. ед., в 2,5-месяца  $НК=80,00 \pm 0,22$  ус. ед., тогда как в контроле;  $НК=110,00 \pm 0,22$  ус. ед., против  $99,00 \pm 0,44$  ус. ед. в контроле [23], [24].

Опираясь на имеющиеся данные в литературе увеличение содержания рибонуклеопротеидов в нервных клетках интрамурального нервного аппарата при внешнем воздействии относится к числу компенсаторных изменений (см. рисунок 5) [24].

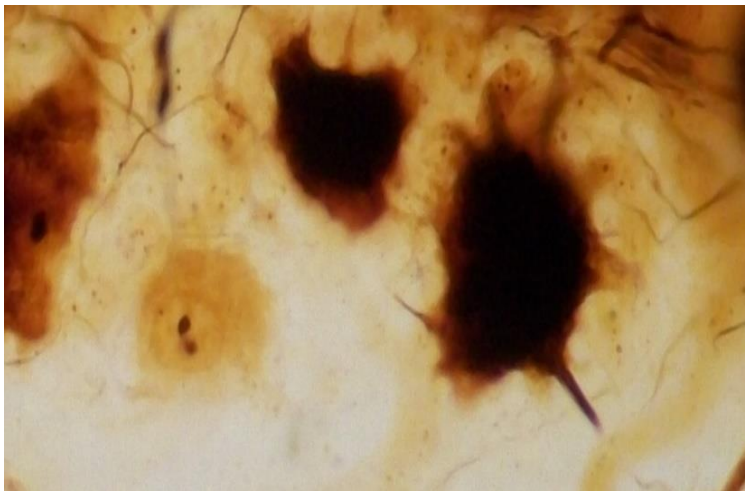


Рис. 5 – Ганглии межмышечного нервного сплетения книжки 2,5-месячного ягнёнка.

Опытная группа. Метод Бильшовский-Грос

Примечание: увеличение Ок. 10. × Об. 40

Из источников литературы известно, что тканевое окружение способствует развитию морфологических характеристик иннервационного аппарата [24], [25]. В полученных данных в опытной группе ягнят в молочный период мы наблюдали у крупных клеток ганглиев книжки относительный темп прироста толщины аксона, который был выше  $V=24\%$ , чем в контроле  $V=18\%$ , но уже при переходе ягнят на дефинитивный корм утолщение аксона не происходит [25], также активный процесс образования дендритов  $V=194\%$ , тогда как в контроле он менее выражен  $V=150\%$ . Образование вторичных ответвлений увеличивается на 6%. Именно в этот период отмечается максимальное значение нейроглиального индекса  $V=66\%$ . И лишь в 4,5 месяца наблюдается уменьшение глиальных клеток ( $V=-9\%$ ) [25], [26]. У ягнят контрольной группы от рождения и до 4,5-месяцев в ганглиях книжки отмечалось увеличение количества дендритов крупных клеток от  $1,60 \pm 0,19$  шт. до  $10,40 \pm 0,25$  шт. ( $p \leq 0,05$ ), и их вторичных ответвлений от  $1,00 \pm 0,001^*$  шт. до  $3,00 \pm 0,15$  шт. ( $p \leq 0,05$ ). Развитие глиального микроокружения также с возрастом ягнят увеличивается от  $5,13 \pm 0,22$  шт. до  $10,20 \pm 0,40$  шт. ( $p \leq 0,05$ ) [26].

### Выводы

Исходя из полученных данных, искусственное выращивание с применением ЗОМ Кольво-Старт оказывает влияние на морфогенез средних клеток, что проявляется уменьшением ростового потенциала от рождения и до 4,5 месяцев. В связи с чем размеры средних клеток уменьшаются на 20,6% ( $p \leq 0,05$ ). В крупных клетках отмечается повышение ростового потенциала, их метаболическая активность, степень арборизации дендритических отростков, наращивание перинеурональной глии. Адаптация иннервационного аппарата крупных нейронов в условиях искусственного вскармливания проявляется с одной стороны формированием тонкого аксона, а с другой с образованием и увеличением дендритических отростков. Искусственное вскармливание оказывает влияние на развитие перинеурональной глии, в средних клетках этот показатель уменьшается, тогда как в крупных сначала увеличивается, а затем уменьшается. Метаболическая активность в условиях искусственного вскармливания также характеризуется волнообразной динамикой нуклеинового обмена. Все это свидетельствует из данных литературы о высокой степени детерминированности развития [1], а также значительной способности нервной ткани книжки к пластическим адаптационно-компенсаторным перестройкам.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Вечканова Н. А. Постнатальный морфогенез межмышечных ганглиев желудка овец при искусственном выращивании / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина, В. А. Здоровинин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 219. – С. 79 – 83.
2. Журавлёва З. Н. Ультраструктурное исследование пластичности клеточных элементов и межклеточных взаимодействий в трансплантатах нервной ткани: автореф. дис. ... докт. биол. наук / З. Н. Журавлева. – Пушино, 1999. – 44 с.
3. Dai X. Role of neurotrophic factors in adaptational processes of the nervous system / X. Dai, N. I. Chalisova, G. N. Akoev // Neurosci. Behav. Physiol. – 2003. – V. 27. – № 3. – P. 207 – 211.
4. Adler J. E. Membrane contact regulates transmitter phenotypic expression / J. E. Adler, I. B. Black // Developmental Brain Res. – 1986. – V. 30. – P. 237 – 241.
5. Вечканова Н. А. Постнатальный гистогенез интрамуральных ганглиев желудка в зависимости от типов питания в эксперименте / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина, Д. М. Коробков // Огарев-online. – 2017. – № 1. – [Электронный ресурс]. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/postnatalnyj-gistogenez-inntramuralnyx-ganglijev-zheludka-v-zavisimosti-ot-tipov-pitaniya-v-eksperimente> (дата обращения: 14.02.2021)



6. Вечканова Н. А. Адаптационно-компенсаторная перестройка нервной ткани многокамерного желудка / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина // Вестник новых медицинских технологий. – 2015. – № 1. – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5092.pdf>. (дата обращения: 14.02.2021)
7. Зими́на Т. Е. Микроморфология пищевода́ного желоба́ крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Зими́на Т. Е. – Саранск. 2005. – 20 с.
8. Clendening B. Cell interactions regulate dendritic morphology and responses to neurotransmitters in embryonic chick sympathetic preganglionic neurons in vitro / B. Clendening, R. I. Hume // J. Neuroscience. – 1990. – V. 10. – № 12. – P. 3992 – 4005.
9. Hammer R. P. Development of the brain stem reticular core : An assessment of dendritic state and configuration in the perinatal rat / R. P. Hammer, R. D. Lindsay, A. B. Scheibel // Develop. Brain. Res. – 1981. – V. 1. – P. 179 – 190.
10. Skoff R. P. Fine structure of dendritic and axonal growth cones in embryonic chick spinal cord / R. P. Skoff, V. Hamburger // J. Comp. Neurol. – 1974. – V. 153. – P. 107 – 148.
11. Muller, C. M. A role for glial cells in activity – dependent central nervous plasticity: review and hypothesis / C. M. Muller // International review of neurobiology. – 1992. – V. 34. – P. 215 – 281.
12. Seilheimer B. Neural cell adhesion molecule expression is regulated by Schwann cell-neuron interactions in culture / B. Seilheimer, E. Persohn, M. Schachner // J. Cell Biol. – 1989. – V. 108. – P. 1909 – 1915.
13. Меркулов Г. А. Курс патогистологической техники / Г. А. Меркулов. – М.: Медицина. – 1969. – 326 с.
14. Пирс Э. Гистохимия / Э. Пирс. – М.: Иностранная литература. – 1962. – 962 с.
15. Семченко В. В. Гистологическая техника / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, В. Н. Артемьев. – Омск: Омская медицинская академия. – 2006. – 152 с.
16. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г. Г. Автандилов. – Москва: Медицина. – 1992. – 380 с.
17. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва: Высшая школа. 1990. – 352 с.
18. Вечканова Н. А. Реакция нейрон-глиальной системы интрамуральных ганглиев желудка ягнят при искусственном вскармливании / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 58.
19. Бушукина О. С. Взаимоотношения нейронов ганглиев межмышечного нервного сплетения желудка овцы с окружающими структурами / О. С. Бушукина // Российский ветеринарный журнал. – 2007. – № 3. – С. 33–34.
20. Валькова В. В. Морфология многокамерного желудка овец эдильбаевской породы при искусственном выращивании / В. В. Валькова, О. С. Бушукина, В. А. Здоровинин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – С. 33 – 37.
21. Красота В. Ф. Методы изучения роста / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Г. Г. Джапаридзе // Разведение с.-х. животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 91 – 102.
22. Чарыкова А. Ф. Физические свойства пищи как фактор значительных структурных преобразований и отклонений в развитии фундальных желез желудка белых крыс / А. Ф. Чарыкова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 1621–1625. – [Электронный ресурс]. URL: <http://e-koncept.ru/2015/85325.htm>. (дата обращения: 14.02.2021)
23. Малашко, В. В. Морфометрические особенности межмышечного нервного сплетения преджелудка новорожденных телят с различной степенью антенатального недоразвития / В. В. Малашко, Г. А. Тумилович // Ученые записки учреждения образования. Витебская государственная академия ветеринарной медицины: научно-практический журнал. - Витебск: УО ВГАВМ, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 272-274.
24. Вечканова, Н. А. Морфометрические особенности межмышечных нервных сплетений многокамерного желудка в постнатальном онтогенезе / Н. А. Вечканова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2019. – № 2 (50). – С. 69–77. – DOI 10.21685/2072- 3032-2019-2-7.
25. Вечканова Н. А. Morphological Aspects of the Enteric Nervous System of the Stomach in Artificially Fed Lambs / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина, А. С. Зенкин и др. // Research Journal of Pharmacy and Technology. – 2019. Т. 12, № 12. – С. 5729 – 5734. SCOPUS, GoogleScholar, DOI: 10.5958/0974-360X.2019.00991.0.
26. Вечканова Н. А. Морфологические особенности нервных структур стенки желудка при искусственном вскармливании ягнят / Н. А. Вечканова, О. С. Бушукина // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 2-3. – С. 48.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Vechkanova N. A. Postnatal'nyj morfogenez mezhmyshechnyh gangliev zheludka ovec pri iskusstvennom vyrashhivanii [Postnatal morphogenesis of intermuscular ganglia of the stomach of sheep in artificial cultivation] / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukina, V. A. Zdorovinin // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Bauman [Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman]. - 2014. - Vol. 219. - p. 79-83. [in Russian]
2. Zhuravleva Z. N. Ul'trastrukturnoe issledovanie plastichnosti kletochnyh jelementov i mezhkletochnyh vzaimodejstvij v transplantatah nervnoj tkani [Ultrastructural study of the plasticity of cellular elements and intercellular interactions in neural tissue transplants]: abstract. ... doct. Biol. nauk / Z. N. Zhuravleva. - Pushchino, 1999. - 44 p. [in Russian]
3. Dai X. Role of neurotrophic factors in adaptational processes of the nervous system / X. Dai, N. I. Chalisova, G. N. Akoev // Neurosci. Behav. Physiol. – 2003. – V. 27. – № 3. – P. 207 – 211.
4. Adler J. E. Membrane contact regulates transmitter phenotypic expression / J. E. Adler, I. B. Black // Developmental Brain Res. – 1986. – V. 30. – P. 237 – 241.
5. Vechkanova N. A. Postnatal'nyj gistogenez intramural'nyh gangliev zheludka v zavisimosti ot tipov pitaniya v jeksperimente [Postnatal histogenesis of intramural gastric ganglia depending on the types of nutrition in the experiment] / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukina, D. M. Korobkov // Ogarev-online. – 2017. – № 1. – [Electronic resource]. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/postnatalnyj-gistogenez-intramuralnyx-gangliev-zheludka-v-zavisimosti-ot-tipov-pitaniya-v-eksperimente> (accessed: 14.02.2021) [in Russian]

6. Vechkanova N. A. Adaptacionno-kompensatornaja perestrojka nervnoj tkani mnogokamernogo zheludka [Adaptive-compensatory perestrojka of the nervous tissue of the multicameral stomach] / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukina // Vestnik novyh medicinskih tehnologij [Bulletin of new medical technologies]. - 2015. - No. 1 - [Electronic resource]. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5092.pdf>. (accessed: 14.02.2021) [in Russian]
7. Zimina T. E. Mikromorfologija pishhevodnogo zheloba krupnogo rogatogo skota v postnatal'nom ontogeneze [Micromorphology of the esophageal gutter of cattle in postnatal ontogenesis]: autoref. dis. ... cand. Biol. nauk / Zimina T. E. - Saransk. 2005. - 20 p. [in Russian]
8. Clendening B. Cell interactions regulate dendritic morphology and responses to neurotransmitters in embryonic chick sympathetic preganglionic neurons in vitro / B. Clendening, R. I. Hume // J. Neuroscience. - 1990. - V. 10. - № 12. - P. 3992 - 4005.
9. Hammer R. P. Development of the brain stem reticular core : An assessment of dendritic state and configuration in the perinatal rat / R. P. Hammer, R. D. Linday, A. B. Scheibel // Develop. Brain. Res. - 1981. - V. 1. - P. 179 - 190.
10. Skoff R. P. Fine structure of dendritic and axonal growth cones in embryonic chick spinal cord / R. P. Skoff, V. Hamburger // J. Comp. Neurol. - 1974. - V. 153. - P. 107 - 148.
11. Muller, C. M. A role for glial cells in activity - dependent central nervous plasticity: review and hypothesis / C. M. Muller // International review of neurobiology. - 1992. - V. 34. - P. 215 - 281.
12. Seilheimer B. Neural cell adhesion molecule expression is regulated by Schwann cell-neuron interactions in the culture / B. Seilheimer, E. Persohn, Schachner M. // J. Cell Biol. - 1989. - V. 108. - P. 1909 - 1915.
13. Merkulov, G. A. Kurs patogistologicheskoy tehniki [Course histopathological techniques] / G. A. Merkulov. - M.: Medicine. - 1969. - 326 p. [in Russian]
14. Pirs E. Gistohimija [Histochemistry] / E. Pirs. - M.: Inostr. Literature. - 1962 - - 962 p. [in Russian]
15. Semchenko V. V. Gistologicheskaja tehnika [Histological technique] / V. V. Semchenko, S. A. Barashkova, V. N. Artemyev. - Omsk: Omsk Medical Academy. - 2006. - 152 p. [in Russian]
16. Avtandilov G. G. Medicinskaja morfometrija. Rukovodstvo [Medical morphometry. Manual] / G. G. Avtandilov. - Moscow: Meditsina. - 1992 - - 380 p. [in Russian]
17. Lakin G. F. Biometrija [Biometrija] / G. F. Lakin. - Moscow: High school. 1990 - - 352 p. [in Russian]
18. Vechkanova N. A. Reakcija neyron-glial'noj sistemy intramural'nyh ganglijev zheludka jagnjat pri iskusstvennom vskarmlivanii [Reaction of the neuron-glial system of the intramural ganglia of the stomach of lambs during artificial feeding] / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukina // Morfologija [Morphology]. - 2018. - Vol. 153, No. 3. - p. 58. [in Russian]
19. Bushukhina O. S. Vzaimootnosheniya neyronov ganglijev mezhdymyshechnogo nervnogo spletenija zheludka ovtsy s okruzhajushimi strukturami [The Relationship of neurons in ganglia intermuscular nerve - tion plexus of the stomach of a sheep with the surrounding structures] / O. S. Bushukhina // Rossijskij veterinarnyj zhurnal [Russian veterinary journal]. - 2007. - No. 3. - P. 33-34. [in Russian]
20. Val'kova V. V. Morfologija mnogokamernogo zheludka ovec jedil'baevskoj porody pri iskusstvennom vyrashhivanii [Multi-Morphology of the stomach of sheep edilbaevskoy under artificial farming] / V. V. Val'kova, O. S. Burukina, V. A. Zdrovenin // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Bauman [Scientific notes of the Kazan state Academy of veterinary medicine. N. U. Bauman]. - 2014. - Vol. 218. - p. 33-37. [in Russian]
21. Beauty V. F. Metody izuchenija rosta [Methods for the study of growth] / VF Beauty, Lobanov V. T., G. G. Japaridze // Razvedenie s.-h. zhivotnyh [Breeding of agricultural animals]. - M.: Agropromizdat, 1990. - P. 91 - 102. [in Russian]
22. Charykova A. F. Fizicheskie svojstva pishhi kak faktor znachitel'nyh strukturnykh preobrazovanij i otklonenij v razvitii fundal'nyh zhelez zheludka belyh krysov [Physical properties of food as a factor in significant structural changes and abnormalities in the development of fundalini of the gastric glands of albino rats] / A. F. Charykova // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal «Koncept» [Scientific-methodical electronic journal "Concept"]. - 2015. - Vol. 13. - p. 1621-1625 - - [Electronic resource]. URL: <http://e-koncept.ru/2015/85325.htm>. (accessed: 14.02.2021) [in Russian]
23. Malashko, V. V. Morfometricheskie osobennosti mezhdymyshechnogo nervnogo spletenija predzheludka novorozhdennyh teljat s razlichnoj stepen'ju antenatal'nogo nedorazvitiya [Morphometric features of the intermuscular nervous plexus of the pre-ventricle of newborn calves with various degrees of antenatal underdevelopment] / V. V. Malashko, G. A. Tumilovich // Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovanija. Vitebskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny: nauchno-prakticheskij zhurnal [Scientific notes of the educational institution. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine: scientific and practical journal]. - Vitebsk: UO VGAVM, 2011. - Vol. 47, issue 1. - pp. 272-274. [in Russian]
24. Vechkanova, N. A. Morfometricheskie osobennosti mezhdymyshechnykh nervnykh spletenij mnogokamernogo zheludka v postnatal'nom ontogeneze [Morphometric features of the intermuscular nerve plexuses of the multicameral stomach in postnatal ontogenesis] / N. A. Vechkanova // Izvestija vysshih uchebnykh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki [News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences]. - 2019. - № 2 (50). - PP. 69-77 - - DOI 10.21685/2072- 3032-2019-2-7. [in Russian]
25. Vechkanova N. A. Morphological Aspects of the Enteric Nervous System of the Stomach in Artificially Fed Lambs / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukina, A. S. Zenkin et al. // Research Journal of Pharmacy and Technology. - 2019. Vol. 12, No. 12. - P. 5729 - 5734. SCOPUS, Google Scholar, DOI: 10.5958/0974-360X.2019.00991.0.
26. Vechkanova N. A. Morfologicheskie osobennosti nervnykh strukturnykh stenki zheludka pri iskusstvennom vskarmlivanii jagnjat [Morphological characteristics of neural structures of the stomach wall during artificial rearing of lambs] / N. A. Vechkanova, O. S. Bushukhina // Morfologija [Morphology]. - 2020. - Vol. 157, No. 2-3. - p. 48. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.028>

## ИММОБИЛИЗАЦИЯ КЛЕТОК ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Обзорная статья

**Жантлесова С.Д.\***

ORCID: 0000-0001-6604-8056,

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

\* Корреспондирующий автор (sirina.zhantlessova[at]mail.ru)

### Аннотация

Пробиотические продукты — это группа функциональных продуктов с растущей долей рынка и большим коммерческим интересом. Использование технологии иммобилизации способствует повышению жизнеспособности пробиотических клеток в пищевых продуктах, так и во время их прохождения через желудочно-кишечный тракт. В обзоре проанализированы критерии использования пробиотических микроорганизмов. Описываются преимущества и способы технологии иммобилизации в пищевой промышленности, направленные на повышение жизнеспособности клеток. Были рассмотрены различные природные материалы для иммобилизации клеток. Приведены примеры использования технологии иммобилизации пробиотических микроорганизмов в создании функциональных пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** пробиотики, функциональные продукты, иммобилизация, альгинаты, пектин.

## IMMOBILIZATION OF PROBIOTICS FOR FUNCTIONAL FOOD DEVELOPMENT

Review article

**Zhantlesova S.D.\***

ORCID: 0000-0001-6604-8056,

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

\* Corresponding author (sirina.zhantlessova[at]mail.ru)

### Abstract

Probiotic products are a group of functional food with a growing market share and significant commercial interest. The use of immobilization technology helps to increase the viability of probiotic cells both in food products and during their passage through the gastrointestinal tract. The current study analyzes the criteria for the use of probiotic microorganisms and describes the advantages and methods of immobilization technology in the food industry aimed at increasing cell viability. The author of the study examines different natural materials for the immobilization of cells as well as provides examples of using the technology of immobilization of probiotic microorganisms in the creation of functional food.

**Keywords:** probiotics, functional food, immobilization, alginates, pectin.

Применение и разработка функциональных продуктов питания в настоящее время представляют большой интерес. В последнее время тенденция использования полезных для здоровья бактерий, называемых пробиотиками, в пищевой промышленности постоянно растет из-за их благотворного воздействия на иммунную систему и в целом на здоровье человека. Согласно формулировке ФАО/ВОЗ, «пробиотики — это живые микроорганизмы, которые при введении в адекватных количествах вызывают улучшение здоровья организма-хозяина» [1]. Продукты питания, содержащие такие бактерии, относятся к категории функциональных продуктов питания. Они могут считаться функциональными, если доказано, что они благотворно влияют на одну или несколько физиологических функций в организме [2].

На сегодняшний день на рынке доступно большое количество пробиотических пищевых продуктов. Потребление пробиотиков через функциональные пищевые продукты, такие как йогурт, творог и т. д., как правило, более предпочтительно и популярно среди потребителей чем в таких формах как таблетки, капсулы и др. [3].

В качестве пробиотиков наиболее часто используются бактерии, относящиеся к родам лактобацилл и бифидобактерий, являющиеся важными представителями нормальной микрофлоры человека [4], [5].

В процессе отбора подходящего пробиотика следует учитывать несколько аспектов [6]:

- 1 Безопасный штамм, вид и род пробиотиков;
- 2 Жизнеспособность и биологическая активность во время процесса и хранения;
- 3 Способность к выживанию в кишечнике и устойчивость к действию желчи и желудочного сока;
- 4 Стимулирование ростовых свойств полезных бактерий и угнетение роста вредных микроорганизмов (посредством производства противомикробных соединений и конкурентного уничтожения);
- 5 Антагонистическая активность в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов;
- 6 Способность к адгезии слизистой кишечника;
- 7 Антимуtagenные и антиканцерогенные свойства;
- 8 Иммуностимулирующие действие.

Для получения терапевтического эффекта, пробиотические штаммы должны оставаться жизнеспособными в течение всего срока годности продукта до момента употребления и поддерживать высокую жизнеспособность в процессе их транзита через верхние отделы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) вплоть до толстой кишки [7].

Пробиотические продукты должны содержать достаточное количество живых клеток (не менее  $10^6$ - $10^7$  КОЕ/г) [8], [9], [10]. Введение такого большого количества клеток связано с негативным воздействием вредных факторов различного происхождения. Основными факторами, которые оказывают негативное влияние, являются [7]: условия

обработки (температура, окисление и др.), условия хранения (упаковочные материалы и окружающая среда: влажность, кислород, температура и т. д.), деградация в желудочно-кишечном тракте (низкий pH в желудке и желчные соли в тонком кишечнике).

Однако выживаемость пробиотиков при хранении и прохождении через желудочно-кишечную систему обычно низкая [7]. Одним из возможных решений этой проблемы является иммобилизация или инкапсулирование бактериальных клеток [11].

Технология иммобилизации клеток позволяет увеличить стабильность клеток и снизить летальное воздействие на клетки микроорганизмов, улучшить органолептические показатели и клинический результат по сравнению со свободными клетками. Методы иммобилизации обеспечивают увеличение жизнеспособности пробиотиков как в продуктах питания, так и во время их прохождения через желудочно-кишечный тракт.

К наиболее распространённым методам иммобилизации клеток можно отнести: связывание на твердом носителе, включение в пространственную структуру носителя и иммобилизация с использованием мембранной технологии [12].

Все больший интерес проявляется к иммобилизации с использованием мембранной технологии, а именно к технологии микрокапсулирования, так как получение микрокапсулированных форм пробиотиков является многообещающей перспективой внедрения жизнеспособных пробиотических бактерий в продукты питания [13]. Микрокапсулирование — это процесс формирования непрерывной оболочки вокруг внутренней матрицы, которая полностью содержится в стенке капсулы [14].

Использование сочетания методов адсорбционной и пространственной иммобилизации создают оптимальные условия для живых клеток. Адсорбционная и пространственная иммобилизация — это наиболее мягкий и предпочтительный для живых клеток способ фиксации [12]. Включение живых клеток в гели биополимеров происходит в мягких условиях иммобилизации. Клетки включают в носитель, обладающий развитой системой открытых пор с достаточными условиями для газообмена.

Существуют большое количество носителей для иммобилизации, но лишь некоторые считаются пригодными в использовании для производства продуктов питания. В производстве функциональных пищевых продуктов наиболее всего применяют природные полисахариды для иммобилизации клеток микроорганизмов [15]. К полисахаридам, которые используются как пищевые покрытия, относятся: крахмал, производные целлюлозы, хитозан, альгинат, пектин, каррагинан, пуллулан, геллановая камедь, ксантановая камедь и др. [16], [17]. Такие покрытия служат хорошими кислородными, ароматическими и масляными барьерами, также обладают хорошими механическими свойствами [18].

Материалом, наиболее часто используемым для иммобилизации бактериальных клеток, является природный полисахарид альгинат натрия, главным образом из-за его безопасности, хороших гелеобразующих свойств и биосовместимости [19], [20].

Альгинаты, которые являются природными анионными полисахаридами, состоящими из остатков D-маннуроновой и L-гулууроновой кислот, линейно соединенных (1-4) гликозидными связями, считаются безопасными для употребления в пищу [21], [22]. С физиологической точки зрения, главное преимущество альгината заключается в том, что иммобилизованные клетки не претерпевают резких изменений физико-химического состояния во время процедуры иммобилизации, а гель является прозрачным и проницаемым [23].

Альгинат использовался для приготовления многослойных шариков гидрогеля, защищающих пробиотические бактерии *Bifidobacterium breve* в условиях низкого pH желудочного сока [24]. Клетки пробиотиков инкапсулировали в сферические шарики из альгината кальция, используя эмульсионный метод. Полученные шарики с инкапсулированными пробиотическими клетками, а также свободные клетки подвергали воздействию сред с различными значениями pH, которые имитируют условия желудочного сока и кишечной жидкости. Жизнеспособность клеток *B. breve*, инкапсулированных в гранулы альгината кальция, по сравнению с жизнеспособностью свободных клеток была значительно выше.

Tarìa и соавторы предложили съедобные фрукты (яблоки и папайя) на основе альгината и геллана [25]. Благодаря защите клеток *L. acidophilus* и *B. lactis* покрытием альгината и геллана, выживаемость клеток была значительно улучшена.

Пектин — природный анионный полисахарид, который применяется для иммобилизации клеток пробиотических микроорганизмов, представляющий собой систему с большими размерами пор [26]. Пектиновые гели, обладают хорошими диффузионными свойствами и способны образовывать структуры с оптимальным размером пор [27].

В исследовании Коркач А.В. и др., бифидобактерии *Bifidobacterium bifidum* были включены в гель биополимера пектина, в результате чего клетки бактерий заключались в полимерную сетку, сшитого химическими и физическими связями полимера [15]. Клетки, иммобилизованные в гели биополимера пектина, характеризовались большой стабильностью в агрессивной среде желудка и двенадцатиперстной кишки, по сравнению со свободными клетками. Как следует из результатов эксперимента, их выживаемость в ЖКТ составила 57-78 %.

В таблице 1 приведены примеры использования технологии иммобилизации клеток в разработке пробиотических продуктов питания.



Таблица 1 – Применение иммобилизации пробиотических микроорганизмов в создании функциональных пищевых продуктов

Носитель для иммобилизации	Микроорганизм	Пробиотический пищевой продукт	Источник
Альгинат, желатин	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> DSM 10140	Яблоко	[28]
Альгинат	<i>Lactobacillus paracasei</i> ssp. <i>paracasei</i> LBC-1 (LBC-1e)	Сыр	[29]
Ксантан-хитозан	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Йогурт	[30]
Альгинат натрия	<i>Bifidobacterium bifidum</i> F-35	Йогурт	[31]
Альгинатные шарики, покрытые двухслойным хитозаном	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Гранатовый сок	[32]
Альгинат и геллан	<i>L.acidophilus</i> и <i>B. lactis</i>	Яблоки и папайя	[25]
Сывороточный белок/альгинат	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Гранатовый и клюквенный сок	[33]

Использование пробиотиков в пищевых продуктах в промышленных масштабах включает в себя ряд микробиологических, технологических и экономических проблем. Необходимы дальнейшие исследования по разработке соответствующих технологий, матриц-носителей и подбору бактериальных штаммов, способствующих выживанию бактериальных клеток в различных условиях обработки (при тепловом, осмотическом и кислородном стрессах), а также при их прохождении через верхние отделы желудочно-кишечного тракта.

Различные технологии иммобилизации еще не полностью освоены и требуют дополнительной экспериментальной работы для успешного внедрения в пищевые матрицы. Исследовательские усилия должны быть направлены на улучшение свойств биокомпозиов, расширение имеющихся в настоящее время методов и преодоление технологических проблем производства новых функциональных пищевых продуктов.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. FAO/WHO. Working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002.
2. Isolauri E. Functional foods and probiotics: Working Group Report of the First World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition / E. Isolauri, H. Ribeiro, G. Gibson et al. // J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2002;35:S106–S109.
3. Roy P. Functional Food: Probiotic as Health Booster / P. Roy, V. Kumar // J Food Nutr Popul Health, Vol.2, No.2:12.
4. Etchepare M.A. Microencapsulation of probiotics using sodium alginate / M.A. Etchepare, J.S. Barin, A.J. Cichoski et al., // Ciência Rural, vol. 45, no. 7, pp. 1319–1326, 2015.
5. Khosravi Zanjani Microencapsulation of Probiotics by Calcium Alginate-gelatinized Starch with Chitosan Coating and Evaluation of Survival in Simulated Human Gastro-intestinal Condition / Khosravi Zanjani, Mohammad Ali et al. // Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR vol. 13,3 (2014): 843-52.
6. Saarela M. Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties / M. Saarela, G. Mogensen, R. Fonden et al. // J Biotechnol 2000; 84: 197-215.
7. Chávarri, M. Encapsulation technology to protect probiotic bacteria / Chávarri, M., Maraño, I., Villarán, C. // In: Rigobelo, E. (Ed.), Probiotics. InTech, pp. 501-540.
8. Boylston T.D. Incorporation of *Bifidobacteria* into Cheeses: Challenges and Rewards / T.D. Boylston, C.G. Vinderola, H.B. Ghoddusi et al. // International Dairy Journal, Vol. 14, No. 5, 2004, pp. 375-387.
9. Krasaekoopt W. Evaluation of encapsulation techniques of probiotics for yoghurt / W. Krasaekoopt, B. Bhandari, and H. Deeth // Int. Dairy J. 13, 3–13.
10. Marinova V. Microbiological quality of probiotic dietary supplements / V. Marinova, I. Rasheva, Y. Kizheva et al. // Biotechnology & Biotechnological Equipment, 33:1, 834-841.
11. Corona-Hernandez R.I. Structural stability and viability of microencapsulated probiotic bacteria: a review / R.I. Corona-Hernandez, E. Álvarez-Parrilla, J. Lizardi-Mendoza, et al. // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, vol. 12, no. 6, pp. 614–628, 2013.
12. Корочинский А.В. Исследование возможности создания иммобилизованных структур на базе пробиотиков / А.В. Корочинский, В.В. Верниковский, Э.Ф. Степанова // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 5. – С. 34-38.
13. Chavarri M. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions / M. Chavarri, I. Maraño, R. Ares et al., // International journal of food microbiology. 142. 185-9.
14. Vidhyalakshmi R. Encapsulation “The future of probiotics”: A review / Vidhyalakshmi R., Bhakyaraj R., Subhasree R.S. // Adv. Biol. Res. 2009, 39, 96–103.

15. Коркач А. В. Обоснование метода иммобилизации микроорганизмов и их применение в технологии кондитерских изделий / А. В. Коркач, Г. В. Крусир, А. В. Егорова // Харчова наука і технологія. - 2013. - № 1. - С. 35-38.
  16. Danijela Šuput Edible films and coatings – sources, properties and application / Danijela Šuput et al. // Food and Feed Research, 42 (1), 11-22, 2015.
  17. Valencia-Chamorro S.A. Antimicrobial Edible Films and Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables: A Review / S.A. Valencia-Chamorro, Palou L., M.A. del Río et al. // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2011, 51, 872–900.
  18. Ramos O.L. Edible Films and Coatings from Whey Proteins: A Review on Formulation, and on Mechanical and Bioactive Properties / Ramos O.L., Fernandes J.C., Silva S.I. et al. // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2012, 52, 533–552.
  19. Etchepare M.A. Microencapsulation of probiotics using sodium alginate / M.A. Etchepare, J.S. Barin, A.J. Cichoski et al., // Ciência Rural, vol. 45, no. 7, pp. 1319–1326, 2015.
  20. Yeung T.W. Microencapsulation in alginate and chitosan microgels to enhance viability of *Bifidobacterium longum* for oral delivery / T.W. Yeung, E.F. Üçok, K.A. Tian et al. // Frontiers in Microbiology, vol. 7, p. 494, 2016.
  21. Chávarri M. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions / M. Chávarri, I. Marañón, R. Ares et al. // Int J Food Microbiol. 2010;142 (1-2):185-9.
  22. George M. Polyionic hydrocolloids for the intestinal delivery of protein drugs: Alginate and chitosan-a review / M. George, T.E. Abraham // J. Control. Release Off. J. Control. Release Soc. 2006, 114, 1–14.
  23. Bashan L.E. Immobilized microalgae for removing pollutants: Review of practical aspects / L.E. Bashan, Y. Bashan // Bioresour. Technol. 101:1611-1627.
  24. Li Y. Construction of multilayer alginate hydrogel beads for oral delivery of probiotics cells / Li Y., Feng C., Li J., Mu Y. et al. // Int. J. Biol. Macromol. 2017; 105: 924–930.
  25. Tapia M. S. Alginate- and gellan-based edible films for probiotic coatings on fresh-cut fruits / Tapia M. S., Rojas-Grau M. A., Rodríguez E. J. et al. // J. Food Sci. 72, pp. 190–196.
  26. Li Y. Atomic force microscopic investigations on pectin gelling made under optimum conditions / Li Y., Wu Y., Cai J. // Chemical Journal on Internet. 10, (9), P. 45.
  27. Гаврилова Н. Б. Экспериментальное исследование иммобилизации клеток микроорганизмов в гель биополимеров / Н. Б. Гаврилова // Техника и технология пищевых производств - 2012. - № 3. - С. 21-28.
  28. Campaniello D. Alginate- and Gelatin-Coated Apple Pieces as Carriers for *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* DSM 10140 / D. Campaniello, A. Bevilacqua, B. Speranza et al. // Front Microbiol. 2020 Oct 16;11:566596.
  29. Ortakci F. Survival of microencapsulated probiotic *Lactobacillus paracasei* LBC-1e during manufacture of Mozzarella cheese and simulated gastric digestion / F. Ortakci, Broadbent J., W. McManus et al. // Journal of dairy science. 95. 6274-81.
  30. Guowei Sh. Microencapsulation of *Lactobacillus Acidophilus* by Xanthan-Chitosan and Its Stability in Yoghurt / Guowei Sh. & He Y. & Chen Li et al. // Polymers. 9. 733.
  31. Mousa A. Evaluation of physicochemical, textural, microbiological and sensory characteristics in set yogurt reinforced by microencapsulated *Bifidobacterium bifidum* F-35 / A. Mousa, X.M. Liu, Y.Q. Chen et al. // Int. J. Food Sci. Technol. 2014, 49, 1673–1679.
  32. Nuallkaekul S. Chitosan coated alginate beads for the survival of microencapsulated *Lactobacillus plantarum* in pomegranate juice / S. Nuallkaekul, D. Lenton, M.T. Cook et al. // Carbohydr. Polym. 2012, 90, 1281–1287.
  33. Doherty S.B. Application of whey protein micro-bead coatings for enhanced strength and probiotic protection during fruit juice storage and gastric incubation / S.B. Doherty, M.A. Auty, C. Stanton et al. // J. Microencapsul. 2012, 29, 713–728.
- Список литературы на английском языке / References in English**
1. FAO/WHO. Working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. 2002.
  2. Isolauri E. Functional foods and probiotics: Working Group Report of the First World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition / E. Isolauri, H. Ribeiro, G. Gibson et al. // J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2002;35:S106–S109.
  3. Roy P. Functional Food: Probiotic as Health Booster / P. Roy, V. Kumar // J Food Nutr Popul Health, Vol.2, No.2:12.
  4. Etchepare M.A. Microencapsulation of probiotics using sodium alginate / M.A. Etchepare, J.S. Barin, A.J. Cichoski et al., // Ciência Rural, vol. 45, no. 7, pp. 1319–1326, 2015.
  5. Khosravi Zanjani Microencapsulation of Probiotics by Calcium Alginate-gelatinized Starch with Chitosan Coating and Evaluation of Survival in Simulated Human Gastro-intestinal Condition / Khosravi Zanjani, Mohammad Ali et al. // Iranian journal of pharmaceutical research : IJPR vol. 13,3 (2014): 843-52.
  6. Saarela M. Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties / M. Saarela, G. Mogensen, R. Fonden et al. // J Biotechnol 2000; 84: 197-215.
  7. Chávarri, M. Encapsulation technology to protect probiotic bacteria / Chávarri, M., Marañón, I., Villarán, C. // In: Rigobelo, E. (Ed.), Probiotics. InTech, pp. 501-540.
  8. Boylston T.D. Incorporation of *Bifidobacteria* into Cheeses: Challenges and Rewards / T.D. Boylston, C.G. Vinderola, H.B. Ghoddusi et al. // International Dairy Journal, Vol. 14, No. 5, 2004, pp. 375-387.
  9. Krasaekoopt W. Evaluation of encapsulation techniques of probiotics for yoghurt / W. Krasaekoopt, B. Bhandari, and H. Deeth // Int. Dairy J. 13, 3–13.
  10. Marinova V. Microbiological quality of probiotic dietary supplements / V. Marinova, I. Rasheva, Y. Kizheva et al. // Biotechnology & Biotechnological Equipment, 33:1, 834-841.
  11. Corona-Hernandez R.I. Structural stability and viability of microencapsulated probiotic bacteria: a review / R.I. Corona-Hernandez, E. Álvarez-Parrilla, J. Lizardi-Mendoza, et al. // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, vol. 12, no. 6, pp. 614–628, 2013.

12. Korochinskij A.V. Issledovanie vozmozhnosti sozdaniya immobilizovannyh struktur na baze probiotikov [Investigation of the possibility of creating immobilized structures based on probiotics] / A.V. Korochinskij, V.V. Vernikovskij, Je.F. Stepanova // *Uspehi sovremennoego estestvoznaniya* [Successes of modern natural science]. – 2010. – № 5. – P. 34–38. [in Russian]
13. Chavarri M. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions / M. Chavarri, I. Marañón, R. Ares et al., // *International journal of food microbiology*. 142. 185–9.
14. Vidhyalakshmi R. Encapsulation “The future of probiotics”: A review / Vidhyalakshmi R., Bhakyaraj R., Subhasree R.S. // *Adv. Biol. Res.* 2009, 39, 96–103.
15. Korkach A. V. Obosnovanie metoda immobilizacii mikroorganizmov i ih primenenie v tehnologii konditerskih izdelij [Justification of the method of immobilization of microorganisms and their use in confectionery technology] / A. V. Korkach, G. V. Krusir, A. V. Egorova // *Harchova nauka i tehnologija* [Food science and technology]. – 2013. – № 1. – P. 35–38. [in Russian]
16. Danijela Šuput Edible films and coatings – sources, properties and application / Danijela Šuput et al. // *Food and Feed Research*, 42 (1), 11–22, 2015.
17. Valencia-Chamorro S.A. Antimicrobial Edible Films and Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables: A Review / S.A. Valencia-Chamorro, Palou L., M.A. del Río et al. // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2011, 51, 872–900.
18. Ramos O.L. Edible Films and Coatings from Whey Proteins: A Review on Formulation, and on Mechanical and Bioactive Properties / Ramos O.L., Fernandes J.C., Silva S.I. et al. // *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2012, 52, 533–552.
19. Etchepare M.A. Microencapsulation of probiotics using sodium alginate / M.A. Etchepare, J.S. Barin, A.J. Cichoski et al., // *Ciência Rural*, vol. 45, no. 7, pp. 1319–1326, 2015.
20. Yeung T.W. Microencapsulation in alginate and chitosan microgels to enhance viability of *Bifidobacterium longum* for oral delivery / T.W. Yeung, E.F. Üçok, K.A. Tian et al. // *Frontiers in Microbiology*, vol. 7, p. 494, 2016.
21. Chávarri M. Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions / M. Chávarri, I. Marañón, R. Ares et al. // *Int J Food Microbiol.* 2010;142 (1-2):185-9.
22. George M. Polyionic hydrocolloids for the intestinal delivery of protein drugs: Alginate and chitosan-a review / M. George, T.E. Abraham // *J. Control. Release Off. J. Control. Release Soc.* 2006, 114, 1–14.
23. Bashan L.E. Immobilized microalgae for removing pollutants: Review of practical aspects / L.E. Bashan, Y. Bashan // *Bioresour. Technol.* 101:1611–1627.
24. Li Y. Construction of multilayer alginate hydrogel beads for oral delivery of probiotics cells / Li Y., Feng C., Li J., Mu Y. et al. // *Int. J. Biol. Macromol.* 2017; 105: 924–930.
25. Tapia M. S. Alginate- and gellan-based edible films for probiotic coatings on fresh-cut fruits / Tapia M. S., Rojas-Grau M. A., Rodríguez E. J. et al. // *J. Food Sci.* 72, pp. 190–196.
26. Li Y. Atomic force microscopic investigations on pectin gelling made under optimum conditions / Li Y., Wu Y., Cai J. // *Chemical Journal on Internet*. 10, (9), P. 4527
27. Gavrilova N. Jeksperimental'noe issledovanie immobilizacii kletok mikroorganizmov v gel' biopolimerov [Experimental study of immobilization of microbial cells in biopolymer gel] / N. Gavrilova // *Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv* [Technics and technology of food production] - 2012. - № 3. - P. 21–28. [in Russian]
28. Campaniello D. Alginate- and Gelatin-Coated Apple Pieces as Carriers for *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* DSM 10140 / D. Campaniello, A. Bevilacqua, B. Speranza et al. // *Front Microbiol.* 2020 Oct 16;11:566596.
29. Ortakci F. Survival of microencapsulated probiotic *Lactobacillus paracasei* LBC-1e during manufacture of Mozzarella cheese and simulated gastric digestion / F. Ortakci, Broadbent J., W. McManus et al. // *Journal of dairy science*. 95. 6274–81.
30. Guowei Sh. Microencapsulation of *Lactobacillus Acidophilus* by Xanthan-Chitosan and Its Stability in Yoghurt / Guowei Sh. & He Y. & Chen Li et al. // *Polymers*. 9. 733.
31. Mousa A. Evaluation of physiochemical, textural, microbiological and sensory characteristics in set yogurt reinforced by microencapsulated *Bifidobacterium bifidum* F-35 / A. Mousa, X.M. Liu, Y.Q. Chen et al. // *Int. J. Food Sci. Technol.* 2014, 49, 1673–1679.
32. Nualkaekul S. Chitosan coated alginate beads for the survival of microencapsulated *Lactobacillus plantarum* in pomegranate juice / S. Nualkaekul, D. Lenton, M.T. Cook et al. // *Carbohydr. Polym.* 2012, 90, 1281–1287.
33. Doherty S.B. Application of whey protein micro-bead coatings for enhanced strength and probiotic protection during fruit juice storage and gastric incubation / S.B. Doherty, M.A. Auty, C. Stanton et al. // *J. Microencapsul.* 2012, 29, 713–728.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.029>ВИДЫ ГРИБОВ РОДА *SUILLUS* GRAY (SUILLACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

Научная статья

Ивойлов А.В.\*

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва,  
Саранск, Россия

\* Корреспондирующий автор (ivoilov.av[at]mail.ru)

## Аннотация

В статье приводится информация об аборигенных (образующих микоризу с *Pinus sylvestris* L.) и адвентивных (формирующих микоризу с *Larix sibirica* Ledeb.) видах рода *Suillus*, произрастающих на территории Республики Мордовия. Дано описание макро- и микропризнаков нового для республики *Suillus viscidus*. Указаны местонахождения плодовых тел масленка серого, приведены их координаты и даты находок. Размеры найденных макромицетов были типичными для вида. Гербарные экземпляры плодовых тел и фотографии базидиом *S. viscidus* хранятся в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE 314967, LE 314968) и Мордовского государственного заповедника им П. Г. Смидовича (HMNR 10026, HMNR 10141, HMNR 10142).

**Ключевые слова:** грибы-макромицеты, род *Suillus*, *Suillus viscidus*, микофлористические находки, Республика Мордовия.

FUNGI SPECIES OF THE *SUILLUS* GRAY (SUILLACEAE) GENUS IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Research article

Ivoilov A.V.\*

N. P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

\* Corresponding author (ivoilov.av[at]mail.ru)

## Abstract

The current article provides data on the native (forming mycorrhizae with *Pinus sylvestris* L.) and adventive (forming mycorrhizae with *Larix sibirica* Ledeb.) species of the genus *Suillus* that grow on the territory of the Republic of Mordovia. The study describes the description of macro - and micro- signs of *Suillus viscidus* novel to the republic; indicates the locations of the fruit bodies of *Suillus viscidus* as well as provides the coordinates and the dates of the finds. The size of the macromycetes found was typical for the species. Herbarium specimens of fruit bodies and photographs of *S. viscidus* basidiomas are kept in the herbarium of the Komarov Botanical Institute. (LE 314967, LE 314968) and the Mordovian State Smidovich Natural Reserve (HMNR 10026, HMNR 10141, HMNR 10142).

**Keywords:** macromycete fungi, genus *Suillus*, *Suillus viscidus*, mycofloristic findings, the Republic of Mordovia.

## Введение

Грибы семейства Suillaceae Besl & Bresinsky относятся к порядку Boletales E.-J. Gilbert. Самый многочисленный род семейства – *Suillus* Gray (Маслёнок) – насчитывает от 54 до 70–80 видов [1, С. 672], [2, С. 778]. До 1997 г. он входил в семейство Boletaceae [3, С. 223]. Этот род объединяет группу агариикоидных базидиомицетов болетоидного типа, плодовые тела которых состоят из ножки и шляпки с трубчатым гименофором [4, С. 63]. По состоянию на февраль 2021 года в базе данных Index Fungorum зафиксировано 108 валидных таксонов маслят, 10 из которых были включены в перечень видов лишь в 2015–2019 гг. [5]. В Европе их числится 18 видов [6, С. 172], в России – свыше 20 [7, С. 26–37], [8, С. 205].

Большинство видов рода *Suillus* распространены в хвойных и смешанных лесах Северного полушария, но встречаются и в других регионах мира – Африке, Австралии, Новой Зеландии, Тайланде, Малазии, где приурочены к горным районам с условиями, схожими с умеренным климатом [1, С. 672]. Они образуют эктомикоризу с хвойными деревьями, в основном с двуххвойными и пятихвойными видами сосны (*Pinus* spp.) и видами лиственницы (*Larix* spp.) [8, С. 205], в результате чего играют значительную роль в экосистемах через влияние на устойчивость фитобиотнов к негативным воздействиям климатических и биогенных факторов.

Учитывая существенную роль грибов в лесных и степных экосистемах, а также с целью оценки биологического разнообразия на территории Мордовии, нами с 2004 г. ведется планомерная инвентаризация макромицетов республики.

## Методы исследования

Природа Республики Мордовия отличается большим ландшафтным разнообразием и видовым богатством растительности, что создает обилие всевозможных экотопов: от растительных сообществ таежного облика до остепненных нагорных дубрав и луговых степей [9, С. 8, 41, 52–53]. Это обеспечивает благоприятные условия для богатого видового состава грибов.

Изучение видового разнообразия макромицетов республики, в том числе и грибов рода *Suillus*, проводили маршрутным и стационарным методами исследований [10, С. 127–172], [11, С. 29–41].

При установлении систематической принадлежности видов рода *Suillus* использовали базу данных Index Fungorum и определитель [6, С. 172–196]. Морфометрию микроскопических структур проводили в учебной лаборатории Аграрного института Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва по общепринятым методикам [10, С. 150–152], [11, С. 52–59]. Образцы просматривались в 3% КОН при увеличении 640–1 000 крат с использованием микроскопа Микмед 6.

## Основные результаты

К настоящему времени в Мордовии выявлено около 600 видов грибов с крупными плодовыми телами, достаточно хорошо различаемых по внешним признакам. Среди отмеченных таксонов 53 вида относятся к сумчатым грибам (Ascomycota), все остальные виды макромицетов относятся к отделу базидиальных грибов (Basidiomycota) [12, С. 16–17].

Из 4 родов семейства *Suillaceae* на территории Мордовии зарегистрированы к настоящему времени только виды рода *Suillus*. При этом их число увеличивалось по мере изучения микобиоты республики. Так, в сводке Н. И. Кузнецова, проводившего геоботаническое и флористическое обследование Мордовского государственного заповедника им П. Г. Смидовича (МГПЗ) в 1936 г., приведены 4 вида [13, С. 75–76]. В 2011 г. в список маслят был добавлен еще один вид. К настоящему времени число отмеченных видов рода *Suillus* возросло до 7 [14, С. 164]. Приводим их список с краткой аннотацией. Номенклатура и сокращения фамилий авторов описания видов приведены в соответствии с базой данных Index Fungorum [5].

### Аборигенные виды (микоризообразователи с *Pinus sylvestris* L.)

*Suillus bovinus* (Pers.) Roussel – козляк, или масленок бычий. В Мордовии встречается с июля по октябрь на кислых песчаных почвах во влажных, преимущественно в молодых сосновых и смешанных с сосной лесах. Трубчатый слой низбегающий, трудноотделимый от мякоти шляпки, очень похож на губку, грязно-желтый, потом коричнево-оливковый. От прикосновения к нему остаются коричневые пятна. Поры крупные, неровные, угловатые, часто с надорванными краями, за что гриб и получил другое название «решетник». Мякоть в шляпке бледно-желтая, позднее коричневая, на изломе слабо розовеющая, характерно упругая, жестковатая, с фруктовым запахом и кисловатым вкусом. Во влажные годы попадает большими группами, в сухие – достаточно редок. Отмечен в Березниковском (LE 314978) и Кочкуровском р-нах, на территории МГПЗ [13, С. 76], [15, С. 95].

*S. granulatus* (L.) Roussel – масленок зернистый, или летний. Попадает практически повсеместно в разреженных сосновых лесах с молодым сосновым подлеском, на опушках леса, вдоль дорог, особенно обильно – в молодых сосновых лесах и лесопосадках. Встречается часто и обильно, как правило большими группами, с конца мая по сентябрь (в 2012 г. автор нашел два плодовых тела 7 V). В урожайные годы бывает 2–3 слоя плодоношения. Отмечен во всех районах Мордовии, в том числе и в МГПЗ [13, С. 75]. В республике это один из наиболее массовых видов грибов, собираемых населением.

*S. luteus* (L.) Roussel – масленок желтый, или настоящий либо поздний. Растет на хорошо освещаемых участках в разреженных сосновых лесах с сосновым подлеском, в молодых сосновых посадках. Первые плодовые тела появляются в конце мая – в начале июня. Плодоносит до заморозков несколькими слоями, которых в зависимости от погоды может быть от 3 до 5. Особенно обильно плодоносит во второй половине лета. Встречается, как правило, большими группами. Растет на земле, предпочитает кислые песчаные почвы. В Мордовии отмечается повсеместно, в том числе в МГПЗ [13, С. 75], [15, С. 95]. Имеет сходство с масленком зернистым (*S. granulatus*), но отличается от него наличием пленчатого кольца на ножке.

*S. variegatus* (Sw.) Kuntze – масленок желто-бурый, или пестрый. Попадает с июля по сентябрь, достаточно часто, но не обильно в сосновых и смешанных с сосной лесах, по лесным опушкам и полянам, вдоль дорог. Растет на земле, обычно одиночно или небольшими группами на любых почвах, как на влажных, так и сухих. Предпочитает из них кислые песчаные. Своей бархатистой шляпкой гриб похож на моховики, из-за чего его иногда именуют моховиком желто-бурый либо моховиком песчаным. Мякоть не очень плотная, желтоватая, на изломе и при повреждении слегка синеющая, с приятным слабым запахом и неострым кисловатым вкусом. В Мордовии достоверно отмечен в Большеберезниковском (LE 314979) и Кочкуровском р-нах, в МГПЗ [13, С. 76], [15, С. 96].

### Адвентивные виды (микоризообразователи с *Larix sibirica* Ledeb.)

*S. grevillei* (Klotzsch) Singer – масленок лиственничный. Растет на земле в молодых лесопосадках с лиственницей сибирской, которая не является видом природной флоры Мордовии, всегда в радиусе корневой системы деревьев, на разнообразных по гранулометрическому составу почвах – от песчаных до глинистых. Встречается с июля по сентябрь, одиночно или большими группами. Достоверно известен по находкам в Кочкуровском (HMNR 10137, 10143), Краснослободском, Чамзинском р-онах Мордовии, в ГО Саранск (территория ВВЦ, пос. Ялга; LE 314966).

*S. tridentinus* (Bres.) Singer – масленок рыже-красный, или тридентский. В Мордовии известен по единственной находке в 2011 г. (пос. Ялга ГО Саранск, территория ВВЦ, на почве рядом с 30-летней лиственничной аллеей, HMNR 10018) [16, С. 128]. Включен в мониторинговый список грибов Республики Мордовия [17, С. 351].

*S. viscidus* (L.) Roussel – масленок серый или серебристый. Известны два местонахождения: пос. Ялга ГО Саранск, территория ВВЦ, на плодородной почве рядом с лиственничной аллеей и в Кочкуровском р-не. Также включен в мониторинговый список грибов Республики Мордовия [17, С. 351]. В связи с тем, что для Республики Мордовия это новый вид, приводим описание найденных базидиом этого макромицета.

*Suillus viscidus* (L.) Roussel, Fl. Calvados: 34 (1796) – *Boletus viscidus* Linne., Sp. pl. 2: 1177 (1753) [basion.] – *Boletus aeruginascens* Secr., Mycogr. Suisse 3: 6 (1833) – *Boletus laricinus* Berk., in Smith, Engl. Fl., Fungi (Edn 2) (London) 5(2): 148 (1836) – *Ixocomus viscidus* (L.) Quél., Fl. mycol. France (Paris): 416 (1888) – *Boletus sordidus* Schwalb, Buch der Pilze: 162 (1891) – *Suillus laricinus* (Berk.) Kuntze, Revis. gen. pl. (Leipzig) 3(3): 535 (1898) – *Suillus aeruginascens* Secr. ex Snell, in Slipp & Snell, Lloydia 7(1): 25 (1944).

Этикетки гербарных образцов: 1) Республика Мордовия, г.о. Саранск, п.г.т. Ялга, ООО «Мордовэкспоцентр» (N 54°07'40" E45°07'30"), лиственничная аллея, на почве среди хвойного опада; собрал и определил А. В. Ивойлов: 25 VI 2011 г. (HMNR 10026), 07 IX 2012 г. (HMNR 10141), 07 IX 2015 г. (LE 314967); 2) Республика Мордовия, Кочкуровский р-он, севернее с. Кочкурово (N 54°00'01" E45°48'57"), рядом с лиственничными деревьями, на почве среди хвойного опада; собрал и определил А. В. Ивойлов: 29 VII 2012 г. (HMNR 10142); 3) Республика Мордовия, Кочкуровский р-он,

восточнее с. Сабаево, в окрестностях турбазы «Сура», в пойменном лиственничном лесу рядом с лиственничными деревьями, на почве среди хвойного опада; собрал и определил А. В. Ивойлов: 28 IX 2016 г. (LE 314968).

Плодовые тела однолетние, средних размеров (см. рисунок 1).



Рис. 1 – Маслёнок серый – *Suillus viscidus* (L.) Roussel

Примечание: фото автора

Согласно данным литературы, шляпка у молодых грибов выпуклая, затем подушковидная с бугорком, от 3–12 см в диаметре; края вначале подогнутые, у зрелых экземпляров – расправленные. Кожица гладкая с чешуйками на поверхности, блестящая, в сырую погоду слизистая, легко снимается, светло-серая, с зеленоватым, коричневатым или с желтоватым оттенком. Трубоччатый слой (гименофор) серовато-белый, с возрастом коричнево-серый, в молодом возрасте защищен белым частным покрывалом. Поры крупные угловатые без вторичных перегородок, при надавливании зеленеют. Мякоть белая, водянистая, на разрезе синеет или зеленеет, в итоге выцветает до охристой окраски, с приятным запахом и нейтральным вкусом. Ножка цилиндрическая, высотой до 6 см, плотная, иногда изогнутая, сплошная, слизистая, беловато-серая, с белым кольцом, которое с возрастом исчезает. Споровый порошок оливково-коричневый (буровато-оливковый) [4, С. 63], [6, С. 193–196], [18, С. 142].

Вид хорошо определяется по макропризнакам. Плодовые тела *S. viscidus* в наиболее благоприятные годы появляются в середине июля, однако пик плодоношения всегда приходится на конец августа – начало сентября. Встречается только под лиственницами.

Найденные в Мордовии плодовые тела имели характерный для *S. viscidus* внешний вид и размеры.

Споры гладкие, эллипсоидные, удлинённо-яйцевидные, 8–13 × 3–5 мкм, с маленьким хиллярным придатком, коричневатые, с тремя – четырьмя липидными каплями, охристого цвета при обработке 3% раствором КОН. Базидии булавовидные, 25–35 × 7–9 мкм, с 4 стеригмами, без базального зажима. Хейлоцистиды и плевроцистиды (25) 35–65 (80) × 5–10 мкм, булавовидные, цилиндрические, некоторые с коричневой инкрустацией.

Мониторинг местонахождения *S. viscidus* на территории ООО «Мордовэкспоцентр» свидетельствует о его ежегодном плодоношении в июле – сентябре после дождей, в отдельные годы – в 2–3 слоя.

В Республике Мордовия возможно нахождение также масленка Клинтона – *S. clintonianus* (Peck) Kuntze, который зафиксирован в сопредельной Пензенской области как заносный вид, образующий микоризу с лиственницей [19, С. 134].

### Заключение

Таким образом, на территории Мордовии зафиксированы 7 видов рода *Suillus*: 4 аборигенных (*S. bovinus*, *S. granulatus*, *S. luteus*, *S. variegatus*), образующих эктомикоризу с *Pinus sylvestris* L., и 3 адвентивных (*S. grevillei*, *S. tridentinus*, *S. viscidus*) – с *Larix sibirica* Ledeb.

Найденные в республике плодовые тела *S. viscidus* имели типичные для вида макро- и микропризнаки. Необходим поиск новых местонахождений макромицетов, контроль (мониторинг) состояния популяций редких грибов.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Kirk P. M. Ainsworth and Bisby's. Dictionary of the Fungi / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter et al. – Tenth Editio. – Wallingford : CAB International, 2008. – P. 1–782.
2. Kretzer A. M. Internal transcribed spacer sequences from 38 recognized species of *Suillus* sensu lato: Phylogenetic and taxonomic implications / A. M. Kretzer, Y. Li, T. D. Bruns // Mycologia. – 1996. – Vol. 88, No 5. – P. 776–785. DOI:10.1080/00275514/1996.12026715
3. Besl H. Chemosystematics of Suillaceae and Gomphidiaceae (suborder Suillineae) / H. Besl, A. Bresinsky // Plant Systematics and Evolution. – 1997. – Vol. 206 (1–4). – P. 223–242.
4. Watling R. Boletes and their allies (revised and enlarged edition) / R. Watling, A. E. Hills // British Fungus Flora. Agarics and boletes. – Vol. 1. – Edinburgh : Royal Botanic Garden, 2005. – P. 1–173.
5. Index Fungorum [Electronic resource] – URL : <http://www.indexfungorum.org> (accessed 13.02.2021).
6. Muñoz J. A. Boletus s. l. (excl. *Xerocomus*). Strobilomycetaceae, Gyrosporaceae, Gyrodontaceae, Suillaceae, Boletaceae / J. A. Muñoz. – Alassio : Edizioni Candusso, 2005. – P. 1–952. – (Fungi Europaei. Vol. 2.).



7. Сазонова Н. А. Макромицеты Магаданской области / Н. А. Сазонова. – Магадан : СВНЦ ДВО РАН, 2009. – 196 с.
8. Паламарчук М. А. Первое указание *Suillus acidus* var. *intermedius* (Suillaceae, Boletales) для Европы с Северного Урала / М. А. Паламарчук // Новости систематики низших растений. – 2015. – Т. 49. – С. 204–212. doi:10.31111/nsnr/2015.49.204
9. Географический атлас Республики Мордовия / редкол.: д-р геогр. наук проф. А. А. Ямашкин (пред. кол.), С. М. Вдовин, Н. П. Макаркин и др. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 204 с.
10. Lodge D. J. Terrestrial and lignicolous macrofungi / D. J. Lodge, J. F. Ammirati, T. E. O'Dell et al. // Biodiversity of Fungi. Inventory and Monitoring Methods. – Burlington : Academic Press, 2004. – P. 127–172.
11. Ивойлов А. В. Изучение видового разнообразия макромицетов / А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков, Т. Б. Силаева ; под общ. ред. А. Е. Коваленко и О. В. Морозовой. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 160 с.
12. Ивойлов А. В. История изучения и предварительная оценка видового богатства макромицетов Республики Мордовия / А. В. Ивойлов // Структура, динамика и функционирование природно-социально-производственных систем : наука и практика / сб. науч. тр. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019. – С. 16–20.
13. Кузнецов Н. И. Флора грибов, лишайников, мхов и сосудистых растений Мордовского заповедника / Н. И. Кузнецов // Труды Мордовского государственного заповедника им П. Г. Смидовича. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1960. – Вып. 1. – С. 71–128.
14. Ивойлов А. В. Макромицеты Республики Мордовия. 2. Агарикоидные грибы. Порядки Boletales, Polyporales и Russulales / А. В. Ивойлов, С. Ю. Большаков // Вестник Мордовского университета. Серия, Биологические науки. – 2011. – № 4. – С. 162–166.
15. Частухин В. Я. Флора грибов Мордовского государственного заповедника / В. Я. Частухин // Вестник Мордовского университета. Серия, Биологические науки. – 2011. – № 4. – С. 100–124.
16. Большаков С. Ю. О находках новых для микобиоты Мордовии видов макромицетов / С. Ю. Большаков, А. В. Ивойлов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. – № 5. – С. 127–131.
17. Красная книга Республики Мордовия. В 2 т. Т. 1 : Редкие виды растений и грибов / А. М. Агеева, С. Ю. Большаков, Е. В. Варгот и др. – Изд. 2-е, доп. и перераб / науч. ред. и состав. Т. Б. Силаева. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 409 с.
18. Грибы России. Большая иллюстрированная энциклопедия. – Вильнюс : UAB «Bestiary», 2012. – 224 с.
19. Иванов А. И. Агарикомицеты Приволжской возвышенности. Порядок Boletales / А. И. Иванов. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – 178 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Kirk P. M. Ainsworth and Bisby's. Dictionary of the Fungi / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter et al. Tenth Editio. – Wallingford : CAB International, 2008. – P. 1–782.
2. Kretzer A. M. Internal transcribed spacer sequences from 38 recognized species of *Suillus* sensu lato: Phylogenetic and taxonomic implications / A. M. Kretzer, Y. Li, T. D. Bruns // Mycologia. – 1996. – Vol. 88, No 5. – P. 776–785. DOI:10.1080/00275514/1996.12026715
3. Besl H. Chemosystematics of Suillaceae and Gomphidiaceae (suborder Suillineae) / H. Besl, A. Bresinsky // Plant Systematics and Evolution. – 1997. – Vol. 206 (1–4). – P. 223–242.
4. Watling R. Boletes and their allies (revised and enlarged edition) / R. Watling, A. E. Hills // British Fungus Flora. Agarics and boleti. – Vol. 1. – Edinburgh : Royal Botanic Garden, 2005. – P. 1–173.
5. Index Fungorum [Electronic resource] – URL : <http://www.indexfungorum.org> (accessed 13.02.2021).
6. Muñoz J. A. Boletus s. l. (excl. *Xerocomus*). Strobilomycetaceae, Gyroporaceae, Gyrodontaceae, Suillaceae, Boletaceae / J. A. Muñoz. – Alassio : Edizioni Candusso, 2005. – P. 1–952. – (Fungi Europaei. Vol. 2.).
7. Sazonova N. A. Makromicety Magadanskoj oblasti [Macromycetes of the Magadan Region] / N. A. Sazonova. – Magadan : SVNC DVO RAN, 2009. – 196 p. [in Russian]
8. Palamarchuk M. A. Pervoe ukazanie *Suillus acidus* var. *intermedius* (Suillaceae, Boletales) dlja Evropy s Severnogo Urala [The first indication of *Suillus acidus* var. *intermedius* (Suillaceae, Boletales) for Europe from the Northern Urals] / M. A. Palamarchuk // Novosti sistematiki nizshih rastenij [Lower plant taxonomy news]. – 2015. – Vol. 49. – P. 204–212. doi:10.31111/nsnr/2015.49.204 [in Russian]
9. Geograficheskij atlas Respubliki Mordovija [Geographic Atlas of the Republic of Mordovia] / redkol.: d-r geogr. nauk prof. A. A. Jamashkin, S. M. Vdovin, N. P. Makarkin et al. – Saransk : Publishing house Mordov. un-ta, 2012. – 204 p. [in Russian]
10. Lodge D. J. Terrestrial and lignicolous macrofungi / D. J. Lodge, J. F. Ammirati, T. E. O'Dell et al. // Biodiversity of Fungi. Inventory and Monitoring Methods. – Burlington : Academic Press, 2004. – P. 127–172.
11. Ivoilov A. V. Izuchenie vidovogo raznoobrazija makromicetov [Study of the species diversity of macromycetes] / A. V. Ivoilov, S. Ju. Bol'shakov, T. B. Silaeva ; edited by A. E. Kovalenko, O. V. Morozovoj. – Saransk : Publishing house Mordov. un-ta, 2017. – 160 p. [in Russian]
12. Ivoilov A. V. Istoriya izuchenija i predvaritel'naja ocenka vidovogo bogatstva makromicetov Respubliki Mordovija [History of the study and preliminary assessment of the species richness of macromycetes in the Republic of Mordovia] / A. V. Ivoilov // Struktura, dinamika i funkcionirovanie prirodno-social'no-proizvodstvennyh sistem : nauka i praktika / sbornik nauchnyh trudov [Structure, dynamics and functioning of natural-social-production systems: science and practice / collection of scientific papers]. – Saransk : Publishing house Mordov. un-ta, 2019. – P. 16–20. [in Russian]
13. Kuznecov N. I. Flora gribov, lishajnikov, mhov i sosudistyh rastenij Mordovskogo zapovednika [Flora of mushrooms, lichens, mosses and vascular plants of the Mordovian Reserve] / N. I. Kuznecov // Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika im P. G. Smidovicha [Works of the Mordovian State Reserve named after P.G.Smidovich]. – Saransk : Mordov. Publishing house, 1960. – Issue. 1. – P. 71–128. [in Russian]

14. Ivoilov A. V. Makromicety Respubliki Mordovija. 2. Agarikoidnye griby. Porjadki Boletales, Polyporales i Russulales [Macromycetes of the Republic of Mordovia. 2. Agaricoid mushrooms. Boletales, Polyporales and Russulales orders] / A. V. Ivoilov, S. Ju. Bol'shakov // Vestnik Mordovskogo universiteta. Serija, Biologicheskie nauki [Bulletin of the Mordovian University. Series, Biological Sciences]. – 2011. – № 4. – P. 162–166. [in Russian]
15. Chastuhin V. Ja. Flora gribov Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika [Flora of mushrooms of the Mordovian State Reserve] / V. Ja. Chastuhin // Vestnik Mordovskogo universiteta. Serija, Biologicheskie nauki [Bulletin of the Mordovian University. Series, Biological Sciences]. – 2011. – № 4. – P. 100–124. [in Russian]
16. Bol'shakov S. Ju. O nahodkah novyh dlja mikobioty Mordovii vidov makromicetov [Finds of macromycete species new to the mycobiota of Mordovia] / S. Ju. Bol'shakov, A. V. Ivoilov // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. – 2012. – Vol. 14. – № 5. – P. 127–131. [in Russian]
17. Krasnaja kniga Respubliki Mordovija. V 2 t. T. 1 : Redkie vidy rastenij i gribov [Red Data Book of the Republic of Mordovia. In 2 v. Vol. 1 : Rare species of plants and fungi] / A. M. Ageeva, S. Ju. Bol'shakov, E. V. Vargot et al. / scientific editor and compiler T. B. Silaeva. – 2nd edition. – Saransk : Publ. house Mordov. un-ta, 2017. – 409 p. [in Russian]
18. Griby Rossii. Bol'shaja illjustrirovannaja jenciklopedija [Mushrooms of Russia. Great Illustrated Encyclopedia]. – Vil'njus : UAB «Bestiary», 2012. – 224 p. [in Russian]
19. Ivanov A. I. Agarikomicety Privolzhskoj vozvysshennosti. Porjadok Boletales [Agaricomycetes of the Volga Upland. Boletales order] / A. I. Ivanov. – Penza : RIO PGSHA, 2014. – 178 p. [in Russian]



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.030>

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЦЕНОЗА РЕКИ ПШЕХА

Научная статья

**Карнаухов Г.И.\***

ORCID: 0000-0003-4038-1699;

Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Краснодар, Россия

\* Корреспондирующий автор (gik23[at]mail.ru)

### Аннотация

Впервые по результатам изучения ихтиофауны, основных групп гидробионтов, слагающих кормовую базу (фитопланктон, зоопланктон, зообентос), проведено описание и анализ качественных и количественных характеристик биоценоза в верхнем и среднем течении реки Пшеха. Установлена общая закономерность в распределении фитопланктона, зоопланктона и зообентоса в реки Пшеха. Определена средняя численность и биомасса организмов. Установлен видовой состав ихтиофауны рассматриваемых участков реки. Рассчитана средняя плотность распределения рыб. Материалы проведенных исследований представляют как научный фаунистический интерес, так и несут практическое значение в изучении рационального природопользования водных ресурсов в условиях антропогенного воздействия.

**Ключевые слова:** река, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, массовые виды, плотность распределения.

## CURRENT STATE OF BIOCENOSIS IN THE PSHEKHA RIVER

Research article

**Karnaukhov G.I.\***

ORCID: 0000-0003-4038-1699;

Azov-Black Sea branch of the Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography, Krasnodar, Russia

\* Corresponding author (gik23[at]mail.ru)

### Abstract

Based on the results of studying the ichthyofauna, the main groups of aquatic organisms that make up the food base (phytoplankton, zooplankton, zoobenthos), the current article for the first time provides a description and analysis of the qualitative and quantitative characteristics of the community of living organisms in the upper and middle reaches of the Pshekha River in Krasnodar Krai. The study establishes a general pattern in the distribution of phytoplankton, zooplankton, and zoobenthos as well as determines the average number and biomass of organisms in the Pshekha River. The author of the research defines the species composition of the ichthyofauna of the sections of the river under study and calculates the average density of fish distribution. The materials of the conducted research are of both scientific faunal interest and present practical importance in the study of the rational use of water resources in the conditions of anthropogenic impact.

**Keywords:** river, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, dominant species, distribution density.

Основная цель, проведенных исследований, являлось изучение современной структуры планктонных сообществ, зообентоса и ихтиофауны в верхнем (450-300 м н.у.м.) и среднем течении реки Пшеха (300-200 м н.у.м.).

Пробы фитопланктона отбирались и обрабатывались по общепринятой методике [1, С.148]. Отбор проб, количественный и качественный анализы зоопланктона [2, С. 240] и бентосного сообщества р. Пшеха [3, С. 39] проводились в соответствии с методиками. Ихтиологический материал исследовался по общепринятым методикам [4, С. 376].

Сбор и обработка гидробиологических проб осуществлялись по общепринятым в гидробиологии методикам. Пробы зоопланктона отбирали сетью Апштейна путем процеживания через сачок из мельничного сита с размером ячеек 0,076 мм 100 л воды. Пробы отбирались с поверхностного слоя и фиксировались 4% раствором формалина [1, С. 38]; [2, С. 122]; [3, С.238]. Пробы зообентоса отбирали дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата 0,028 м<sup>2</sup> [4, С. 29]. Пробы фитопланктона отбирали батометром. После отбора пробу объемом 0,5 л фиксировали 0,5 мл 5% -ного раствора йода спиртового [5, С.148]. Материал обработан счетно-весовым методом.

Лов рыбы проводили мальковой волокушей из хамсоросовой дели (ячей 3х3 мм) длиной 25 м. Площадь облова составляла 400 м<sup>2</sup>. Коэффициент уловистости мальковой волокуши принят равный 0,13 [6, С. 48]. Ихтиологический материал обрабатывали по общепринятым методикам [7, С. 376]; [8, С. 112]; [9, С.471].

Река Пшеха протекает по территории Краснодарского края и Республики Адыгея. Относится к бассейну реки Кубань. Река берет начало на северном склоне горы Фишт на высоте 1950 м и протекает с юга на север. Река Пшеха является левобережным притоком первого порядка р. Белая.

Длина р. Пшеха составляет около 160,0 км, водосборная площадь около 2090 км<sup>2</sup>, средняя высота водосбора 660 м, средний уклон не превышает 13,1%, густота речной сети — 1,54 км/км<sup>2</sup>, средняя ширина реки колеблется от 42,7 м до 50,0 м [10, С. 124]. В верховьях Пшеха до слияния с р. Пшехашка очень узкая, далее долина реки сильно расширяется и скорость течения падает, не превышая 0,8 м/с.

Наиболее крупные правые притоки реки: Цица, Матузка, Белужка, Абазинка. Наиболее крупные левые притоки реки: Пшехашка, Тугупе, Хахопсе, Куша, Туха, Голышка.

Питание реки смешанное, состоит из атмосферных осадков (снег, дождь); ледников и грунтовых вод. По классификации П.С. Кузина [11, С. 455] р. Пшеха с притоками относится к рекам с весенне-летним половодьем и паводками в течение всего года с преобладанием в холодное время года.

Вода в реке чистая, прозрачная, вполне пригодная для питья, относится к гидрокарбонатному классу, из катионов преобладает кальций [12, С. 440]. Средняя минерализация не превышает 300 мг/л. Вода имеет слабощелочной характер, pH колеблется в пределах 7,5-8,5. Река Пшеха выносит большое количество наносов - до 26,7 тыс. тонн в год [13, С. 124].

Сообщества гидробионтов, населяющих р. Пшеха, формировались в условиях значительных скоростей течения, низких температур воды и непостоянным водным режимом. Как результат в реке сформировался реофильный зооценоз, с характерным видовым составом и незначительными показателями продуктивности.

Фитопланктон в р. Пшеха в видовом отношении относительно богат. Основу фитопланктона составляют диатомовые и пиррофитовые водоросли (табл. 1).

Таблица 1 – Численность и биомасса микроводорослей в р. Пшеха

Показатели	Диатомовые	Пиррофитовые	Прочие	Итого
Численность, тыс.экз./м <sup>3</sup>	0,82	0,64	0,23	1,69
Биомасса, г/м <sup>3</sup>	0,33	0,29	0,11	0,73

Чаще других из диатомовых водорослей встречаются *Diatoma elongate*, *Eunotia robusta*, *E. Arcus*, *Synedra vaucheria*, *S. uina*, *Tabellaria sp.* и др., из пиррофитовых - *Peridinium sp.* В развитии диатомовых водорослей прослеживается четкая тенденция - с понижением температуры воды увеличивается их биомасса. Средняя биомасса фитопланктона не превышает 0,73 г/м<sup>3</sup>.

Зоопланктон представлен облигатно-планктическими формами и временными компонентами. Это связано с тем, что типично планктонных организмов в реке с высокой скоростью течения ограничено определенными участками (заводы, старицы). Но благодаря мощному течению в толщу воды с камней постоянно смываются представители фито- и зообентосной эмифауны, а некоторые личинки амфибиотических насекомых (ручейники и др.) используют водоток для перемещения по течению реки. Биомасса непосредственного зоопланктонного сообщества не превышает 0,23 г/м<sup>3</sup>.

С учетом питания р. Пшеха максимум развития зоопланктона отмечается летом, в период наибольшего прогрева воды (биомасса 0,65 г/м<sup>3</sup>). Основу биомассы зоопланктонных организмов в этот период представляют крупные формы веслоногих.

В осенний период в фитопланктоне доминируют представители отряда *Cladocera*, в основном это *Bosminopsis deitersi* и эврибионтные виды - *Chydorus sphaericus* и *Moina brachiata*.

Таким образом, можно заключить, что зоопланктон р. Пшеха носит копеподно-кладоцерный характер. Численность и биомасса зоопланктона представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Численность и биомасса зоопланктона в р. Пшеха

Показатели	Организмы				Итого
	<i>Rotifera</i>	<i>Copepoda</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Varia</i>	
Численность, тыс.экз./м <sup>3</sup>	4,5	9	1,2	4,1	18,8
Биомасса, г/м <sup>3</sup>	0,09	0,12	0,02	0,29	0,52

Зообентос. Амфибиотические насекомые, которые находятся на личиночных и предимагинальных стадиях развития, составляют основу бентического сообщества. Его состав включает представителей родов: *Amphipoda*, *Caenis*, *Cardiocladius*, *Cheumatopsyche*, *Coleoptera*, *Decapoda*, *Diptera*, *Drusus*, *Hydroptila*, *Ecdyonurus*, *Ephemeroptera*, *Hydrocarina*, *Hydropsyche*, *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Odonoptera*, *Plecoptera*, *Plectrocnemia*, *Rhyacophila*, *Psychomyia*, *Turbellaria*, *Wormaldia* и др.

В зообентосе реки отмечено отсутствие моллюсков, а также незначительное видовое разнообразие личинок веснянок, стрекоз и жуков.

Для структуры зообентосных сообществ р. Пшеха характерно доминирование по количеству двукрылых, по биомассе - ручейников. Ракообразные представлены незначительным количеством особей из родов *Aselus* и *Gammarus*. Средняя биомасса донных организмов не превышает 2,6 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

Таблица 3 – Численность и биомасса зообентоса в р. Пшеха

Показатели	Черви	Ракообразные	Водные личинки насекомых	Итого
Численность, тыс.экз./м <sup>2</sup>	4,4	19,1	37,9	61,3
Биомасса, г/м <sup>2</sup>	0,22	0,76	1,63	2,61

В литературе отсутствуют сведения об ихтиофауне р. Пшеха. По нашим данным современная ихтиофауна в верхнем и среднем течении р. Пшеха представлена 12 видами и подвидами рыб из четырех семейств. Основу ихтиофауны составляют представители семейства *Cyprinidae*, насчитывающие 9 видов (табл. 4).

Таблица 4 – Видовой состав ихтиофауны различных участков р. Пшеха

№ п/п	Вид (или подвида) рыб	Верхнее течение (450-300 м н.у.м.)	Среднее течение (300-200 м н.у.м.)
Семейство Лососёвые ( <i>Salmonidae</i> )			
1	ручьевая форель ( <i>Salmo trutta labrax</i> Pallas, 1814)	+	+
Семейство Карповые ( <i>Cyprinidae</i> )			
2	кавказский голавль ( <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> Nordmann, 1840)	+	+
3	кубанский усач ( <i>Barbus tauricus kubanicus</i> Berg, 1912)	+	+
4	кубанский подуст ( <i>Chondrostoma colchicum kubanicum</i> Berg, 1912)	+	+
5	плотва ( <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758)	-	+
6	кубанская быстрянка ( <i>Alburnoides kubanicus</i> Berg, 1933)	+	+
7	обыкновенный голянь ( <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758)	+	-
8	серебряный карась ( <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch, 1783)	-	+
9	укля ( <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758)	-	+
10	обыкновенный пескарь ( <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758)	+	+
Семейство Окуневые ( <i>Percidae</i> )			
11	окунь речной ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758)	-	+
Семейство Бычковые ( <i>Gobiidae</i> )			
12	речной бычок Родиона ( <i>Neogobius rhodioni</i> Vasiljeva et Vasiljev, 1994)	-	+
Всего		7	11

Современная структура ихтиоценоза р. Пшеха характеризуется доминированием быстрянки, пескаря и голяня. Следует отметить, что популяции населяющих видов рыб в верхнем течении р. Пшеха формировались в условиях высоких скоростей течения, низкого температурного фона и изменчивого водного режима. В результате здесь образовался реофильный зооценоз с сравнительно низкими показателями продуктивности (ручьевая форель, голянь, быстрянка, голавль, подуст, пескарь).

В среднем течении р. Пшеха встречаются виды рыб, характерные больше для равнинных рек, которые предпочитают небольшие скорости течения и более высокие температуры воды, поэтому, как правило, держатся в старицах и заводях (плотва, укля, усач, серебряный карась, окунь, речной бычок).

Все обитающие виды (подвиды) рыб в р. Пшеха, за исключением ручьевой форели, нагульных и зимовальных миграций не совершают. Миграции совершаются короткие, для выбора мест размножения и нагула. Основные площади естественных нерестилищ ручьевой форели в основном располагаются в притоках первого порядка реки Пшеха.

Исследования показали, что по характеру нереста все обитающие виды относятся к весенне-летне-нерестующим рыбам. Сроки нереста зависят от гидрологической обстановки в реке и температуры воды. Исключение составляют ручьевая форель, нерест которой проходит в осенне-зимний период (октябрь-январь).

Полученные данные позволили рассчитать среднюю плотность распределения рыб на различных участках реки Пшеха. Так в верхнем течении плотность населения рыб не превышает 2,3 экз./100 м<sup>2</sup>, в среднем – 6,4 экз./100 м<sup>2</sup>.

Проведенные исследования позволили установить современный видовой состав ихтиофауны р. Пшеха, оценить состояние, слагающих кормовую базу компонентов. Полученные данные по состоянию биоценоза реки могут служить основой для рационального природопользования и разработке природоохранных мероприятий при ведении хозяйственной деятельности.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Богоров В.Г. К методике исследования зоопланктона / В.Г. Богоров // Зоологический журнал, 1938, т. 18, вып. 1. – С. 38-47.
2. Гусева К.А. Методы эколого-физиологического исследования водорослей / К.А. Гусева // В сб.: «Жизнь пресных вод», Изд. АН СССР, 1956, т. 4. – С. 122-159.
3. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных. Жизнь пресных вод СССР. М.-Л. / В.И. Жадин: изд-во АН СССР, 1956, т. 4. - 238 с.
4. Инструкция по отбору проб зообентоса / Л.: ГосНИОРХ, 1983. - 39 с.

5. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений // Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 148 с.

6. Абаев Ю.И. Биологическое обоснование реконструкции ихтиофауны Шапсугского и Шенджийского водохранилищ Краснодарского края. Автореф. на соиск. уч. степени канд. биол. Наук / Ю.И. Абаев, М., 1971. – 48 с.

7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.

8. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н.И. Чугунова. М.: АН СССР, 1959. - 112 с.

9. Никольский Г.В. Частная ихтиология / Г.В. Никольский М.: Высшая школа, 1971. - 471с.

10. Лотышев И. П. География Кубани / И. П. Лотышев // Энциклопедический словарь. Майкоп, 2006. - 124 с.

11. Кузин П. С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР / П. С. Кузин Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 455 с.

12. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алекин. Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 440 с.

13. Сафронов И. Н. История развития речных долин и перестройка речной сети Северного Кавказа и Предкавказья / И. Н. Сафронов. История развития речных долин и проблемы мелиорации земель. Новосибирск, 1979. - 124 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bogorov V. G. K metodike issledovaniya zooplanktona [To the Methodology of Zooplankton Research] / V. G. Bogorov // Zoologicheskij zhurnal [Zoological Journal], 1938, vol. 18, issue 1, pp. 38-47 [in Russian]

2. Guseva K. A. Metody ehkologo-fiziologicheskogo issledovaniya vodoroslej [Methods of Ecological and Physiological Research of Algae] / K. A. Guseva / [In the collection: "Life of fresh waters"]. USSR Academy of Sciences, 1956, vol. 4, pp. 122-159 [in Russian]

3. Zhadin V. I. Metodika izuchenija donnoj fauny vodoemov i ehkologii donnykh bespozvonochnykh. Zhizn' presnykh vod SSSR [Methods of Studying the Benthic Fauna of Water Bodies and the Ecology of Benthic Invertebrates. Life of Fresh Waters of the Ussr] / V. I. Zhadin. M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1956, vol. 4. - 238 p. [in Russian]

4. Instrukcija po otboru prob zoobentosa [Instructions for Sampling Zoobenthos] / L.: Gosniorkh (Federal Agency for Fishing), 1983. - 39 p. [in Russian]

5. Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza poverkhnostnykh vod i donnykh otlozhenij [Manual on Methods of Hydrobiological Analysis of Surface Waters and Bottom Sediments] // L.: Gidrometeizdat, 1983 – 148 p. [in Russian]

6. Abaev Yu. I. Biologicheskoe obosnovanie rekonstrukcii ikhtiofauny Shapsugskogo i Shendzhijjskogo vodokhranilishh Krasnodarskogo kraja [Biological Substantiation of the Reconstruction of the Ichthyofauna of the Shapsug and Shenji Reservoirs of the Krasnodar Territory] / Yu. I. Abaev. Extended abstract of Candidate's thesis. Biological Sciences, M., 1971 – 48 p. [in Russian]

7. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniju ryb (preimushhestvenno presnovodnykh) [Manual for the Study of Fish (Mainly Freshwater)] / I. F. Pravdin // Moscow: Pishhevaja promyshlennost', 1966. - 376 p. [in Russian]

8. Chugunova N. I. rukovodstvo po izucheniju vozrasta i rosta ryb [Guide to the Study of the Age and Growth of Fish] / N. I. Chugunova // Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959. - 112 p. [in Russian]

9. Nikolsky G. V. Chastnaja ikhtiologija [Private Ichthyology] / G. V. Nikolsky // Moscow: Vysshaya shkola, 1971. - 471 p. [in Russian]

10. Lotyshev I. P. Geografiya Kubani [Geography of the Kuban] / I. P. Lotyshev. Maykop, 2006. - 124 p. [in Russian]

11. Kuzin P. S. Klassifikacija rek i gidrologicheskoe rajjonirovanie SSSR [Classification of Rivers and Hydrological Zoning of the USSR] / P. S. Kuzin // L.: Gidrometeizdat, 1960 – 455 p. [in Russian]

12. Alekin O. A. Osnovy gidrokhimii [Fundamentals of Hydrochemistry] / O. A. Alekin // L.: Gidrometeizdat, 1970. - 440 p. [in Russian]

13. Safronov I. N. Istoriya razvitiya rechnykh dolin i perestroika rechnoy seti Severnogo Kavkaza i Predkavkazya [History of river Valleys development and land reclamation problems] / I. N. Safronov. Novosibirsk, 1979. - 124 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.031>**ЭКСТРАОРГАНОЕ АРТЕРИАЛЬНОЕ КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ПЕЧЕНИ КРОЛИКА  
ДОРЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА**

Научная статья

**Манаков А.М.<sup>1,\*</sup>, Завалеева С.М.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-5305-4809;<sup>1,2</sup> Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

\* Корреспондирующий автор (a.manakoff[at]mail.ru)

**Аннотация**

Описание экстраорганных артерий имеет важное теоретическое и прикладное значение для биологии, медицины и ветеринарии. Функциональное состояние всех органов и систем определяется интенсивностью их кровоснабжения. Печень, несомненно, является органом, в большей степени определяющим гомеостаз организма. Однако, многие аспекты строения и ветвления артерий печени на протяжении постнатального онтогенеза остаются недостаточно раскрытыми. В ходе работы авторами были выявлены особенности и ход артериальных сосудов печени кролика, при которых каждая доля органа получает свою артериальную ветвь. Установлено отсутствие значимого изменения показателей артериального кровоснабжения в данном периоде развития. Определена возможность наличия внутриорганных анастомозов внутри основного массива печени, за исключением хвостатого и сосцевидного отростков, лишенных сосудистого сообщения с соседними долями.

**Ключевые слова:** печень, артериальное кровоснабжение, анастомоз, анатомия кролика, лабораторные животные.

**EXTRA-ORGAN ARTERIAL BLOOD SUPPLY TO THE RABBIT LIVER  
BEFORE THE REPRODUCTIVE PERIOD**

Research article

**Manakov A.M.<sup>1,\*</sup>, Zavaleeva S.M.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-5305-4809;<sup>1,2</sup> Orenburg State University, Orenburg, Russia

\* Corresponding author (a.manakoff[at]mail.ru)

**Abstract**

The description of extra-organ arteries is of great theoretical and empirical importance for biology, medicine, and veterinary medicine. The functional state of all organs and systems is determined by the level of their blood supply. The liver is undoubtedly an organ that determines the body's homeostasis to a greater extent. However, many aspects of the structure and branching of the liver arteries during postnatal ontogenesis remain insufficiently studied. In the course of the research, the authors identify the features and course of the arterial vessels of the rabbit liver, in which each lobe of the organ receives its own arterial branch. The study finds no significant changes in arterial blood supply indicators in this period of development and determines the possibility of the presence of intraorgan anastomoses within the main body of the liver, with the exception of the caudate and mastoid processes devoid of vascular communication with neighboring lobes.

**Keywords:** liver, arterial blood supply, anastomosis, rabbit anatomy, laboratory animals.

**Актуальность**

Многочисленными исследованиями ученых разных направлений было доказано, что печень является одним из наиболее значимых органов регуляции жизненно важных процессов в организме млекопитающих [5], [11], [12]. Известно, что функциональная активность всех органов и тканей в организме определяется достаточностью их кровоснабжения. Благодаря исключительно разнообразным функциям орган обладает уникальной особенностью кровоснабжения.

Особенности сосудов печени заключаются в том, что, кроме артериальной крови, она получает еще и венозную кровь. Таким образом, через ворота в вещество печени входят собственная печеночная артерия и воротная вена. В частности, у человека печень потребляет 25% минутного объема крови. В тоже время паренхима органа на 2/3 получает питание из системы воротной вены [1], [10]. В ворота печени, кроме воротной вены и собственной печеночной артерии, входят нервы, выходят общий печеночный проток и лимфатические сосуды [2], [5].

Артериальное кровоснабжение печени осуществляется за счет печеночной артерии (из системы чревной артерии). Нередко встречаются добавочные печеночные артерии, идущие из ветвей чревной артерии и из верхней брыжеечной артерии [1].

В то время как исследования печени человека ставят перед собой задачи комплексного изучения вариантной анатомии структур артериального русла [1], [6], изучение артерий печени лабораторных животных находится в зачаточном состоянии.

Однако, требования современной ветеринарии и экспериментальной хирургии от изучаемых моделей животных требуют расширения этих знаний на основе объективного представления о границах анатомической нормы.

Широкое использование кроликов в научных исследованиях и сельском хозяйстве, благодаря их плодовитости и высокой скорости получения ценных продуктов предопределяет приоритетность их изучения [7], [10].

Исследование закономерностей артериального кровоснабжения имеет важное теоретическое и прикладное значение при изучении печени кроликов. Современные представления об организации сосудистого русла необходимы ветеринарным врачам, исследователям, занимающимся изучением органов гепатодуоденальной области,

хирургической патологии и онкозаболеваний печени. Целью работы является изучение и описание экстраорганных артерий, а также ход и ветвление к основным долям и отросткам печени в указанном возрастном периоде.

### Объекты и методы

Объектом для исследования артериальных сосудов печени послужили кролики в возрасте двух, трех и четырех месяцев постнатального онтогенеза. Общее количество животных составило девять особей. Изучение экстраорганных кровеносных сосудов осуществляли с помощью традиционного поствитального путем тонкого анатомического препарирования органа. Артериальную систему заполняли через брюшную аорту самозатвердевающей латексной массой, подкрашенной синтетическим красителем в красный цвет [3]. Перед наливкой накладывали лигатуры на брюшную аорту перед местом деления ее на внутреннюю и наружную подвздошные артерии. Степень заполнения кровеносных сосудов определяли по наполнению артерий брыжейки. Морфометрию сосудов, а также их длину измеряли электронным штангенциркулем Inforce 06-11-40 ценой деления 0,01мм, углы отхождения сосудов определяли угломером. Ход и ветвления артерий и вен фотографировали и зарисовывали. Полученный цифровой материал обрабатывался по критериям вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента.

### Результаты исследования

Аорта на уровне II поясничного позвонка проникает через диафрагмальное отверстие в брюшную полость. Брюшной отдел аорты располагается в углублении, образованном квадратными мышцами спины.

Диаметр брюшной аорты в данном периоде составил  $4,85 \pm 0,09$  мм (Рис.1).

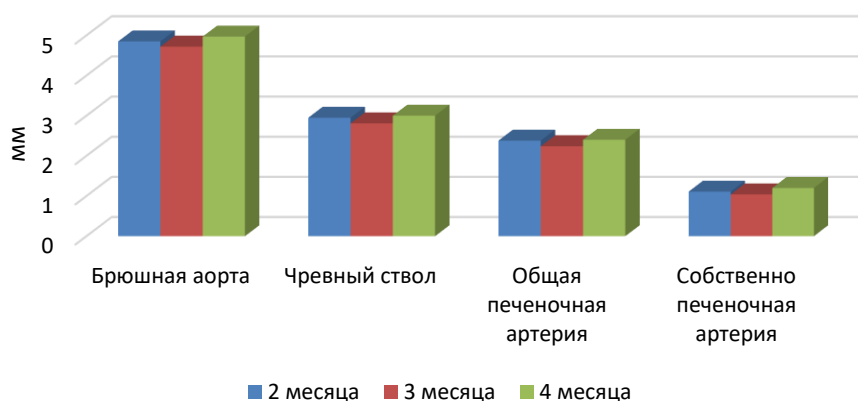


Рис. 1 – Диаметр основных экстраорганных артерий

Максимальное значение данного показателя отмечается в четыре месяца, минимальное в три. При этом уменьшение диаметра аорты статистически не значимо ( $p > 0.05$ ). Длина окружности брюшной аорты в данном периоде составляет:  $15,22 \pm 0,31$  (Рис.2).

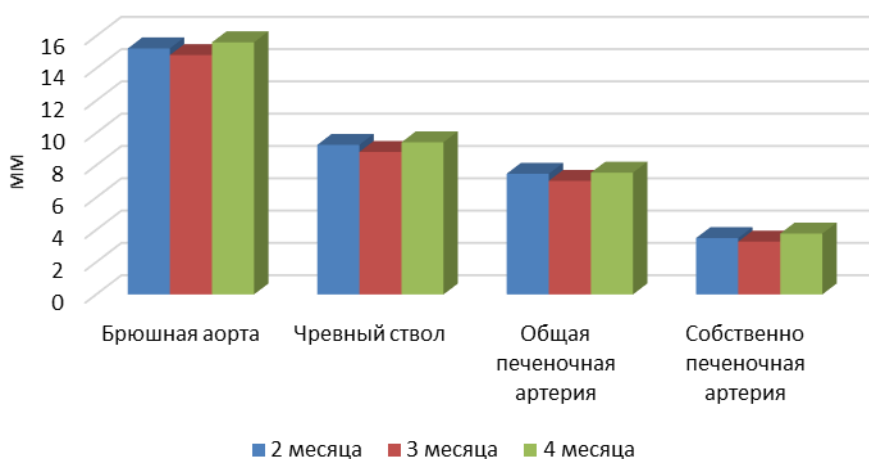


Рис. 2 – Длина окружности основных экстраорганных артерий, мм

Площади поперечного сечения брюшной аорты составил  $18,45 \pm 0,74$  мм<sup>2</sup> (Рис.4).

Чревной ствол начинается на расстоянии 1-1,5 см от аортального отверстия диафрагмы, обеспечивает питание печени, желудка, селезенки и начального отрезка тонкого отдела кишечника. Место отхождения чревного ствола расположено рядом с передним корнем брыжейки. Угол отхождения ствола от брюшного отдела аорты составил 85-90° в пределах указанного периода. Первой от чревного ствола отходит общая печеночная артерия, которая отдает гастродуоденальную артерию, далее направляется к воротам печени в сопровождении воротной вены. После

отхождения общей печеночной артерии чревный ствол разделяется на короткую левую желудочную и длинную селезеночную ветви, являющиеся его продолжением (Рис 3.).

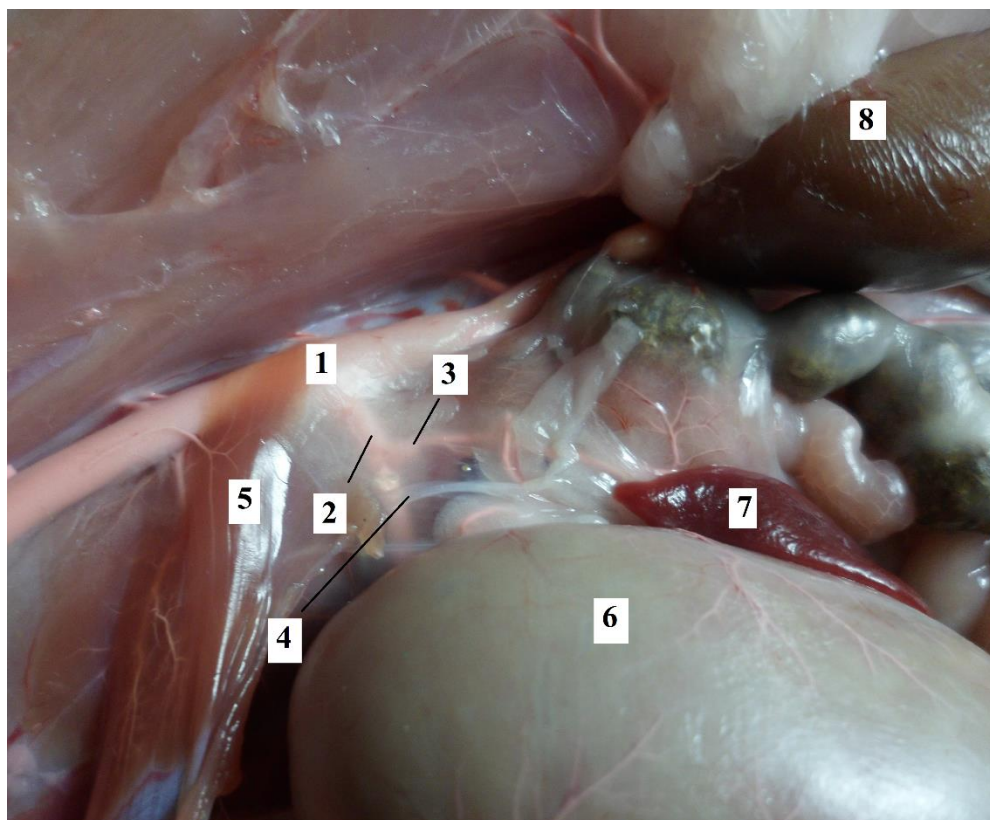


Рис. 3 – Расположение основных сосудов верхнего этажа брюшной полости:

1 - брюшной отдел аорты; 2 - чревный ствол; 3 - общая печеночная артерия; 4 - желудочная артерия; 5 - диафрагма; 6 - желудок; 7 - селезенка; 8 - левая почка

Максимальный диаметр чревного ствола достигает в четыре месяца. Длина окружности чревного ствола с двухмесячного возраста до четырех месяцев увеличивается на 1,68 мм.

Максимальное значение площади поперечного сечения чревного ствола составило 14,38 мм<sup>2</sup>.

От чревного ствола отходит общая печеночная артерия, которая кроме печени, кровоснабжает желудок, поджелудочную железу и большой сальник.

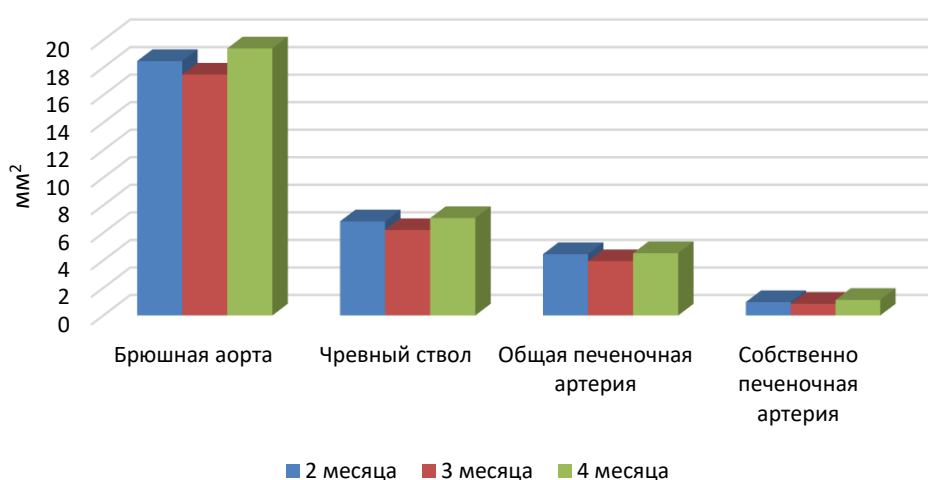


Рис. 4 – S (площадь) поперечного сечения экстраорганных артерий печени

Диаметр общей печеночной артерии в указанном периоде составил  $2,34 \pm 0,06$ , таким образом, данный показатель не изменяется с двух до четырех месяцев.

Длина окружности общей печеночной артерии равна  $7,35 \pm 0,2$  мм. Среднее значение площади поперечного сечения общей печеночной артерии составило  $4,31 \pm 0,22$  мм<sup>2</sup>.

Проходя по дорсальной поверхности вдоль малой кривизны желудка, общая печеночная артерия около привратника дает начало крупной гастродуоденальной артерии, которая затем разветвляется на привратниковую, краниальную панкреодуоденальную и правую желудочно-сальниковую ветви.



После отхождения гастродуоденальной артерии собственно печеночная артерия продолжается к воротам печени и, не достигая их на расстоянии 10-16мм, отдает правую печеночную артерию в хвостатый отросток. Диаметр собственно печеночной артерии перед ее делением составляет  $1,12 \pm 0,06$  мм. Длина окружности собственно печеночной артерии равна  $3,35 \pm 0,2$  мм. Площадь поперечного сечения общей печеночной артерии составляет  $0,98 \pm 0,11$  мм<sup>2</sup>.

Правая печеночная артерия имеет средний диаметр  $0,68 \pm 0,16$  мм, проходит каудально, и изгибаясь дорсо-латерально, входит вглубь передней части хвостатого отростка.

Далее у ворот печени левая печеночная артерия дихотомически делится под углом 150-170° на левую и правую ветви, последняя продолжается в самостоятельную желчнопузырную артерию. Указанные артерии кровоснабжают основной массив печени.

Затем левая ветвь дает начало артерии сосцевидного отростка диаметром  $0,61 \pm 0,1$  мм, отходящей в дорсальном направлении. После чего проходит лево-латерально и кровоснабжает левые доли.

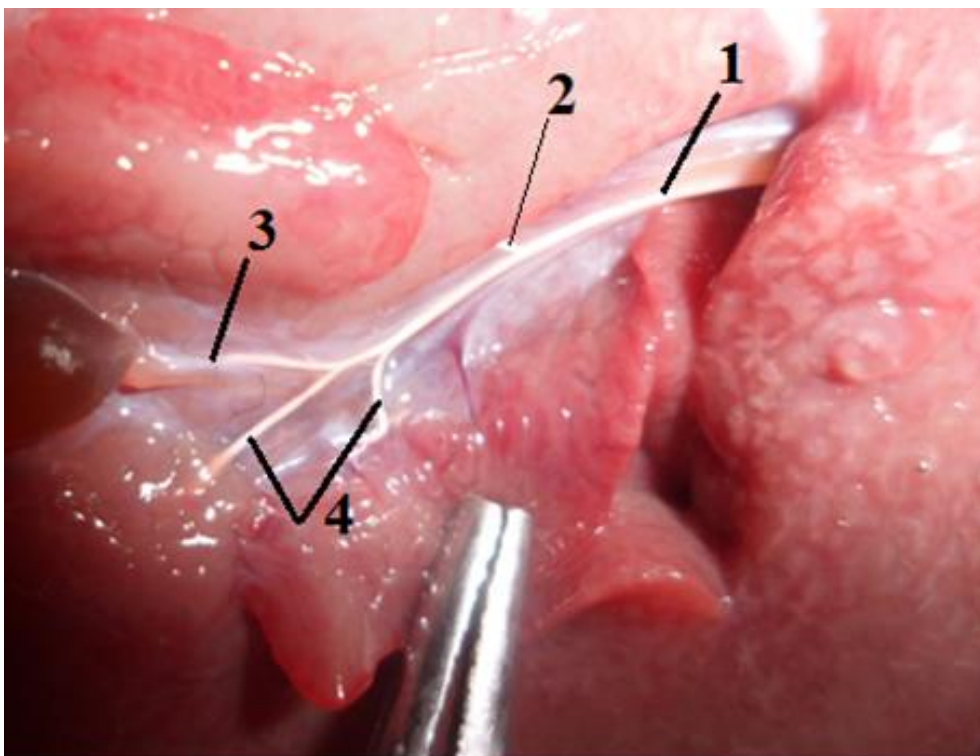


Рис. 5 – Артериальное кровоснабжение желчного пузыря:

1 - артерия правой доли печени; 2 – ветви квадратной доли; 3 - артерия желчно пузыря;  
4 - ветви артерии правой доли

Общая артерия левых долей печени направляется вентро-латерально по висцеральной поверхности, где экстраорганно разделяется на более крупную артерию левой медиальной ( $0,29 \pm 0,006$ ) и более мелкую артерию левой латеральной доли ( $0,24 \pm 0,008$ ). После чего, обе артерии входят в соответствующие доли печени близ ее дорсального края.

Правая ветвь левой печеночной артерии проходит в вентральном направлении и вначале разделяется на малую ветвь квадратной доли ( $0,3 \pm 0,02$ ) и артерию желчного пузыря ( $0,62 \pm 0,04$ ), которая направляется совместно с желчным протоком и по ходу отдает одну-две латеральных ветви входящих в паренхиму правой доли. Далее желчнопузырная артерия достигает желчного пузыря, не отдавая по ходу дополнительных ветвей (Рис.5.).

### Закключение

Таким образом, ход экстраорганных артерий печени и их морфометрические показатели в указанном возрасте характеризуются определенными закономерностями: в частности, наблюдается магистральный тип кровоснабжения с дихотомическим делением сосудов. К каждой доли и к каждому отростку печени подходит собственная артериальная ветвь. Артерии, непосредственно питающие доли печени, являются сосудами мелкого калибра и подвержены небольшим индивидуальным вариациям. Соотношение площадей поперечного сечения гастродуоденальной и собственной печеночной указывает на преобладание первой, что вероятно свидетельствует о ее преимуществе в кровоснабжении артериальной кровью, даже на этапах завершения интенсивного роста печени. Углы отхождения артерий определяются топографией кровоснабжаемых долей печени и изменяются в широких пределах. При вхождении в паренхиму печени артериальные ветви занимают дорсальное положение, по отношению к одноименным ветвям воротной вены. В пределах указанного возраста не наблюдалось значимого изменения показателей артериального кровоснабжения, указывающая на замедление роста печени и желчного пузыря. Следует отметить, что явное недостаточное кровоснабжение квадратной и правой долей артериальной кровью указывает на возможное наличие интраорганных анастомозов с левыми долями.



**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Белоус, П.В. Вариантная анатомия кровоснабжения правой доли печени / П.В. Белоус // Журнал ГрГМУ. – 2013. – №3. – С.58-61.
2. Бартенева, Ю. Ю. Артериальная васкуляризация печени кролика / Ю. Ю. Бартенева // Иппология и ветеринария. – Санкт-Петербург: Национальный информационный канал, 2015. – Т.16. – №2. С.34-38.
3. Богуславская, Т.Б. Изготовление топографо-анатомических препаратов и методика некоторых анатомических исследований / Т.Б. Богуславская // Под ред. проф. В. В. Кованова ; Первый Моск. ордена Ленина мед. ин-т им. И. М. Сеченова. Кафедра топогр. анатомии и оперативной хирургии. - Москва, 1959. - 86 с.
4. Вишневская, Т. Я. Особенности морфологии селезенки кошки / Т. Я. Вишневская // Известия ОГАУ. 2012. №35-1.
5. Гальперин Э. И. Недостаточность печени / Э. И. Гальперин, М. И. Семендяева, Е. А. Неклюдова. – М.: Медицина, 1978. – 326 с.
6. Гордеев, С.А. Особенности хирургической анатомии треугольника Кало при лапароскопической холецистэктомии / С.А. Гордеев и др. // Эндоскопическая хирургия. – 2008. – Т. 14, №5. – С.21 – 26.
7. Завалева, С.М. Морфология печени кролика домашнего в ювенильном периоде / С.М. Завалева, А.М. Манаков, Н.Н. Садыкова // Глобальный научный потенциал. – Тамбов: Фонд развития науки и культуры, 2019. – Т.98. – №5. – С.115-121.
8. Малов А. А. Печеночная недостаточность: основные аспекты патогенеза, диагностики и терапии / А. А. Малов, Т. В. Мухомедова // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2002. – № 3. – С. 58–63.
9. Мацкевич П. А. Топографо-анатомические и морфометрические характеристики правой перемещенной печеночной артерии / П. А. Мацкевич // Молодой ученый. — 2018. — №14. — С. 136-137.
10. Терентьев, П. В. Кролик: учеб. Пособие для гос. ун-тов / Терентьев, П. В., Дубинин, В. Б., Новиков Г. А. — М.:Советская наука, 1952. — 364 с.
11. Cerniy V. In situ assessment of the liver microcirculation in mechanically ventilated rats using sidestream dark-field imaging / V. Cerniy, Z. Turek, R. Parizkova // *Physiol. Res.* 2009;58:49-55.
12. Sakamoto S. Involvement of Kupffer cells in the interaction between neutrophils and sinusoidal endothelial cells in rats / S. Sakamoto // *Shock*. 2002;18(2):152-157.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Belous, P. V. Variantnaja anatomija krovosnabzhenija pravojj doli pecheni [Variant Anatomy of Blood Supply to the Right Lobe of the Liver] / P. V. Belous // *Zhurnal GrGМУ* [Journal of the Grodno State Medical University]. - 2013. - No. 3, pp. 58-61 [in Russian]
2. Barteneva, Yu. Yu. Arterial'naja vaskuljarizacija pecheni krolika [Arterial Vascularization of the Liver of the Rabbit] / Yu. Yu. Barteneva // [Hippology and Veterinary Medicine]. - Saint-Petersburg: Nacional'nyj informacionnyj kanal [National Information Channel], 2015. - Vol. 16. - No. 2, pp. 34-38 [in Russian]
3. Boguslavskaya, T. B. Izgotovlenie topografo-anatomicheskikh preparatov i metodika nekotorykh anatomicheskikh issledovanij [Production of Topographic and Anatomical Preparations and Methods of Some Anatomical Studies] / T. B. Boguslavskaya // Edited by Prof. V. V. Kovanova. First Moscow State Medical University, Department of Topographical Anatomy and Operative Surgery. - Moscow, 1959. - 86 p. [in Russian]
4. Vishnevskaya, T. Ya. Osobennosti morfologii selezjonki koshki [Features of the Morphology of the Cat's Spleen] / T. Ya. Vishnevskaya // *Izvestiya OGAU*. 2012. No. 35-1 [in Russian]
5. Galperin E. I. Nedostatochnost pecheni [Liver Failure] / E. I. Galperin, M. I. Semendyaeva, E. A. Neklyudova - M.: Meditsina, 1978. - 326 p.. M.: Meditsina, 1978. 326 p. [in Russian]
6. Gordeev, S. A. Osobennosti khirurgicheskoy anatomii treugol'nika Kalo pri laparoskopicheskoy kholecistektomii [Features of Surgical Anatomy of the Calo Triangle in Laparoscopic Cholecystectomy] / S. A. Gordeev et al. // *Ehndoskopicheskaja khirurgija* [Endoscopic Surgery]. - 2008. - Vol. 14, No. 5, pp. 21-26 [in Russian]
7. Savelieva, S. M. Morfologija pecheni krolika domashnego v juvenil'nom periode [The Morphology of the Liver of a Rabbit's Home in the Juvenile Period] / Savelieva S. M. Manakov, A. M., Sadykova N. N. // *Global'nyj nauchnyj potencial*. – Tambov: Fond razvitiya nauki i kul'tury [Global Scientific Potential. Tambov: Foundation for the Development of Science and Culture], 2019, vol. 98, no. 5, pp. 115-121 [in Russian]
8. Malov A. A. Hepatic insufficiency: the main aspects of pathogenesis, diagnosis and therapy / A. A. Malov, V. Mukhoedova // *Patologija krovoobrashhenija i kardiokhirurgija* [Pathology of Blood Circulation and Cardiac Surgery]. - 2002. - No. 3. - pp. 58-63 [in Russian]
9. Matskevich P. A. Topografo-anatomicheskie i morfometricheskie kharakteristiki pravojj peremeshhennoj pechenochnoj arterii [Topographical-Anatomical and Morphometric Characteristics of the Right Displaced Hepatic Artery] / P. A. Matskevich. - 2018. - No. 14, pp. 136-137 [in Russian]
10. Terentiev, P. V. Krolik: ucheb. Posobie dlja gos. un-tov [Rabbit: A Manual for the State Universities] / P. V. Terentiev, V. B. Dubinin, G. A. Novikov -M.: Sovetskaya nauka [Soviet Science], 1952 — 364 p. [in Russian]
11. Cerniy V. In situ assessment of the liver microcirculation in mechanically ventilated rats using sidestream dark-field imaging / V. Cerniy, Z. Turek, R. Parizkova // *Physiol. Res.* 2009;58:49-55.
12. Sakamoto S. Involvement of Kupffer cells in the interaction between neutrophils and sinusoidal endothelial cells in rats / S. Sakamoto // *Shock*. 2002;18(2):152-157.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.032>

# К ВОПРОСУ О ЗНАЧЕНИИ БЕРЕГОВЫХ ЛЕЖБИЩ В ЖИЗНИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ (*PUSA SIBIRICA* GM.) В УСЛОВИЯХ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Научная статья

Петров Е.А.<sup>1,\*</sup>, Купчинский А.Б.<sup>2</sup>, Фиалков В.А.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-8976-8291;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-8884-8636;<sup>3</sup> ORCID: 0000-0002-5100-3100;<sup>1, 2, 3</sup> Байкальский музей Иркутского научного центра, Листвянка, Россия

\* Корреспондирующий автор (evgen-p[at]yandex.ru)

## Аннотация

На основе анализа видеоматериалов, полученных во время съёмки на одном из главных, ежегодно действующих береговых лежбищ байкальской нерпы (на о-ве Тонкий, архипелаг Ушканьи острова, оз. Байкал), показано, что сразу после исчезновения льда на берег выходят самки и самцы всех возрастных категорий. Однако взрослые особи доминировали во все годы исследований, составляя 60–70 % численности залёжек, а молодых нерп было почти в два раза меньше, чем созревающих (4<sup>+</sup>–6<sup>+</sup> лет). Такой состав залёжек плохо соотносится с известной половозрастной структурой популяции. Возможно, в силу каких-то возрастных особенностей, взрослые животные имеют большую потребность в инсоляции, нежели неполовозрелые и молодые нерпы. Независимо от конкретных ледовых условий года (оцениваемых по космическим снимкам), в первых по времени формирования залёжках всегда преобладали животные с высокой и хорошей упитанностью (по 4-х бальной шкале). Истощенных (худых) животных были единицы. Авторы объясняют это прогрессирующим потеплением климата, который на Байкале особенно ярко выражается в осенне-зимнее время (а не в период полой воды) и сильнее в северной части Байкала (а не в южной) – периоды ледостава становятся короче, лед – тоньше, сроки разрушения ледового покрова и исчезновения плавающих льдов сокращаются.

**Ключевые слова:** байкальская нерпа, береговые лежбища, масса и упитанность тела.

# ON THE IMPORTANCE OF COASTAL ROOKERIES IN THE LIFE OF BAIKAL SEALS (*PUSA SIBIRICA* GM.) IN WARMING CLIMATE CONDITIONS

Research article

Petrov E.A.<sup>1,\*</sup>, Kupchinsky A.B.<sup>2</sup>, Fialkov V.A.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-8976-8291;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-8884-8636;<sup>3</sup> ORCID: 0000-0002-5100-3100;<sup>1, 2, 3</sup> Baikal Museum of Irkutsk Scientific Center of Russian Academy of Science, Listvyanka, Russia

\* Corresponding author (evgen-p[at]yandex.ru)

## Abstract

Based on the analysis of the footage obtained during the shooting at one of the main annual coastal rookeries of the Baikal seal (the Tonkiy Island, the Ushkany Islands archipelago, Lake Baikal), the study demonstrates that immediately after the ice disappears, females and males of all age categories come ashore. While the adults dominated in each year of the research, making up 60-70 % of the number of the rookeries, the population of young seals was almost two times smaller compared to the maturing ones (4<sup>+</sup>-6<sup>+</sup> years). This composition of rookeries does not correspond well with the known sex and age structure of the population. Perhaps, due to some age characteristics, adult seals have a greater need for insolation than immature and young seals. Regardless of the specific ice conditions of a year (estimated from satellite images), animals with high nutritional status (on a 4-point scale) always prevailed in the first rookeries at the time of formation. Only a small number of emaciated (thin) animals was observed. The authors explain that this is due to the progressive warming of the climate, which is especially pronounced in the autumn-winter time on Lake Baikal (and not during the high water period) and is stronger in the northern part of Lake Baikal (and not in the southern part) – the periods of ice formation become shorter, the ice reduces in thickness, the time of the destruction of the ice cover and the disappearance of floating ice is reduced.

**Keywords:** Baikal seal, coastal rookeries, body weight and nutritional status.

## Введение

Байкальская нерпа – самый мелкий вид настоящих тюленей, жизнь которого теснейшим образом связана со льдами. Зимой на льду у нерпы появляется потомство, самки выкармливают щенков в снежных логовах в течение 2–2,5 мес., к весне на льду формируются многочисленные релаксационные залежки, позже превращающиеся в линные – на плавающих льдах у всех животных происходит ежегодная смена волосяного покрова. После исчезновения льдов нерпы ведут пелагический образ жизни, активно нагуливаясь до поздней осени, до времени ледостава. Однако заметная часть популяции после исчезновения плавающих льдов выходят на береговые лежбища [1], [2].

На сегодня этот период годового цикла байкальской нерпы остаётся самым малоизученным, а между тем в условиях потепления климата значение берега в жизни животных меняется. Вопрос, кто, какие именно животные посещают летние береговые лежбища, имеет прямое отношение к оценке их роли и значения в жизни популяции. На этот счёт мнения расходятся. Летние береговые лежбища рассматривали как элемент миграционных путей (один из пунктов посещения), считая их «непосредственным продолжением весенних ледовых лежбищ. Вследствие этого конец последних обычно является началом первых» [1, С. 54]. По мнению этого автора, на летние лежбища «как

правило, выходят исключительно начинающие линять или линяющие самки, подавляющее большинство которых плодоносило в текущем году», а остальные возрастные группы самцов и самок лежбища «посещают», но не выходят на лежку [1, С. 54]. В 1935 г. на Ушканьих о-вах и на п-ове Святой Нос первый массовый подход («привал» по терминологии [1]) нерп произошел в первой половине июля – на лежбища вышли самые крупные и самые упитанные самки весом не менее 80–100 кг (глазомерная оценка). Второй привал во второй половине июля, продолжался 5–12 дней, а на камни выходили самки средней величины (< 80 кг). Количественных оценок половозрастного состава залежек нет, но очевидно, что он меняется – конкретные животные оставались на лежбище 1–4 суток и уходили, уступая место другим. Как полагал Т.М. Иванов [1, С. 54], в годы, когда остатки плавающих льдов в последние дни их существования сосредоточивались в северной оконечности Байкала, многочисленные береговые лежбища, расположенные вдоль северо-восточного берега, заполнялись в направлении с севера и на юг.

Остаётся загадкой, почему Т. М. Иванов делал упор на взрослых самок. Давно известно, что на береговые лежбища выходят не только самки, а животные обоих полов и всех возрастов, включая недавних кумутканов (так на Байкале (и в официальных источниках, например, в Правилах рыболовства) называют перелинявших и перешедших на самостоятельное питание щенков) [2], [3].

Чтобы ответить на выше поставленный вопрос мы проанализировали видео материалы, полученные при съёмке животных на одном из главных береговых лежбищ, расположенном на о-ве Тонкий (Ушканьи острова, оз. Байкал). Видеосъёмка проводится Байкальским музеем Иркутского научного центра в режиме онлайн в течение многих лет и доступна для просмотра на сайте [www.bm.isc.irk.ru](http://www.bm.isc.irk.ru). Техническая сторона и организация видеосъёмок подробно описана [10]. Имеющиеся материалы – это, по сути, полевые наблюдения в дикой природе, соответственно, и основным методом исследования было визуальное наблюдение. Отдельные залёжки нерп регистрировались методом временных срезов, то есть, выбирались нужные (характерные) залёжки, снятые крупным планом, эти видеокдры переводились в формат фото и потом описывались. Физическое состояние животных (пол, размер, линька, упитанность) оценивалось визуально на основе личного опыта, при этом учитывалось, что от того, как зверь лежит, с какого ракурса мы его оцениваем складывается разное впечатление о размерах нерп, об их упитанности, состоянии волосяного покрова. Пока мы не можем оценить состав залежек иначе, как визуально, и понимаем условность такого определения, однако даже такая оценка позволила сделать любопытные выводы, изложенные ниже. Размерно-возрастной состав залежек оценивался по 3-х бальной шкале, которая включала «мелких» животных (молодых, предположительно в возрасте 0<sup>+</sup>– 3<sup>+</sup> лет), «средних» (неполовозрелых в возрасте 4<sup>+</sup>– 5<sup>+</sup>, возможно, и 6<sup>+</sup> лет) и «крупных» взрослых особей в возрасте ≥ 6<sup>+</sup> – 7<sup>+</sup> лет. Приблизительные экстерьерные показатели этих животных можно представить из опубликованных данных. Например, в 1991-1995 гг. средняя масса тела нерп указанных возрастных групп в период плавающих льдов составляла 25-30 кг, 34-46 и 50-57 кг, соответственно [9]. При этом средняя толщина подкожного жира (на груди между лапами) у всех особей превышала 4 см, а упитанность тела была высокой, соответственно, 54-61, 45-54 и 47-54 %. То есть животные в целом были хорошо упитаны и имели хорошие физические характеристики, однако заметно различались по годам. Например, масса тела и масса жира у 6-летней нерпы в мае 1993 г. составляла 36,7 и 18,8 кг, соответственно, а в 1995 г. – 48,6 и 22,0 кг [4].

Упитанность отдельных особей оценивалась также визуально по 4-х бальной шкале (очень хорошая, хорошая, средняя и низкая). В первую группу попадали животные, имеющие почти аномально высокую упитанность (для весеннего сезона), даже труднообъяснимую с позиций имеющихся знаний о сезонной изменчивости этого показателя [2]. В группу с низкой упитанностью попадали не только истощенные, очень худые единичные особи, но и часть взрослых самцов, растративших свои жировые запасы во время гона и линьки. Такие самцы имеют веретеновидную форму тела («прогонистую») и хорошо различаются (Рисунок 1).



Рис. 1 – Многие самцы после гона и линьки имеют «прогонистое» тело из-за большой потери массы тела и жира: на фото пять таких самцов (фото 20 мая 2020 г.)

Ледовый режим в отдельные годы был неодинаковым, что позволило нам попытаться установить зависимость интересующих нас характеристик животных от ледовых особенностей года. Продолжительность ледостава, время начала ледолома и окончания очищения от плавающих льдов южного и северного Байкала определяли и рассчитывали по спутниковым снимкам (с сайтов <http://www.geol.irk.ru> и <http://sputnik.irk.ru>).

### Результаты и обсуждение

В 2014 г. ледоход в южной части озера продолжался 21-22 дня, а в северной – всего 15 дней, и полное очищение ото льда северной части Байкала завершилось 21 мая. В 2017 г. южная часть озера очистилась ото льда за 17 дней, а на севере ледоход продолжался на неделю дольше, чем в 2014 г. (22 дня). Полное очищение ото льда северной части Байкала произошло тоже позже (после 27 мая). Таким образом, в 2017 г. продолжительность стояния ледового покрова в целом на Байкале была на 10 дней дольше, чем в 2014 г. (это самый «ледовитый» год среди сравниваемых лет). В 2020 г. разрушение и исчезновение ледового покрова произошло стремительно: на юге за 10 дней, на севере – за 7 суток, а полное очищение ото льда северной части завершилось 11 мая. Поэтому в этом году первые животные появились на береговом лежбище 18 мая – заметно раньше, чем в 2014 и в 2017 годах (23 мая и 2 июня, соответственно).

В абсолютных значениях в 2014 г. в первых залежках (по времени формирования,  $n = 14$ ) средней численностью  $20 \pm 3,6$  особей «мелких» животных было всего  $2,4 \pm 0,59$ , неполовозрелых ( $4^+ - 6^+$  лет) –  $3,6 \pm 1,17$  и взрослых –  $13,6 \pm 2,23$  особей. В 2017 г. залежки были небольшими (7 июня,  $n = 16$ ), в среднем в них насчитывалось  $8,8 \pm 0,88$  особей, «мелких» нерп было  $1,1 \pm 0,33$ , неполовозрелых –  $1,9 \pm 0,46$  и взрослых –  $5,8 \pm 0,61$  особей. В 2020 г. средняя численность обследованных залежек была средней между 2014 и 2017 гг. ( $14 \pm 1,5$ ,  $n = 36$ ), соответственно, численность перечисленных групп составляла  $1,9 \pm 0,31$ ;  $3,5 \pm 0,50$  и  $8,5 \pm 0,95$  особей. Учитывая, что Ушканьи острова географически находятся практически в северном Байкале (на границе между северной и южной частями, если озеро подразделять надвое), а лёд в последнюю очередь растаивает в северной части, то в этих данных можно усмотреть зависимость численности залежек от ледового режима (по принципу – больше льда – меньше нерп на берегу). Однако в относительном исчислении структура залежек в эти годы оказалась очень близкой (Таблица 1) – взрослые животные доминировали, составляя 60-70 % численности залежек, а молодых («мелких») нерп было значительно меньше, чем созревающих особей (см. таблицу 1).

Половозрастная структура популяции нерпы достаточно консервативный показатель, она меняется не быстро, особенно в отсутствии прямого антропогенного влияния в виде промысла. Тем не менее, например, в 1990-х гг. отмечалось заметное «постарение» популяции по сравнению с предыдущим 20-25 летним периодом [5].

Таблица 1 – Упитанность нерп и размерно-возрастной состав залежек в первые дни функционирования лежбища

Год	Упитанность нерп по 4-х бальной шкале, %				Размерно-возрастной состав залежек по 3-х бальной шкале, %		
	высокая	хорошая	средняя	плохая	мелкие	неполовозрелые	взрослые
2017	7,1	60,0	30,7	2,1	12,8	21,4	65,7
2014	16,4	59,5	22,6	2,2	12,4	18,2	69,3
2020	7,4	51,8	37,3	3,4	13,8	25,0	61,2

Примечание: года расположены по мере убывания «ледовитости»

В 1991-1998 гг. структура самцов и самок была очень близкой и животные возраста  $1^+ - 3^+$  лет составляли в среднем 37 % численности популяции, созревающие особи ( $4^+ - 6^+$  лет) – около 11 %, и 52 % приходилось на взрослых нерп [6]. Если животных делить на две категории – практически не участвующие в размножении и взрослые (что визуально сделать проще) – то нерпы в возрасте  $1^+ - 6^+$  лет составляли  $\approx 48$  %, а в возрасте  $\geq 7^+$  лет –  $\approx 52$  %. Эти сведения получены при анализе выборок из весенних научно-промысловых побоек (нерп добывали огнестрельным оружием с плавающих льдов). То есть на конечном этапе разрушения ледового покрова и в период, непосредственно предшествующий началу функционирования береговых лежбищ. То есть мы вправе ожидать, что и на береговых лежбищах структура залежек будет близкой. Поскольку уже много лет весенний (лодочный) промысел нерп запрещён, а силами «науки» сбор материалов в этот сезон не проводится, то какова структура популяции в настоящее время мы не знаем. Используя имеющиеся сведения, мы можем констатировать, что размерно-возрастной состав залежек на береговом лежбище не соответствует структуре популяции, приводимой для 1990-х гг. [8].

Можно предположить, что-либо в структуре популяции нерпы произошли значительные изменения (что, на наш взгляд, маловероятно), либо, что именно взрослые животные в летний период больше (чаще) нуждаются в твёрдом субстрате (точнее, скорее в солнечном свете), нежели более молодые нерпы, и поэтому доминируют на лежбище. Практический вывод из сказанного в том, что по половозрастной структуре береговых залежек (даже при условии, что когда-либо будет возможность её достоверного изучения), нельзя судить о структуре популяции байкальской нерпы в целом.

Упитанность животных, определенная по 4-х бальной системе, не укладывается в ожидаемую схему. Известно, что одновозрастные животные от весны к осени в среднем увеличивают свою массу тела на 21 (самки) – 28 (самцы) кг, или на 29 и 33 % с колебаниями 23-42 и 11-34 %, соответственно [2]. От осени к весне наблюдается обратная картина – животные худеют, в значительной степени по причине сокращения количества депонированного подкожного жира (то есть динамика массы жира такая же). Считается, что взрослые самцы худеют сильнее, нежели одновозрастные самки. Связывают это с тем, что взрослые самцы в течение почти 2-х месяцев (апрель-май), на которые приходится период гона и линьки, «питаются нерегулярно и весьма слабо, резко теряя в массе» [2, С. 31]. На каком основании делается вывод, что взрослые самцы недоедают и живут впроголодь – остается загадкой, поскольку из того, что животные в эти периоды много времени проводят на льду, не следует, что у них падает пищевая



активность. Показано, что весной нырятьельная активность нерп сохраняется высокой, но её пик смещается на ночное время [7] и что в целом самцы более активные хищники (охотники) по сравнению с самками [6]. По нашим неопубликованным данным большой разницы в картине сезонного изменения весовых показателей у самцов и самок нет. Например, у молодых самок средняя масса тела с октября 2003 г. по май 2004 г. уменьшилась с 37 до 23 кг (на 38 %), средняя масса жира - с 20,3 до 11,6 кг (на 43 %), а у молодых самцов, соответственно, с 38,8 до 22,3 кг (42,5 %) и с 20,3 до 10,9 кг (46,4 %). У взрослых самок средняя масса тела уменьшалась с 77,8 кг (средний возраст 13,4<sup>+</sup> лет) до 50,9 кг (средний возраст 18,5<sup>+</sup> лет), а масса жира - с 42 до 26,9 кг, то есть на 34,6 и 36,0 %, соответственно. У взрослых самцов (близкого среднего возраста  $\approx 18^+$  лет) за тот же период средняя масса тела уменьшилась на 32,8 % (81,6-54,8 = 26,8 кг), а масса жира - на 34,2 % (40,7-26,8 = 13,9 кг).

Исходя из этих данных, мы вправе были ожидать, что на береговых лежбищах, особенно в первых залежках (в мае, в начале июня), должны были появиться похudevшие за зиму животные. Что же происходит в действительности? После перенесенной зимовки в самый «ледовитый» 2017 год 67 % животных на береговом лежбище имели хорошую или очень хорошую упитанность (масса подкожного жира составляла не менее 50 % общей массы тела). В менее «ледовитый» 2014 год животные оказались упитаны лучше - почти 76 % животных на лежбище имели высокую или хорошую упитанность (см. таблицу 1). Более того, заметное количество животных, главным образом, взрослых самок (яловых - не рожавших и не выкармливающих потомство в данном году) выглядели превосходно - будто не было 3-4-х месячной зимовки подо льдом. Форма тела этих животных приближалась к шару, точнее длина и подмышечный обхват тела (два показателя традиционно измеряемые при мониторинге состояния популяции), вероятно, были одинаковыми. Другой признак такой высокой упитанности, это когда нерпа, лежа на животе, не достает передними лапами до «пола». Нечасто, но на лежбище можно наблюдать и взрослых самцов, имеющих очень большую массу тела и высокую упитанность (Рисунок 2). Многочисленные «дефекты» на теле нерпы на этой фотографии свидетельствуют о солидном возрасте.

Однако после самой тёплой (не «ледовитой») зимы 2020 г. хорошо упитанными было всего 60 % животных. Получается, что за не самую суровую и короткую зимовку большее количество животных похудели в большей степени, нежели в другие годы. Однако такой вывод справедлив только при условии сходных «стартовых» весовых показателей, чего мы не знаем.



Рис. 2 – Пример, когда самец (в круге) явно не участвовал в гоне (скорее, по причине преклонного возраста) – упитанность его тела зашкаливает, нерпа в эллипсе – очень хорошей упитанности (фото 20 мая 2020 г.). На врезке (А) беременная самка (октябрь 1991 г.) очень хорошей упитанности (подмышечный обхват 112 см) (фото Е.А. Петрова)

Общим для сравниваемых годов было минимальное количество худых, истощенных нерп. Чаще всего в эту группу попадали взрослые самцы (см. рисунок 1), но, что характерно, и взрослые самцы в целом имели неплохой вид.

### Заключение

Можно констатировать, что береговые лежбища являются неотъемлемым элементом годового жизненного цикла хотя бы части популяции байкальской нерпы. В первых залежках на лежбище присутствуют животные всех возрастов (пожалуй, за исключением сеголетков) обоего пола, однако по численности доминируют взрослые самцы и самки. Размерно-возрастной состав залёжек на береговых лежбищах не соответствует структуре популяции байкальской нерпы. Доминирование взрослых особей, скорее всего, связано с их большей потребностью в солнечном свете. Большинство животных, освоивших лежбище в первые дни их функционирования (в 2014, 2017 и 2020 годах), внешне выглядели хорошо или очень хорошо упитанными, истощенных особей практически не было. Возможно, этот факт является, если не определяющим, то значительным в выборе типа поведения – плохо упитанные животные

распределяют свой бюджет времени в пользу нагула, выбирая наиболее значимую деятельность. Кроме того, хорошая физическая форма большинства животных свидетельствует не только о хорошей обеспеченности пищей, но и об относительной мягкости условий существования (зимовки). С потеплением климата, особенно с изменением ледового режима [11], [12], нерпы стали меньше времени проводить подо льдом, меньше тратить энергии в зимнее время, у них увеличилось время нагула (период свободной ото льда воды), меняется поведение и распределение [3].

#### Благодарности

Авторы благодарят технический персонал Байкальского музея, обеспечивший видеосъёмку байкальской нерпы в условиях дикой природы.

#### Acknowledgement

The authors are grateful to the technical staff of the Baikal Museum, who provided video filming of the Baikal seal in the wild.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Иванов Т.М. Байкальская нерпа, её биология и промысел / Т.М. Иванов // Известия Биолого-географического НИИ при Восточно-Сибирском государственном университете. Иркутск. 1938. – Т. VIII. – Вып. 1-2. – С. 5–119.
2. Пастухов В. Д. Нерпа Байкала. Биологические основы рационального использования и охраны ресурсов / В.Д. Пастухов – Новосибирск: Наука, 1993. – 272 с.
3. Петров Е.А. Распределение байкальской нерпы *Pusa sibirica* / Е. А. Петров // Зоологический журнал. 1997. – Т. 76. – №10. – С. 1202–1209.
4. Петров Е.А. Современное состояние популяции байкальской нерпы *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE): линейно-весовые характеристики / Е. А. Петров // Зоологический журнал. – 1999. – Т. 78. – № 9. – С. 1117–1124.
5. Петров Е.А. Половозрастная структура, воспроизводство и численность популяции байкальской нерпы (по материалам 1990-х гг.) / Е. А. Петров // Морские млекопитающие Голарктики: материалы Междунар. конф., Архангельск 21-23 сентября 2000 г. Архангельск / Межведомственная ихтиолог. комиссия, Совет по морским млекопитающим, М-во промышленности, науки и технологий РФ, Ин-т океанологии им. П.П. Шерстова РАН, Междунар. фонд защиты животных, Северное отделение ПИНРО, Ин-т эколог. проблем Севера УФО РАН. – Архангельск, 2000. – С. 314–317.
6. Петров Е. А. Байкальская нерпа: эколого-эволюционные аспекты : дис. ... докт. биол. наук : 03.00.16 : защищена 22.10.03 : утв. 06.02.04 / Петров Евгений Аполлонович. – Улан-Удэ, 2003. – 364 с.
7. Петров Е.А. Питание байкальской нерпы: состояние проблемы. 5. Нырительное поведение и экология питания / Е. А. Петров, В. Г. Сиделева, Б. Стюарт и др. // Сибирский биологический журнал. – 1993. – № 6. – С. 32–41.
8. Петров Е.А. Половозрастная структура и репродуктивный потенциал байкальской нерпы *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE) / Е. А. Петров, А. В. Воронов, Л. И. Егорова и др. // Зоологический журнал. – 1997. – Т. 76. – № 6. – С. 743–749.
9. Петров Е. А. Современное состояние популяции байкальской нерпы (*Pusa sibirica*): питание и упитанность / Е. А. Петров, Л. И. Егорова // Зоологический журнал. – 1998. – Т. 77. – №5. – С. 593–600.
10. Фиалков В. А. Байкал в режиме реального времени: технические решения и научно-просветительские задачи / В. А. Фиалков, А. А. Бадардинов, В. В. Егранов и др. // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле. Мат. III Всероссийской научно-практической конференции (23-30 сентября 2014 г., пос. Листвянка, Иркутская область). Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН. 2003. – С. 476–483.
11. Шимараев М. Н. Многолетние изменения ледово-термического режима на Байкале / М. Н. Шимараев, Л. Н. Куимова, В. В. Цехановский // Мониторинг и оценка состояния Байкала и Прибайкалья. – Л. : Гидрометеоздат, 1991.
12. Шимараев М. Н. О проявлении на Байкале глобальных изменений климата в XX столетии / М. Н. Шимараев, Л. Н. Куимова, В. Н. Синюкович и др. – Доклады АН РАН. – 2002 – Т. 383 (3). – С. 397–400.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Ivanov T. M. Baykal'skaya nerpa, yeye biologiya i promysel [Baikal seal, its biology and fishing] / T. M. Ivanov // Izvestiya Biologo-geograficheskogo NII pri Vostochno-Sibirskom gosudarstvennom universitete [News of the Biological and Geographical Research Institute at the East Siberian State University]. Irkutsk. 1938. – V. VIII. – №1-2. – pp. 5–119. [in Russian]
2. Pastuhov V. D. Nerpa Baykala. Biologicheskiye osnovy ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrany resursov [Nerpa of Baikal. Biological bases of the rational use and protection of resources] / V. D. Pastuhov – Novosibirsk: Nauka, 1993. – 272 p. [in Russian]
3. Petrov E. A. Raspredeleniye baykal'skoy nerpy *Pusa sibirica* [Distribution of the Baikal seal *Pusa sibirica*] / E. A. Petrov // Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]. – 1997. – V. 76. – №10. – pp. 1202–1209. [in Russian]
4. Petrov E. A. Sovremennoye sostoyaniye populyatsii baykal'skoy nerpy *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE): lineynno-vesovyye kharakteristiki [The current state of the population of the Baikal seal *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE): linear-weight characteristics] / E. A. Petrov // Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]. – 1999. – V. 78. – № 9. – pp. 1117–1124. [in Russian]
5. Petrov E. A. Polovozrastnaya struktura, vosproizvodstvo i chislennost' populyatsii baykal'skoy nerpy (po materialam 1990-kh gg.) [Age-sex structure, reproduction and number of the Baikal seal population (based on materials from the 1990s)] / E. A. Petrov // Morskiye mlekopitayushchiye Golarktiki: materialy Mezhdunar. konf., Arkhangel'sk 21-23 sentyabrya 2000 g. Arkhangel's [Marine mammals of the Holarctic: materials of the International Conference. Conf., Arkhangelsk September 21-23, 2000 Arkhangelsk] / Mezhdvedomstvennaya ikhtiologicheskaya komissiya [Interdepartmental Ichthyological Commission], Sovet po morskim mlekopitayushchim [Council on Marine Mammals], M-vo promyshlennosti, nauki i tekhnologiy RF

[Ministry of Industry, Science and Technology of the Russian Federation], Institut okeanologii im. P.P. Sherstova RAN [Institute of Oceanology named after P.P. Sherstov RAS], Mezhdunarodnyy fond zashchity zhivotnykh [International Fund for the Protection of Animals], Severnoye otdeleniye PINRO [Northern Branch of PINRO], Institut ekologicheskikh problem Severa UFO RAN [Institute of Ecological Problems of the North of the Ural Federal District of RAS]. – Arkhangelsk, 2000. – pp. 314–317. [in Russian]

6. Petrov E. A. Baykal'skaya nerpa: ekologo-evolyutsionnyye aspekty [Baikal seal: ecological and evolutionary aspects]: dis. ... PhD in Biology: 03.00.16: defense of the thesis 22.10.03: approved. 02.06.04. / Petrov Evgeny Apollonovich. – Ulan-Ude, 2003. – 364 p. [in Russian]

7. Petrov E. A. Pitaniye baykal'skoy nerpy: sostoyaniye problemy. 5. Nyrya-tel'noye povedeniye i ekologiya pitaniya [Nutrition of the Baikal seal: the state of the problem. 5. Diving behavior and nutritional ecology] / E. A. Petrov, V. G. Sideleva, B. Stuart et al. // Sibirskiy biologicheskiy zhurnal [Siberian Biological Journal]. – 1993. – №6. – P. 32–41. [in Russian]

8. Petrov E. A. Polovozrastnaya struktura i reproduktivnyy potentsial baykal'skoy nerpy *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE) [Age-sex structure and reproductive potential of the Baikal seal *Pusa sibirica* (PINNIPEDIA, PHOCIDAE)] / E. A. Petrov, A. V. Voronov, L. I. Egorova et al. // Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]. – 1997. – V. 76. – №6. – P. 743–749. [in Russian]

9. Petrov E. A. Sovremennoye sostoyaniye populyatsii baykal'skoy nerpy (*Pusa sibirica*): pitaniye i upitannost' [The current state of the population of the Baikal seal (*Pusa sibirica*): nutrition and fatness] / E. A. Petrov, L. I. Egorova // Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]. – 1998. – V. 77. – №5. – P. 593–600. [in Russian]

10. Fialkov V. A. Baykal v rezhime real'nogo vremeni: tekhnicheskiye resheniya i nauchno-prosvetitel'skiye zadachi [Baikal in real time: technical solutions and scientific and educational tasks] / V. A. Fialkov, A. A. Badardinov, V. V. Egranov et al. // Razvitiye zhizni v protsesse abioticheskikh izmeneniy na Zemle : mat. III Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (23-30 sentyabrya 2014 g., pos. Listvyanka, Irkutskaya oblast') [Development of life in the process of abiotic changes on Earth : mat. III All-Russian scientific and practical conference (September 23-30, 2014, Listvyanka settlement, Irkutsk region)]. Irkutsk: Publishing house Instituta geografii im. V. B. Sochavy SO RAN [Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography. VB Sochava SB RAS]. – 2003. – pp. 476–483. [in Russian]

11. Shimaraev M. N. Mnogoletniye izmeneniya ledovo-termicheskogo rezhima na Baykale [Long-term changes in the ice-thermal regime on Lake Baikal] / M. N. Shimaraev, L. N. Kuimova, V. V. Tsekhanovsky // Monitoring i otsenka sostoyaniya Baykala i Pribaykal'ya [Monitoring and assessment of the state of Baikal and the Baikal region]. – L.: Gidrometeoizdat, 1991. – pp. 123–129. [in Russian]

12. Shimaraev M. N. O proyavlenii na Baykale global'nykh izmeneniy klimata v XX stoletii [On the manifestation of global climate changes in the XX century on Baikal] / M. N. Shimaraev, L. N. Kuimova, V. N. Sinyukovich et al. – Doklady AN RAN [Reports of the Academy of Sciences of the Russian Academy of Sciences]. – 2002. – V. 383 (3). – P. 397–400. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.033>**ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ  
В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛАКТАЦИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ МАСТИТОМ**

Научная статья

**Камышанов А.С.\***

ORCID: 0000-0003-0698-0700,

ООО «БИОС», Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (bio-kamyshan[at]mail.ru)

**Аннотация**

В работе рассмотрены биохимические и морфологические показатели крови высокопродуктивных молочных коров при заболевании субклиническим и клинически выраженным маститом в различные сроки лактации. Исследование проведено на базе племязавода «Дружба» на 51 корове голштинизированной симментальской породы. Группы животных формировались по срокам лактации: 1-й, 3-5-й, 7-8-й месяц и состоянию здоровья: клинически здоровые, с субклиническим маститом и клинически выраженным маститом. Во всех группах забирали кровь на морфологический и биохимический анализ. Установлено, что наиболее значительным было колебание количества лейкоцитов в крови. При развитии мастита у больных коров субклинической формой количество лейкоцитов понижается на 9,6 - 11,4%, а клинически выраженной, наоборот, повышается на 1,3 - 9,6% по сравнению с показателями в группах здоровых животных, регистрируется повышенный уровень обмена азотистых соединений, нарушается кальциевый обмен и отмечается снижение содержания каротина. Понижается уровень иммуноглобулинов крови больных животных, их концентрация была на 10,0 - 14,9% меньше, чем у клинически здоровых. Выявлено отсутствие существенного влияния периода лактации на исследованные показатели крови, что говорит о высокой схожести протекания мастита у коров, находящихся на разных сроках лактации.

**Ключевые слова:** мастит, коровы, лактация, показатели крови.**A STUDY OF BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF COWS  
WITH MASTITIS IN DIFFERENT PERIODS OF LACTATION**

Research article

**Kamyshanov A.S.\***

ORCID: 0000-0003-0698-0700,

BIOS LLC, Moscow, Russia

\* Corresponding author (bio-kamyshan[at]mail.ru)

**Abstract**

The article explores the biochemical and morphological parameters of the blood of high-producing cows with subclinical and overt mastitis at different periods of lactation. The research was conducted on 51 Holstein-Simmental cows of the "Druzhba" stud farm. The animals were divided into groups according to the terms of lactation (1st, 3rd-5th, 7th-8th month) and their health condition (clinically healthy, with subclinical mastitis and overt mastitis). The blood was collected for morphological and biochemical analysis from all groups. In the course of the study, it was found that the most significant was the fluctuation in the number of white blood cells in the blood. With the development of subclinical mastitis, the number of white blood cells decreases by 9.6-11.4%, while in the case of overt mastitis, it increases by 1.3 - 9.6% compared to the indicators in groups of healthy animals. The study observes an increased level of nitrogen metabolism, disturbed calcium metabolism, and a decrease in carotene content. The level of immunoglobulins in the blood of sick animals decreases, their concentration is 10.0 to 14.9% less than in clinically healthy animals. The research identifies the absence of a significant influence of the lactation period on the hematological parameters under study, which indicates a high similarity of the course of mastitis in cows at different stages of lactation.

**Keywords:** mastitis, cows, lactation, hematological parameters.**Введение**

Мастит у коров является полифакторным заболеванием (возникает под влиянием нескольких факторов) с многообразной этиологией, может развиваться у животных, находящихся в различных физиологических состояниях, в разное время года. Мастит негативным образом влияет на продуктивность молочного стада, снижается количество и качество молока, возрастает заболеваемость и отход телят. Снижение удоев переболевших коров составляет 10 – 15%, в молоке изменяется уровень белков, лактозы, падает содержание свободных жирных кислот, обнаруживается больше соматических клеток. На фоне мастита возрастают случаи бесплодия, повышается процент выбраковки стада, увеличиваются затраты на медикаменты и лечение поголовья. Все вышеназванное отрицательно влияет на экономическую эффективность животноводческих хозяйств и доступность молочной продукции для населения [6], [9], [11].

Проявление мастита может быть клинически выраженным, охватывая одну или несколько долей вымени, или скрытым, часто с небольшими очагами поражения, в таком случае говорят о его субклинической форме. У переболевших маститом коров нередко диагностируют атрофию четвертой вымени, что становится поводом для выбраковки [12].



Факторы, приводящие к развитию мастита, делятся на две группы: экзогенные и эндогенные. Существуют дополнительные факторы, предрасполагающие к возникновению заболевания. Частой причиной появления мастита у молодых коров становится механическое травмирование: раны, ушибы, удары, микротравмы в результате нарушения технологии машинного доения.

К иному внешнему фактору относят попадание в живую систему чужеродных микроорганизмов, провоцирующих воспаление молочной железы. Патогенные микроорганизмы самостоятельно приводят к маститу или осложняют течение заболевания, развившегося по другим причинам. Патологический процесс практически всегда протекает при участии бактерий, вирусов и грибов, в секрете вымени больных коров выявлено на настоящий момент около 120 разновидностей. Чаще других встречается кокковая микрофлора, грибы *Candida*. Стрептококки, стафилококки и энтерококки обнаруживаются в очагах воспаления как в отдельности, так и в виде ассоциированных инфекций [2], [3].

Морфофункциональные особенности молочной железы, баланс антиокислительной защиты организмы и перекисного окисления липидов, генетические особенности, предрасполагающие к развитию мастита, относятся к эндогенным факторам развития заболевания. Слишком высокая или слишком низкая скорость молокоотдачи, козья форма вымени, бутылчатая, грушевидная, карандашевидная форма сосков повышают риск возникновения патологии. Помимо вышеназванного риск повышается положительно коррелирует с числом лактаций и уровнем продуктивности животных [1], [8].

Увеличивают вероятность патологического процесса нарушение условий содержания стада, техники кормления, плохое качество корма, атония преджелудков, интоксикации различной этиологии, патологические явления в репродуктивной системе [5].

По данным различных источников, охватывающих широкий период времени, заболеваемость маститом в разных стадах достигает от 8 до 86%, некоторые животные болеют 2 и более раз. Для больных животных характерен лейкоцитоз, уменьшение числа эритроцитов и содержания гемоглобина по сравнению со здоровым поголовьем [4], [7], [10].

Учитывая высокую функциональную активность молочной железы высокопродуктивных коров в период лактации и тесную взаимосвязь с органами репродуктивной и нейрогуморальной систем, также продолжающий оставаться высоким уровень заболеваемости маститом, возникает необходимость более подробно изучать физиологический и метаболический статус подверженных заболеванию животных.

Цели и задачи: целью работы является определение изменения биохимических и морфологических показателей крови молочных коров при развитии у них разных форм мастита на разных сроках лактационного периода.

### Материалы и принципы исследования

Исследование было организовано нами на базе племенного завода «Дружба», местонахождение – Павловский район Воронежской области. Для опыта отбирались высокопродуктивные лактирующие животные голштинизированной симментальской породы, дающие удои более 5000 кг в год. Из отобранных коров формировали группы по срокам лактации (1-й, 3-5-й и 7-8-й месяцы) и состоянию здоровья (клинически здоровые, коровы с субклиническим маститом, коровы с клинически выраженным маститом), общим числом в 51 голову. Все животные получали сбалансированный по зоотехническим нормам рацион, соответствующий их физиологическому состоянию и уровню продуктивности.

Для лабораторных исследований отбирали секрет вымени и кровь от здоровых животных и животных, демонстрирующих признаки патологии.

Для диагностики субклинического мастита использовали быстрый маститный тест и молочно-контрольную пластинку ПМК-2. Клинически выраженный мастит устанавливали по изменению цвета выделяемого из долей вымени секрета, характерного для заболевания, а также общему состоянию молочной железы и организма животного.

Пробу крови забирали из яремной вены в утренние часы с соблюдением методов асептики и антисептики. Для работы брали стандартные морфологические и биохимические показатели, определяемые в крови при исследованиях в ветеринарных лабораториях. Устанавливали количество форменных элементов, эритроциты и лейкоциты подсчитывали с помощью камерного метода, содержание гемоглобина по Сали. Содержание общего белка в сыворотке – методом рефрактометрии, общих иммуноглобулинов – натрий-сульфатным методом, общего кальция – комплексометрическим методом по Луцкому, неорганического фосфора – по Полсу с применением ванадий-молибденового реактива в модификации Коромыслова и Кудрявцевой, содержание каротина – по Кай-Прайсу.

Все диагностические и патологические исследования были проведены согласно нормам гуманного обращения с животными, изложенным в директиве Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации.

Собранные данные обрабатывали на компьютерной технике с помощью прикладной статистической программы Statistica 8.0. Степень достоверности различий показателей в разных группах устанавливали с применением t-критерия Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при вероятности ошибки  $p < 0,05$ .

### Основные результаты

Установлено, что по сравнению с клинически здоровыми животными у молочных коров, подверженных субклиническому и выраженному маститу, в первый месяц лактации происходят изменения отдельных морфологических и биохимических показателей крови (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Морфологические и биохимические показатели крови клинически здоровых и больных маститом коров в 1-й месяц лактации

Показатели	Клинически здоровые (n = 6)	Больные маститом	
		Субклинический (n = 6)	Клинически выраженный (n = 6)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,8 $\pm$ 0,3	5,9 $\pm$ 0,2	5,7 $\pm$ 0,3
Гемоглобин, г/л	99,0 $\pm$ 0,4	98,0 $\pm$ 0,6	97,0 $\pm$ 0,5
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,3 $\pm$ 0,8	7,5 $\pm$ 0,6	9,1 $\pm$ 1,0
Общий белок, г/л	85,2 $\pm$ 0,3	83,1 $\pm$ 0,5	84,3 $\pm$ 0,3
Общие иммуноглобулины, г/л	24,9 $\pm$ 1,0	22,4 $\pm$ 0,8	21,2 $\pm$ 0,6
Каротин, мл моль/л	2,8 $\pm$ 0,9	2,9 $\pm$ 0,5	2,8 $\pm$ 0,9
Неорганический фосфор, мМоль/л	1,84 $\pm$ 0,08	1,60 $\pm$ 0,09	1,64 $\pm$ 0,05
Общий кальций, мМоль/л	2,46 $\pm$ 0,04	2,37 $\pm$ 0,03	2,31 $\pm$ 0,02

Выявлено, что при развитии субклинического мастита количество лейкоцитов в крови снижается на 9,6%, а у коров с клинически выраженным заболеванием этот показатель возрос на 9,6% по сравнению с аналогичным у здоровыми животными.

Относительно биохимических показателей следует отметить, что содержание общего белка во всех группах находилось в верхних границах нормы. У больных маститом животных в некоторой степени понижалась концентрация иммуноглобулинов, при субклиническом мастите – на 10,0%, при выраженном – на 14,9%. Во всех группах выявлено низкое содержание в крови каротина и кальция.

Вероятнее всего, снижение содержание кальция связано с нарушением обмена этого элемента у коров с высокими показателями молочной продуктивности. Также полученные данные свидетельствуют об интенсивности процессов азотистого обмена. В случае субклинического мастита понижение количества лейкоцитов объясняется перемещением их в ходе развития воспалительного процесса в пораженную молочную железу для фагоцитоза. В случае клинически выраженного мастита количество лейкоцитов повышено за счет ответа органов кроветворения на обширные патологические процессы в молочной железе и выброса из кровяных депо дополнительных объемов иммунокомпетентных клеток. Одновременно при мастите происходит снижение концентрации иммуноглобулинов, т.к. они активно используются для развития иммунного ответа и борьбы с патогенными элементами, вызывающими воспалительный процесс в пораженной молочной железе.

Результаты анализа крови животных, находящихся на более поздних сроках лактации приведены далее в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологические и биохимические показатели крови клинически здоровых и больных маститом коров в 3-5-й месяцы лактации

Показатели	Клинически здоровые (n = 6)	Больные маститом	
		Субклинический (n = 6)	Клинически выраженный (n = 6)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,8 $\pm$ 0,2	5,8 $\pm$ 0,2	5,8 $\pm$ 0,3
Гемоглобин, г/л	98,0 $\pm$ 0,6	99,0 $\pm$ 0,8	98,0 $\pm$ 0,4
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,1 $\pm$ 0,6	7,6 $\pm$ 0,8	8,2 $\pm$ 0,8
Общий белок, г/л	85,8 $\pm$ 0,4	84,3 $\pm$ 0,6	85,5 $\pm$ 0,4
Общие иммуноглобулины, г/л	24,2 $\pm$ 0,8	22,0 $\pm$ 0,6	21,5 $\pm$ 0,5
Каротин, мл моль/л	2,9 $\pm$ 0,7	2,9 $\pm$ 0,3	2,8 $\pm$ 0,8
Неорганический фосфор, мМоль/л	1,81 $\pm$ 0,06	1,74 $\pm$ 0,1	1,72 $\pm$ 0,08
Общий кальций, мМоль/л	2,38 $\pm$ 0,03	2,41 $\pm$ 0,04	2,38 $\pm$ 0,03

Здесь стоит отметить, что при выявлении мастита у коров в период с 3 по 5 месяцы лактации, наблюдаются изменения морфологических и биохимических характеристик, схожие с изменениями при развитии заболевания на более ранние сроки. Изменения количества лейкоцитов и общих иммуноглобулинов в крови еще менее выражены, общая картина показателей существенно не отличается от рассмотренной ранее.

Аналогичную ситуацию можно наблюдать у молочных коров, находящихся на 7-8 месяцах лактации (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови клинически здоровых и больных маститом коров в 7-8-й месяцы лактации

Показатели	Клинически здоровые (n = 5)	Больные маститом	
		Субклинический (n = 5)	Клинически выраженный (n = 5)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,8 $\pm$ 0,4	5,6 $\pm$ 0,1	5,7 $\pm$ 0,1
Гемоглобин, г/л	99,0 $\pm$ 0,4	98,0 $\pm$ 0,5	99,0 $\pm$ 0,5
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,9 $\pm$ 0,5	7,0 $\pm$ 0,4	8,0 $\pm$ 0,7
Общий белок, г/л	86,2 $\pm$ 0,4	85,6 $\pm$ 0,3	85,4 $\pm$ 0,4
Общие иммуноглобулины, г/л	23,2 $\pm$ 0,6	21,6 $\pm$ 0,8	22,1 $\pm$ 0,6
Каротин, мл моль/л	3,0 $\pm$ 0,8	2,9 $\pm$ 0,6	2,9 $\pm$ 0,9
Неорганический фосфор, мМоль/л	1,79 $\pm$ 0,06	1,81 $\pm$ 0,05	1,84 $\pm$ 0,05
Общий кальций, мМоль/л	2,32 $\pm$ 0,03	2,35 $\pm$ 0,03	2,37 $\pm$ 0,04

Из анализа собранных в последней группе данных видно, что морфологические и биохимические показатели крови коров не демонстрируют каких-либо существенных различий с данными по предыдущим группам.

### Заключение

Наибольшим, хотя и не сильно выраженным, колебаниям в рассмотренных группах было подвержено содержание лейкоцитов в крови. При развитии мастита у больных коров субклинической формой количество лейкоцитов понижается на 9,6 - 11,4%, а клинически выраженной, наоборот, повышается на 1,3 - 9,6% по сравнению с показателями в группах здоровых животных.

У высокопродуктивных молочных коров регистрируется повышенный уровень обмена азотистых соединений, нарушается кальциевый обмен и отмечается снижение содержания каротина. Подобные изменения сказываются на способности организма к сопротивлению внешним и внутренним негативным факторам. Понижается уровень иммуноглобулинов крови, их концентрация была на 10,0 - 14,9% меньше, чем у клинически здоровых животных.

Установлено отсутствие существенного влияния периода лактации на исследованные показатели крови, что говорит о высокой схожести протекания мастита у коров, находящихся на разных сроках лактации.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Решетникова О.В. Влияние генетических факторов на резистентность коров к маститу / О.В. Решетникова // VII Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика. Материалы международной научной конференции. – 2019. – С. 22–25.
2. Степанова Е.А. Возбудители мастита у коров и эффективность антимикробной терапии / Е.А. Степанова, И.И. Кузьминский, А.В. Линенко // Экология и животный мир. – 2019. – № 2. – С. 68–72.
3. Горбатов А.В. Факторы вирулентности стрептококков и стафилококков и специфическая профилактика маститов у коров / А.В. Горбатов, Н.А. Соколова, М.Н. Лощинин // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2019. – № 4 (32). – С. 428–433.
4. Иванюк В.П. Этиологические аспекты и разработка лечебных приемов при остром катаральном мастите у коров / В.П. Иванюк, Г.П. Бобкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. – № 1 (81). – С. 136–139.
5. Момсикова Ю.В. Факторы, приводящие к маститу коров в условиях молочного комплекса / Ю.В. Момсикова, М.А. Ткачев // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения её качества: сб. трудов XXXIII науч.-практич. конф. студентов и аспирантов. Брянск: Изд-во БГАУ – Брянск, 2017. – С. 107–109.
6. Пат. 2228176 Способ лечения мастита у коров / В.И. Слободяник, Е.В. Зверев, В.А. Сафонов // Патент на изобретение RU 2228176 С2, 10.05.2004. Заявка № 2002114397/14 от 31.05.2002.
7. Сафонов В.А. О метаболическом профиле высокопродуктивных коров при беременности и бесплодии / В.А. Сафонов // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – Т. 43. – № 4. С. 64–67.
8. Сафонов В.А. Липиды и половые стероиды крови высокопродуктивных коров / В.А. Сафонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 4. – С. 31–33.
9. Черненко В.В. Методы диагностики и лечения мастита у коров / В.В. Черненко, О.В. Хотмирова, Ю.Н. Черненко // Вестник Курской Государственной Сельскохозяйственной академии. – 2020. – №4. – С. 40–43.
10. Зимников В.И. Динамика показателей морфобиохимического статуса больных субклиническим маститом коров при применении препарата АМСФ / В.И. Зимников, Н.Т. Климов, В.И. Моргунова, Г.Г. и др. // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 3 (12). – С. 81–88.
11. Нежданов А.Г. Гормональный и антиоксидантный статус молочных коров / А.Г. Нежданов, М.И. Рецкий, В.А. Сафонов и др. // Ветеринария. – 2012. – № 10. – С. 38–41.
12. Сидорова С.Н. Современный взгляд на проблему мастита у коров / С.Н. Сидорова, А.Г. Ульянов // Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. – 2020. – С. 104–107.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Reshetnikova O. V. Vliyanie geneticheskikh faktorov na rezistentnost' korov k mastitu [The Influence of Genetic Factors on the Resistance of Cows to Mastitis] / O. V. Reshetnikova // VII Luzhskie nauchnye chtenija. Sovremennoe nauchnoe znanie: teorija i praktika. Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii [VII Luga Scientific Readings. Modern Scientific Knowledge: Theory and Practice. Proceedings of an International Scientific Conference], 2019, p. 22-25 [in Russian]
2. Stepanova E. A. Vozbuditeli mastita u korov i ehffektivnost' antimikrobnnoj terapii [Causative Agents of Mastitis in Cows and the Effectiveness of Antimicrobial Therapy] / E. A. Stepanova, I. I. Kuzminski, A. V. Linenko // Ehkologija i zhivotnyj mir [Ecology and the Animal World]. - 2019, No. 2, pp. 68-72 [in Russian]
3. Gorbatov, A. V. Faktory virulentnosti streptokokkov i stafilokokkov i specificheskaja profilaktika mastitov u korov [Virulence Factors of Streptococci and Staphylococci and Specific Prevention of Mastitis in Cows] / A.V. Gorbatov, N. A. Sokolova, M. N. Loshchinin // Rossijskij zhurnal problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ehkologii [Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology], 2019, № 4 (32), pp. 428-433 [in Russian]
4. Ivanyuk V. P. Ehtiologicheskie aspekty i razrabotka lechebnykh priemov pri ostrom kataral'nom mastite u korov [Etiological Aspects and Development of Therapeutic Techniques for Acute Catarrhal Mastitis in Cows] / V. P. Ivanyuk, G. P. Bobkova // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2020, № 1 (81), pp. 136-139 [in Russian]
5. Momzikova Yu. Faktory, privodjashhie k mastitu korov v uslovijakh molochnogo kompleksa [Factors Leading to Cow Mastitis in the Conditions of the Dairy Complex] / Yu. V. Momsikova, M. A. Tkachev // Nauchnye problemy proizvodstva produkcii zhivotnovodstva i uluchsheniya ejo kachestva: sb. trudov XXXIII nauch.-praktich. konf. studentov i aspirantov [Scientific Problems of Production of Livestock Products and Improvement of Its Quality: Proceedings of the XXXIII Scientific and Practical Conference of Students and Postgraduates]. Bryansk: Bryansk State Agrarian University Publishing House-Bryansk, 2017, pp. 107-109 [in Russian]
6. Pat. 2228176 Sposob lechenija mastita u korov [Method for Treating Mastitis in Cows] / V. I. Slobodyanik, E. V. Zverev, V. A. Safonov // Patent RU 2228176 C2, 10.05.2004. Application No. 2002114397/14 from 31.05.2002 [in Russian]
7. Safonov V. A. O metabolicheskom profile vysokoproduktivnykh korov pri beremennosti i besplodii [On the Metabolic Profile of Highly Productive Cows During Pregnancy and Infertility] / V. A. Safonov // Sel'skokhozhajstvennaja biologija [Agricultural Biology]. 2008. - Vol. 43, No. 4, pp. 64-67 [in Russian]
8. Safonov V. A. Lipidy i polovye steroidy krovi vysokoproduktivnykh korov [Lipids and Sex Steroids in the Blood of Highly Productive Cows] / V. A. Safonov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo [Dairy and Meat Cattle Breeding]. - 2008. - No. 4, pp. 31-33 [in Russian]
9. Chernenok V. V. Metody diagnostiki i lechenija mastita u korov [Methods of Diagnosis and Treatment of Mastitis in Cows] / V. V. Chernenok, O. V. Hotmirova, Yu. N. Chernenok / V. V. Chernenok // Vestnik Kurskoj Gosudarstvennoj Sel'skokhozhajstvennoj akademii [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy]. - 2020. - No. 4, pp. 40-43 [in Russian]
10. Zimnikov V. I. Dinamika pokazatelej morfoloicheskogo statusa bol'nykh subklinicheskimi mastitom korov pri primenenii preparata AMSF [Dynamics of Indicators of the Morphobiochemical Status of Patients With Subclinical Mastitis of Cows When Using the "Amsf" Drug] / V. I. Zimnikov, N. T. Klimov, V. I. Morgunova et al. // Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik [Veterinary Pharmacological Bulletin]. - 2020. - № 3 (12), pp. 81-88 [in Russian]
11. Nezhdanov A. G. Gormonal'nyj i antioksidantnyj status molochnykh korov [Hormonal and Antioxidant Status of Dairy Cows] / A. G. Nezhdanov, M. I. Retsky, V. A. Safonov et al. // Veterinarija [Veterinary Medicine]. - 2012. - No. 10, pp. 38-41 [in Russian]
12. Sidorova S. N. Sovremennyy vzgljad na problemu mastita u korov [Modern Perspective on Mastitis in Cows] / S. N. Sidorova, A. G. Ulyanov // Teorija i praktika innovacionnykh tekhnologij v APK. Materialy nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii [Theory and Practice of Innovative Technologies in the Agroindustrial Complex. Proceedings of the National Scientific and Practical Conference]. - 2020, pp. 104-107 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.034>

**МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ АСТРАХАНИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ**

Научная статья

**Антонова А.А.<sup>1,\*</sup>, Яманова Г.А.<sup>2</sup>, Боговденнова В.Ф.<sup>3</sup>, Сердюков В.Г.<sup>4</sup>, Давыденко Д.В.<sup>5</sup>, Цыбульская Е.И.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0003-2581-0408;

<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-4194-3983;

<sup>1, 2, 4, 5, 6</sup> Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;

<sup>3</sup> Городская поликлиника №5 «Детская городская поликлиника №1», Астрахань, Россия

\* Корреспондирующий автор (fduecn-2010[at]mail.ru)

**Аннотация**

В статье представлены результаты профилактического обследования детей в возрасте 0-17 лет за 3-х - летний период. Проанализированы показатели охвата детского населения профосмотрами, а также группы здоровья, уровень и структура заболеваемости. По результатам мониторинга отмечается высокий уровень охвата детей и подростков профилактическими медицинскими осмотрами. Первое ранговое место среди детей Астраханской области занимают болезни органов желудочно-кишечного тракта, второе - болезни эндокринной системы и третье - болезни опорно-двигательного аппарата. Непрерывно требуется проведения профилактических и оздоровительных мероприятий с максимальным охватом детского населения. Также формирования мотивации к здоровому образу жизни, гигиеническое обучение и воспитание.

**Ключевые слова:** профосмотры, детское население, заболеваемость.

**MONITORING THE HEALTH STATUS OF CHILDREN IN ASTRAKHAN BASED ON THE RESULTS  
OF PREVENTIVE MAINTENANCE MEDICAL EXAMINATIONS**

Research article

**Antonova A.A.<sup>1,\*</sup>, Yamanova G.A.<sup>2</sup>, Bogovdenova V.F.<sup>3</sup>, Serdyukov V.G.<sup>4</sup>, Davydenko D.V.<sup>5</sup>, Tsybul'skaya E.I.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0003-2581-0408;

<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-4194-3983;

<sup>1, 2, 4, 5, 6</sup> Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;

<sup>3</sup> Public Enterprise No. 5 "Children's Out-Patient Department No. 1, Astrakhan, Russia

\* Corresponding author (fduecn-2010[at]mail.ru)

**Abstract**

The current article presents the results of a preventive examination of children aged 0-17 years in the course of a 3-year period. The study conducts an analysis of the coverage rates of the child population by professional examinations as well as health groups, the level and structure of morbidity. According to the monitoring results, there is a high level of coverage of children and adolescents in terms of preventive medical examinations. The first place among children of the Astrakhan region is occupied by diseases of the gastrointestinal tract, the second is occupied by the diseases of the endocrine system, and the third by the diseases of the musculoskeletal system. It is required to carry out continuous preventive and health-improving measures as well as forming motivation for a healthy lifestyle and hygiene education with maximum coverage of the child population.

**Keywords:** examination, children population, morbidity.

**Актуальность**

Здоровье детского населения ухудшается, наиболее выраженный рост распространенности хронических заболеваний. Рост показателей заболеваемости обуславливают необходимость изыскания эффективных диагностических, лечебных и профилактических мероприятий. Контроль за ростом и развитием заболеваемостью детей является профилактической работой.

Профилактические осмотры – это система профилактического обслуживания населения, которая позволяет контролировать уровень и структуру заболеваемости.

Профилактические медицинские осмотры выполняются в определенные декретированные возрастные периоды с целью выявления функциональных отклонений, патологических состояний, заболеваний, распространении хронической патологии, частоты постановки на диспансерный учет и назначения практических рекомендаций для дальнейшего наблюдения [1], [2], [4].

Массовыми профосмотрами должны быть охвачены дети и подростки в дошкольных и общеобразовательных учреждениях, в учебных учреждениях среднего профессионального образования.

Мониторинг состояния здоровья детей и подростков позволяет получить информацию о заболеваемости детского населения, что является основой для разработки региональных целевых программ по обеспечению лечебно-профилактической и социальной помощи, а также взаимодействие различных служб в ее реализации.

Цель исследования: оценить состояние здоровья детей в возрасте 0-17 лет за период 2017-2019 гг. Астрахани по результатам профилактических медицинских осмотров.

### Материалы и принципы исследования

Анализ состояния здоровья детей, проживающего в зоне обслуживания ГБУЗ АО ГП №5 «ДПО №1» г. Астрахани, проводился на основании клинических осмотров и данных отчетов медицинского учреждения за период 2017 - 2019 год.

### Результаты и обсуждение

Проведение профосмотров несовершеннолетних в 2019 году проводилось согласно Приказа МЗ РФ № 514н от 10.08.2017г. «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних», Приказа МЗ РФ № 216-н от 11.04.2013г. "Об утверждении Порядка диспансеризации детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, в том числе усыновленных (удочеренных), принятых под опеку (попечительство), в приемную или патронатную семью", Приказ МЗ РФ № 72-н от 15.02.2013г. «О проведении диспансеризации пребывающих в стационарных учреждениях детей сирот, и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации».

В таблице 1 приводятся данные по числу обследованных детей по результатам профосмотров. Охват профосмотрами детей является высоким.

Таблица 1 – Охват профилактическими осмотрами детского населения г. Астрахани

Приказ	Приказа МЗ РФ № 514н от 10.08.2017г.			Диспансеризация Приказ МЗ РФ № 216-н от 11.04.2013г.			Диспансеризация Приказ МЗ РФ № 72-н от 15.02.2013г		
	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017
Год наблюдения	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017
План профосмотров	4083	4069	4126	34	37	23	40	45	40
Число детей, прошедших профосмотры	4001	4000	4046	34	37	23	40	45	40
Доля осмотренных, %	98,0	98,3	98,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализируя распределение детей по группам здоровья (табл. 2) показало, преобладание количество детей со второй группой здоровья, что ребенок имел некоторые функциональные и морфофункциональные нарушения.

Таблица 2 – Распределение детей 0-17 лет по группам здоровья в 2019 году

Группа здоровья	Приказа МЗ РФ № 514н от 10.08.2017г.						Диспансеризация Приказ МЗ РФ № 216-н от 11.04.2013г.						Диспансеризация Приказ МЗ РФ № 72-н от 15.02.2013г.					
	Количество			%			Количество			%			Количество			%		
	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017
I	788	794	867	19,7	19,9	21,4	2	2	4	5,9	5,4	17,4	3	1	1	7,5	2,2	2,5
II	1875	1888	1876	46,9	47,2	46,4	18	11	6	52,9	29,7	26,1	28	23	19	70,0	51,1	47,5
III	1249	1238	1216	31,2	30,9	30,1	14	23	13	41,2	62,2	56,5	6	16	18	15,0	35,6	45
IV	33	29	37	0,8	0,7	0,9	0	1	0	0	2,7	0	0	1	1	0	2,2	2,5
V	56	51	50	1,4	1,3	1,2	0	0	0	0	0	0	3	4	1	7,5	8,9	2,5
Всего	4001	4000	4046	100	100	100	34	37	23	100	100	100	40	45	40	100	100	100

Кроме того, отмечается довольно высокий процент детей с хроническими патологиями в стадии компенсации (III группа). На основании этих данных можно сделать вывод, о высоком риске хронизации процесса.

По результатам профосмотров детей отмечается тенденция увеличения патологической пораженности. Структура выявленных заболеваний от 0 до 17 лет по Приказу № 514н наглядно представлена на рисунке 1.

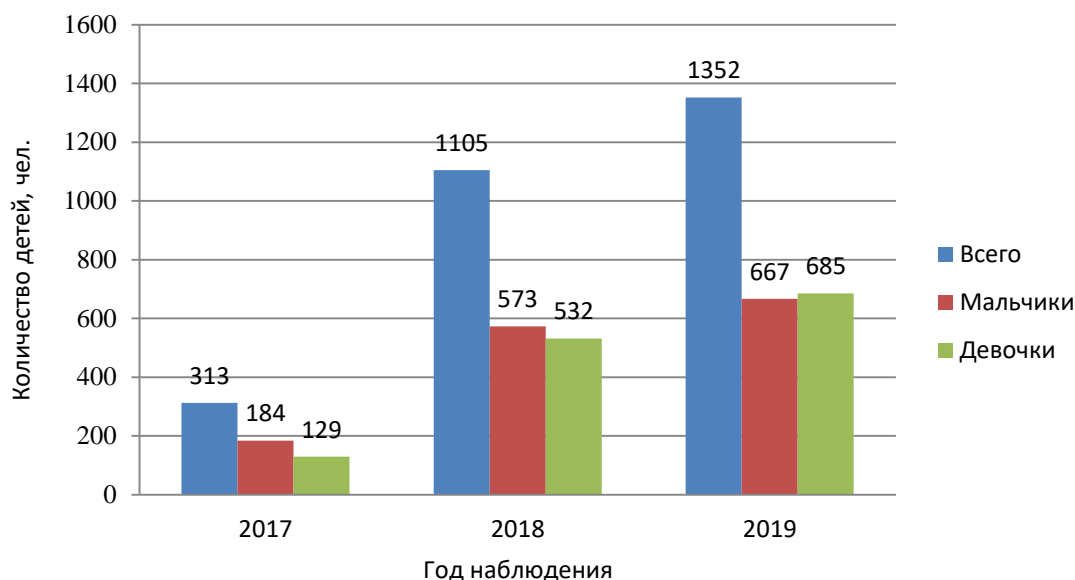


Рис. 1 – Структура выявленных заболеваний среди детей от 0 до 17 лет в зависимости от пола

В 2019г. в сравнении с 2018г. было выявлено больше заболеваний в 1,2 раза, или на 247 случаев, из них мальчиков больше выявлено в 1,2 раза или на 94 случая. В сравнении с 2017г. было выявлено больше заболеваний в 4,3 раза, или на 1039 случаев, из них мальчиков больше выявлено в 3,6 раза или на 483 случая.

На протяжении всего анализируемого периода первое ранговое место имел класс болезней органов пищеварения - 305 чел. - 22,5% (2018г. – болезни органов пищеварения - 270 чел. - 24,4%; 2017г. - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ - 149 чел. - 47,6%).

Второе ранговое место по распространенности занимают болезни эндокринной системы и обмена веществ -254 чел. - 18,8% (2018г. - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ - 240чел.- 21,7%; 2017г. - болезни органов пищеварения - 48 чел.- 15,3%).

Третье ранговое место принадлежало болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 185 чел.- 13,7% (2018г. - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани -153 чел. - 13,6%; 2017г. - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 40 чел.- 13,1%) (рисунок 2).

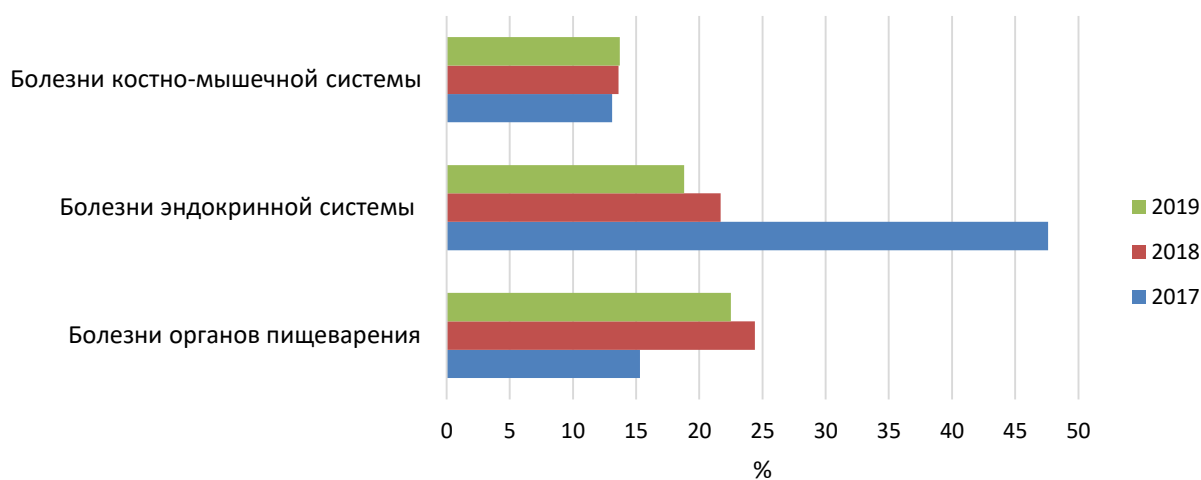


Рис. 2 – Основные выявленные заболевания за период наблюдений

Выявленные функциональные нарушения и хронические заболевания у детей и подростков согласуются с результатами исследований состояния здоровья с литературными данными [1].

Всего зарегистрировано заболеваний по нозологиям у детей от 0 до 17 лет: 4771, из них мальчиков 2427 (2018г. - 4104 заболеваний, из них мальчики 2101).

Материалы исследования указывают, что частота заболеваемости по основным системам органов составляют следующую картину: самый высокий уровень приходится на болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – 902 чел. - 18,9% (2018г. - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ - 831чел. - 20,2%). Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани втором месте - 865 чел. - 18,1% (2018г. - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 777 чел. - 18,9%). На III месте болезни органов пищеварения - 755 чел. - 15,8 % (2018г. - болезни органов пищеварения - 625 чел. - 15,2 %).

Структура диспансерной группы детей от 0 до 17 лет:

Всего: 1642 заболеваний, подлежащих диспансерному учету, из них мальчики 857 (2018г. - 1350 заболеваний, из них мальчики 709; 2017г. - 1040, из них 516 мальчиков).

В 2019г. в сравнении с 2018г. диспансерная группа больше заболеваний в 1,2 раза, или на 292, из них мальчиков больше выявлено в 1,2 раза или на 148.

В сравнении с 2017г. диспансерная группа больше в 1,6 раза, или на 602, из них мальчиков больше в 1,7 раза или на 341.

Первое место - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 470 - 28,6% (2018г.- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 433 - 32,1%; 2017г. - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани - 346 - 33,3%)

Второе место - болезни нервной системы -369 - 22,5% (2018г.-болезни нервной системы 254 - 18,8%; 2017г. болезни нервной системы и болезни органов пищеварения по 183 — 17,6%).

Третье место – болезни органов пищеварения-252 - 15,3% (2018г. - болезни органов пищеварения 207 - 15,3%; 2017г. - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ- 144 - 13,8%).

Ежегодно увеличивается число детей и подростков, состоящих на учете в поликлинике.

Выявляемые при профосмотрах функциональные нарушения увеличиваются в динамике. Динамика показателей здоровья необходима для разработки и реализации лечебно-профилактических мероприятий.

Выводы. Комплексная оценка состояния здоровья детей является индикатором влияния различных неблагоприятных факторов на организм ребенка [5], [9], [10]. Отмечается высокий уровень охвата детского населения профилактическими медицинскими осмотрами. Распределение детей по группам здоровья имеют в основном вторую группу. В результате профилактических осмотров по Приказу № 514н: первое ранговое место занимают болезни органов пищеварения, второе - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ и третье - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. В структуре причин, послуживших для постановки под диспансерное наблюдение, первое место - болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, второе – нервной системы и третье - болезни органов пищеварения. Ситуацию с высокой заболеваемостью можно рассматривать, с одной стороны, как неблагоприятную, а с другой, о высокой выявляемости патологии. Итоги профилактических осмотров детей необходимы для учитывания региональных особенностей, а именно характерная для данной территории патология. Непрерывно требуется проведения профилактических и оздоровительных мероприятий с максимальным охватом детского населения. Также формирования мотивации к здоровому образу жизни, гигиеническое обучение и воспитание.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Баранов А.А. Результаты профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних в Российской Федерации / А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова, Р.Н. Терлецкая и др. // Российский педиатрический журнал. – 2016. - №19(5). – С. 287-293.
2. Щепин О.П. Роль диспансеризации в снижении заболеваемости населения / О.П. Щепин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. - №1. – С. 3-7.
3. Шавалиев Р.Ф. Итоги профилактических осмотров детей 0-17 лет в Республике Татарстан за 2013-2015 гг. / Р.Ф. Шавалиев, О.В. Куликов, И.В. Самолина и др. // Практическая медицина– 2016. - №7(99). – С. 119-122.
4. Ефимова Н.В. Особенности ведения мониторинга здоровья детей и подростков в системе социально-гигиенического мониторинга / Н.В. Ефимова, О.Ю. Катульская, А.И. Бодрых // Бюллетень ВШНЦ СО РАМН. – 2008. - №5(63). – С. 50-52.
5. Сухинин М.В. Распределение детей по группам здоровья по результатам профилактических осмотров / М.В. Сухинин // Здоровье населения и среда обитания. - 2014. - №4(253). - С. 36-38.
6. Беляев Е.Н. Основные результаты деятельности информационного бюллетеня «Здоровье населения и среда обитания» / Е.Н. Беляев, А.И. Верещагин, С.В. Селюнина и др. // Здоровье населения и среда обитания. - 2014. - №1(250). - С. 42-44.
7. Кича Д.И. Распространенность и структура заболеваемости детей младшего школьного возраста г. Москвы по результатам профилактических медицинских осмотров / Д.И. Кича, М.В. Сухинин, М.В. Худайбергенова // Здоровье населения и среда обитания. - 2011. - №7(220). - С. 17-20.
8. Сухинин М.В. Результаты профилактических осмотров детей в условиях поликлиники г. Москвы / М.В. Сухинин // Вопросы современной педиатрии. - 2014. - №13(1). - С. 6-8.
9. Бородулина Т.В. Роль диспансеризации в оценке здоровья детей / Т.В. Бородулина, Н.Е. Санникова, Л.Н. Малямова и др. // Уральский медицинский журнал. - 2011. - №7. - С. 29-38.
10. Елизарова И.С. Динамика состояния здоровья детей и подростков Астрахани / И.С. Елизарова, А.А. Антонова, Т.В. Сердюкова и др. // Аллергология и иммунология. - 2012. - Т. 13. - №1. - С. 101.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Baranov A.A. Rezul'taty profilakticheskikh meditsinskikh osmotrov nesovershennoletnikh v Rossiyskoy Federatsii [Results of preventive medical examinations of minors in the Russian Federation] / A.A. Baranov, L.S. Namazova-Baranova, R.N. Terletskaia et al. // Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal [Russian Pediatric Journal]. – 2016. - №19(5). – P. 287-293. [in Russian].
2. Shchepin O.P. Rol' dispanserizatsii v snizhenii zaboлеваemosti naseleniya [The role of clinical examination in reducing the incidence of the population] / O.P. Shchepin // Problemy sotsial'noy gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of social hygiene, health care and history of medicine]. – 2015. - №1. – P. 3-7. [in Russian].



3. Shavaliyev R.F. Itogi profilakticheskikh osmotrov detey 0-17 let v Respublike Tatarstan za 2013-2015 gg. [Results of preventive examinations of children 0-17 years old in the Republic of Tatarstan for 2013-2015] / R.F. Shavaliyev, O.V. Kulikov, I.V. Samolina et al. // *Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine]. – 2016. – №7(99). – P. 119-122. [in Russian].
4. Efimova N.V. Osobennosti vedeniya monitoringa zdorov'ya detey i podrostkov v sisteme sotsial'no-gigienicheskogo monitoring [Features of monitoring the health of children and adolescents in the system of social and hygienic monitoring] / N.V. Efimova, O.Yu. Katul'skaya, A.I. Bodrykh // *Byulleten' VSNTs SO RAMN* [Bulletin of the All-Russian Scientific Center of the SB RAMS]. – 2008. – №5(63). – P. 50-52. [in Russian].
5. Sukhinin M.V. Raspredelenie detey po gruppam zdorov'ya po rezul'tatam profilakticheskikh osmotrov [Distribution of children by health groups according to the results of preventive examinations] / M.V. Sukhinin // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Public health and habitat]. – 2014. – №4(253). – P. 36-38. [in Russian].
6. Belyaev E.N. Osnovnye rezul'taty deyatel'nosti informatsionnogo byulletenya «Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya» [The main results of the information bulletin "Health of the population and the environment"] / E.N. Belyaev, A.I. Vereshchagin, S.V. Selyunina et al. // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Health of the population and the environment]. – 2014. – №1(250). – P. 42-44. [in Russian].
7. Kicha D.I. Rasprostranennost' i struktura zaboлеваemosti detey mladshego shkol'nogo vozrasta g. Moskvy po rezul'tatam profilakticheskikh meditsinskikh osmotrov [Prevalence and structure of morbidity in children of primary school age in Moscow based on the results of preventive medical examinations] / D.I. Kicha, M.V. Sukhinin, M.V. Khudaybergenova // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Public health and habitat]. – 2011. – №7(220). – P. 17-20. [in Russian].
8. Sukhinin M.V. Rezul'taty profilakticheskikh osmotrov detey v usloviyakh polikliniki g. Moskvy [The results of preventive examinations of children in the conditions of a polyclinic in Moscow] / M.V. Sukhinin // *Voprosy sovremennoy pediatrii* [Questions of modern pediatrics]. – 2014. – №13(1). – P. 6-8. [in Russian].
9. Borodulina T.V. Rol' dispanserizatsii v otsenke zdorov'ya detey [The role of clinical examination in assessing the health of children] / T.V. Borodulina, N.E. Sannikova, L.N. Malyamova et al. // *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal* [Ural Medical Journal]. – 2011. – №7. – P. 29-38. [in Russian].
10. Elizarova I.S. Dinamika sostoyaniya zdorov'ya detey i podrostkov Astrakhani [Dynamics of the health status of children and adolescents in Astrakhan] / I.S. Elizarova, A.A. Antonova, T.V. Serdyukova et al. // *Allergologiya i immunologiya* [Allergology and Immunology]. – 2012. – Vol. 13. – №1. – P. 101. [in Russian].

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.035>

# ПРОВЕДЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИГРАФА И БИОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОТБОРЕ КАДРОВ

Научная статья

Бухтияров И.В.<sup>1</sup>, Жбанкова О.В.<sup>2</sup>, Чеснокова Т.Т.<sup>3</sup>, Юшкова О.И.<sup>4</sup>\*, Гусев В.Б.<sup>5</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-8317-2718;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-3588-0859;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-6704-3537;<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (doktorolga[at]inbox.ru)

## Аннотация

Представлены результаты психофизиологических исследований социально-психологической надежности кандидатов на службу для работы в особых условиях при проведении профессионального отбора. Оценка социально-психологической надежности включает комплексное обследование: психофизиологическое исследование с использованием полиграфа (ПФИ), которое на сегодняшний день является признанным методом выявления скрываемой информации, биохимическое исследование крови до и после исследования на полиграфе, психологическое тестирование (личностные опросники ММПИ, 16-ФЛО). Психофизиологическое исследование с использованием полиграфа позволило выделить группу, в которую вошли лица, злоупотреблявшие алкоголем, а также лица употреблявшие наркотические и психотропные вещества без назначения врача. Результаты биохимических исследований выявили в этой группе достоверно высокий уровень катехоламинов, определяемый по адренореактивности клеточных мембран, высокую активность фермента гаммаглутамиламинотрансферазы (ГГТ), а также достоверно низкие значения шкал К,1,3, и достоверно повышенные значения фактора L по тесту 16 – ФЛО, по сравнению с лицами, не имевшими факторов риска. Комплексная оценка биохимических показателей, психофизиологических исследований с использованием полиграфа и психологических тестов способствуют повышению качества определения категорий профессиональной пригодности кандидатов при профессиональном отборе кадров.

**Ключевые слова:** социально-психологическая надежность, биохимические исследования, психофизиологические исследования с использованием полиграфа, профессиональный отбор кадров.

## CONDUCTING A COMPREHENSIVE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STUDY USING A POLYGRAPH AND BIOCHEMICAL METHODS IN EMPLOYEE SCREENING

Research article

Bukhtiyarov I.V.<sup>1</sup>, Zhbankova O.V.<sup>2</sup>, Chesnokova T.T.<sup>3</sup>, Yushkova O.I.<sup>4</sup>\*, Gusev V.B.<sup>5</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-8317-2718;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-3588-0859;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-6704-3537;<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Izmerov Research Institute Of Occupational Health, Moscow, Russia

\* Corresponding author (doktorolga[at]inbox.ru)

## Abstract

The current study presents the results of psychophysiological research of the sociopsychological reliability of employment candidates for working in special conditions during ability tests. The assessment of socio-psychological reliability includes a comprehensive set of examination procedures: a psychophysiological examination using a polygraph, which is currently a recognized method for detecting hidden information as well as biochemical blood testing before and after a polygraph test and psychological testing (personal questionnaires MMPI, 16PF). A psychophysiological study using a polygraph allowed the authors to identify a group that included people who abused alcohol as well as people who used narcotic and psychotropic substances without medical prescription. Compared with the individuals with no risk factors, the results of biochemical studies demonstrate significantly higher catecholamine levels in this group according to the adrenoactivity of cell membranes, high enzyme activity gamma-glutamyltransferase (GGT), and significantly low scale values K,1,3, and significantly higher values of the L factor in 16PF. A comprehensive assessment of biochemical parameters, psychophysiological examinations using a polygraph, and psychological tests all contribute to improving the quality of determining the categories of occupational fitness during employee screening.

**Keywords:** socio-psychological reliability, biochemical studies, psychophysiological studies using a polygraph, employee screening.

## Введение

Главными критериями определения профессиональной пригодности кандидатов являются наличие или отсутствие факторов риска и уровень развития профессионально важных качеств [6], [11]. Психофизиологические исследования с использованием полиграфа (ПФИ) в процессе проведения профессионального отбора кадров направлены на первичное обнаружение факторов риска. Наиболее часто встречающимися факторами риска при кадровом отборе являются злоупотребление алкоголем и употребление наркотически действующих веществ без назначения врача.

Выявление лиц, употребляющих наркотически действующие вещества, в процессе профессионального отбора кадров затруднена, так как употребление наркотиков - одна из форм осуждаемого обществом и преследуемого

законом поведения. Обследуемые в процессе предтестовой беседы могут скрывать информацию по вопросам, касающимся употребления психоактивных веществ. Полиграфологу важно иметь под рукой методы, позволяющие дополнять и объективизировать проводимое исследование на полиграфе.

С наибольшей вероятностью решить эту задачу можно при комплексном подходе: одновременном исследовании психологического (психологическое тестирование) и соматического (биохимическое определение в крови некоторых показателей) здоровья с последующим исследованием на полиграфе.

В последние годы в профессиональном отборе кадров широко используются психофизиологические исследования с использованием полиграфа (ПФИ). ПФИ является сильным психологическим стрессором для обследуемого. Реактограммы, получаемые на приборе, зависят от множества факторов, среди которых особое значение имеют личностные особенности обследуемого лица, его мотивация к устройству на работу, отношение к исследованию, в некоторых случаях необходимость сокрытия негативных фактов своей биографии, (например, асоциального поведения). Следствием перечисленного является повышение уровня нервно-эмоционального напряжения [12]. Считается, что первым проявлением и ведущим объективным признаком нервно-эмоционального напряжения является экстренное выделение и повышение уровня катехоламинов (адреналина, норадреналина) в крови [13], [16].

При различных воздействиях на организм происходит возбуждение симпатно-адреналовой системы (САС) и стимуляция образования катехоламинов (КА), которые реализуют адаптивные эффекты САС. Именно КА определяют ощущение предстартовой лихорадки. Это особое состояние возбуждения, которое необходимо организму для повышения «боевой готовности». Вместе с выбросом КА оно приводит к резкому ускорению мыслительного процесса и поиска выхода из сложившейся ситуации. Количественное соотношение тех или иных КА связано с конкретной ситуацией. Если борьба невозможна и самый лучший выход в данной ситуации – бегство, то центральная нервная система (ЦНС) дает преобладающий выброс адреналина (АД). Адреналин часто называют «гормоном страха». Если силы противников соизмеримы и лучшим выходом из ситуации является борьба, то преобладает выброс норадреналина (НА), который называют «гормоном ярости». Соотношение между НА и АД является важной физиологической константой [16]. Во многом тип КА-реакции зависит от личностных особенностей человека [14].

Мобилизация организма на борьбу определяется взаимодействием САС и гипоталамико-надпочечниковой системы (ГНС) и, в частности, уровнем кортизола, который считается основным гормоном адаптации. Поэтому определение уровня кортизола широко используется для оценки адаптационных возможностей организма. Кроме того, в последние годы для определения степени защиты от эмоционального стресса используется исследование уровня пролактина [13], [14].

В зависимости от поставленных задач в исследованиях используются различные методы определения состояния САС. Это, прежде всего, количественное определение в плазме крови и моче самих медиаторов и гормонов САС, их предшественников и метаболитов флюорометрическими, гистохимическими, радиометрическими, хромато-масс-спектрометрическими, радиоферментными очень трудоемкими методами [9]. Отдельную группу составляют методы исследования функционального состояния САС, основанные на изучении состояния бета-адренорецепторов мембран эритроцитов. Уже более 40 лет для определения уровня КА, состояния САС и уровня АД используются клетки крови. Впервые возможность использования клеток крови в качестве модели для исследования активности САС была показана в 1973 году [27], а в 1990 году группа авторов [24] доказала, что содержание КА в клетках крови является суммарным показателем активности САС. Было выявлено, что эритроциты и особенно тромбоциты участвуют в удалении из тока крови молекул КА [1], [10], [22]. Форменные элементы захватывают только свободные КА. Наибольший интерес вызывает исследование КА в эритроцитах [1], [5], [10]. В нормальных условиях существует равновесие между внутриклеточным эритроцитарным уровнем КА и внеклеточным уровнем. Считается, что уровень КА в эритроцитах отражает общий статус САС [25]. Отдельным направлением исследования активности САС является оценка адренореактивности клеточных мембран, так как адренорецепторный аппарат клетки является непосредственным детекторным звеном САС [4], [23]. В последние 10 лет широко используются в клинической практике методы, в основе которых лежит метод определения адренореактивности организма по оценке адренореактивности мембраны эритроцитов [2], [17], [19].

Цель работы - исследование возможности использования комплексной психофизиологической информации, полученной с помощью полиграфа, психологических тестов и биохимических исследований для повышения эффективности выявления факторов риска при профессиональном кадровом отборе.

### Материалы и методы

Было обследовано 72 кандидата на службу, каждому из них было произведено биохимическое исследование крови из пальца до и после исследования на полиграфе. Каждый кандидат прошел полное психологическое исследование, в частности ответил на вопросы комплексных методик изучения личности – тесты ММРІ и 16-ФЛЮ. Личностные особенности оценивали по результатам психологического тестирования только до исследования на полиграфе.

До и после исследования на полиграфе в крови, взятой из пальца обследуемого, определяли осморезистентность эритроцитов по реакции β-адренорецепторов мембран эритроцитов на β-адренореноблокатор - пропранолол методом, разработанным Петровым А.Н. [15] в нашей модификации. Мы использовали в исследованиях 20% суспензию эритроцитов, только пропранолол и расчетные коэффициенты, которые позволяют судить об уровнях КА в эритроцитах.

Кроме того, в сыворотке крови определяли содержание кортизола (нмоль/л) и пролактина (мМЕ/л) иммуноферментным методом наборами фирмы «Иммунотех» (Россия). Состояние соматического здоровья и уровень токсемии оценивали по активности индикаторных ферментов аспартат-(АСТ) (состояние сердечно-сосудистой системы), аланин-(АЛТ) (состояние желудочно-кишечного тракта) и влияние токсемии гаммаглутамил (ГГТ) аминотрансфераз (МЕ/л) [20], [21] только до исследования на полиграфе. Активность ферментов определяли наборами фирмы «Cormay».

По результатам ПФИ обследованные были разделены на две группы. Первую группу составили лица, у которых во время ПФИ не были выявлены факторы риска. Эту группу мы обозначили как «годные». В нее вошли 46 человек. Вторую группу составили лица, у которых во время проведения ПФИ были выявлены признаки злоупотребления алкоголем и употребления наркотически действующих веществ. Эту группу мы обозначили как «не годные». В нее вошли 26 человек.

Полученные данные были обработаны методами вариационной статистики при помощи статистического пакета Statistica 6,0.

### Результаты исследований и обсуждение

Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Как видно из результатов, представленных в таблице 1, между обследованными в группах есть достоверные различия по некоторым показателям.

Основными биохимическими различиями между группами являются достоверно высокий уровень КА до ПФИ в группе 2 на фоне практически одинаковых значений адреналина в обеих группах. Кроме того, в группе 2 достоверно увеличена активность фермента ГТТ, отражающего уровень токсемии.

Основными различиями психологического тестирования являются достоверно низкие значения шкал К,1,3 и повышенные значения фактора L по тесту 16 – ФЛЮ.

Полученные результаты позволили нам сделать вывод, что несмотря на использование при делении на группы только результаты ПФИ, в группах выявляются различия по результатам биохимических и психологических исследований.

Высокий уровень КА до ПФИ и высокая активность фермента ГТТ позволяют говорить о наличии стимулирующего начала (употребления психоактивных веществ), что подтверждает выводы ПФИ. Высокий уровень КА в этой группе обусловлен высоким уровнем НА. Известно, что высокий уровень НА и относительно низкий уровень АД выявляется у лиц с высоким уровнем активности и самоуверенности [13], [14]. Доказано, что повышение НА наблюдается при открытой агрессии и подавленном гневе. По результатам наших исследований для этой группы характерны достоверно низкие значения шкал К,1,3, что позволяет говорить, что они менее эмоциональны, а также выявлены достоверно повышенные значения фактора L по тесту 16 – ФЛЮ, что указывает на завышенную самооценку, когда интересы обращены только на собственную персону, а также подозрительность. Таким образом, результаты проведенных исследований дополняют и подтверждают друг друга.

Таблица 1 – Результаты биохимических исследований и только достоверные результаты психологического тестирования в группах 1 и 2

Показатель	Группа 1 (n=46)	Группа 2 (n=26)
Уровень катехоламинов (До ПФИ)	4,06±0,25	5,37±0,61*
Уровень катехоламинов (После ПФИ)	4,44±0,32	5,44±0,65
Уровень адреналина (До ПФИ)	2,81±0,22	2,98±0,32
Уровень адреналина (После ПФИ)	2,79±0,23	2,93±0,40
Уровень кортизола (До ПФИ)	346,9±22,24	401,4±20,06
Уровень кортизола (После ПФИ)	313,0±20,41	350,7±30,14
Уровень пролактина (После ПФИ)	300,0±34,76	264,5±28,87
Активность АСТ	27,7±2,18	28,5±1,99
Активность АЛТ	25,6±2,12	26,3±2,88
Активность ГТТ	9,67±0,82	19,7±5,09*
Шкала К	64,39±1,38	55,5±2,15*
Шкала 1	49,52±0,82	45,65±1,35*
Шкала 3	54,15±1,17	49,30±1,46*
Фактор L	3,51±0,28	4,83±0,38*

Примечание: деление на группы по результатам ПФИ; \* - достоверность  $p < 0,05$  между группами

В заключение следует отметить, что проблема диагностики наиболее часто встречающихся форм злоупотребления алкоголем и наркотической зависимости должна осуществляться комплексно, с применением всего арсенала доступных эксперту средств. Применение полиграфа желательно дополнять психологическими и биохимическими методами. Комплексный подход к диагностике наркоманий и алкоголизма является, по нашему мнению, наиболее перспективным в практике профессионального отбора кадров для оценки социально-психологической надежности кандидатов.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

## Список литературы / References

1. Астафьева О.Г. Способ цитологического определения катехоламинов в эритроцитах крыс. / О.Г. Астафьева, Е.Е. Вилкова // Авторское свидетельство №1223070, СССР. –1992.
2. Газизянова В.М. Кардиопульмональный синдром и адренореактивность организма / В.М. Газизянова, О.В. Булашова, А.А. Насыбулина, и др. // Казанский медицинский Журнал. – 2016. –97 (6). –С. 864-869.
3. Гарганеева А.А. Бета-адренореактивность эритроцитов и прогрессирование хронической сердечной недостаточности у пациентов, перенесших инфаркт миокарда / А.А. Гарганеева, В.А. Александренко, Е.А. Кужелева и др. // Российский кардиологический журнал. – 2020. – 25(1). – С.20-25.
4. Длузская И.Г. Адренорецепция мембран эритроцитов и сердечно-сосудистые заболевания / И.Г. Длузская, Р.И. Стрюк // Молекулярная медицина. – 2004. – №1. – С. 25- 29.
5. Дмитриева Т.Б. Клиническая нейрехимия в психиатрии / Т.Б. Дмитриева, А.З. Дроздов, Б.М. Коган // М.: ГНЦ СиСП им. В.П.Сербского.-1998.-300с.
6. Измеров, Н.Ф. Медицина труда. Введение в специальность. Пособие для последипломной подготовки врачей / Н.Ф. Измеров, А.А.Каспаров. – М.: Медицина, 2002. – 392 с.
7. Крысова А.В. Влияние блокаторов альфа и бета-адренорецепторов на способность адреналина изменять осмотическую резистентность эритроцитов небеременных женщин / А.В. Крысова, А.Д. Ноздрачев, А.А. Куншин и др. // Вестник Санкт-Петербургского Университета. 2013. Сер.3. вып.1. Физиол. Биофиз. Биохим. – С. 54-68.
8. Ефремова Р.И. Адренореактивность как критерий оценки функционального состояния организма / Р.И. Ефремова, Г.А. Воронина // Вестник НГУ. Серия Биология, клиническая медицина. –2010. – том 8, вып. 1. – С. 138-141.
9. Малкова М.И. Определение адренореактивности организма по адренорецепции клеточной мембраны при сердечно-сосудистой патологии / М.И. Малкова, О.В. Булашова, Е.В. Хазова // Практическая медицина. Кардиология. – 2013. – 3 (71). – С.20-23.
10. Мардарь А.И. Цитохимический способ выявления катехоламинов в эритроцитах / А.И. Мардарь, Д.П. Кладиенко // Лаб.дело. –1986. –№10. – С.586-588.
11. Матюхин В.В. Значение профессионального отбора в обеспечении безопасности труда / В.В. Матюхин, О.И. Юшкова, А.С. Порошенко и др. // Безопасность жизнедеятельности. –2006. – №2. – С.34-39.
12. Наенко Н.И. Психическая напряженность / Н.И. Наенко. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 112 с.
13. Неттер П. Биохимические переменные в исследовании темперамента: цели, подходы, находки / П. Неттер // Журнал Иностранная психология. – 1993. –№2. –С.49-56.
14. Неттер П. Биохимические переменные в исследованиях темперамента. / П. Неттер // Личность и индивидуальные различия. – 2003. – С.35-45.
15. Петров А.Н. Влияние холинолитических и адреноблокирующих препаратов на устойчивость эритроцитов крыс к гипосмотическому гемолизу / А.Н. Петров // Бюл.экспер. биол. и мед. –1978. –Т.85. –N1. – С.48-51.
16. Танбергенов С.О. Функциональные и метаболические эффекты симпатoadреналовой системы и стресс / С.О. Танбергенов, Т.С. Танбергенов, N. Hahn и др. // Издательский дом Академии Естествознания. – 2019, М.– 138с.
17. Туневич Г.С. Адренореактивность эритроцитов как показатель физической выносливости организма / Г.С. Туневич, В.Г. Шамратова // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – С.1-5.
18. Хазипова И.Р. Особенности адренореактивности эритроцитов студентов в зависимости от уровня физической выносливости и психоэмоционального состояния / И.Р. Хазипова // Автореф.дис. на соискание ученой степени к.б.н.– 2013. – 25 с.
19. Циркин В.И. Способ оценки альфа- и бета- адренореактивности эритроцитов человека по изменению их осмотической резистентности под влиянием адреналина и адреноблокаторов / В.И. Циркин, А.В. Крысова. – 2013. RU2 493 565 C2.
20. Чернобровкина Т.В. Феноменология наркоманического гомеостаза: от энзимодиагностики к энзимотерапии / Т.В. Чернобровкина // Наркология. –2004. –№3. – С.59-68.
21. Чернобровкина Т.В. Механизмы и диагностика патологии печени при употреблении психоактивных веществ у подростков / Т.В. Чернобровкина и др. // Наркология. – 2003. –№2. – С.26-30
22. Azoui R. Plasma erythrocyte relationship of catecholamines in human blood / Azoui R., Vignon D., Safar M. et al. //J. Cardiovascular Pharmacol. – 1994. – V.23. – P.525-531.
23. Barradas M.A. The use of platelets as models for neurones: possible applications tp the investigathion of eating disorders / Barradas M.A., Mikhailidis D.P. // Biomed.Pharmacother. – 1993. – V. 47. – P. 11-18.
24. Chamberlain K.G. Platelet catecholamine contents are cumulative indexes of sympathoadrenal activity / Chamberlain K.G., Pestell R.G., Best J.D. // Am.J.Physiol. – 1990. – V. 259. – P.E. 141-147.
25. Da Prada M. Platelets as a model for neurones? / Da Prada M., Cesura A.M., Launay J.M. et al.// Experientia. – 1988. – V. 44. – P. 115-126.
26. Rasmussen H. Effect of catecholamines and prostaglandines upon human and rat eritrocytes / Rasmussen H., Lake W., Allen J. // Biochem. et Biophys.Acta. –1975. –vol.411. –N1. – P.63-73.
27. Sneddon J.M. Blood platelets as a model for monoaminecontaining neurons / J.M. Sneddon // Progress in Neurobiology. / ed. By Kerkut G.A., Phillis J.W. – Oxford, Pergamon Press. – 1973. – V. 1. – P. 153-198.

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Astaf'eva O.G. Sposob citologicheskogo opredeleniya katekholaminov v eritrocitah krys [Method of cytological determination of catecholamines in rat erythrocytes] / Astaf'eva O.G., Vilkova E.E. // Avtorskoe svidetel'stvo [Author's certificate] №1223070, SSSR. – 1992 [in Russian]

2. Gazizyanova V.M. Kardiopul'monal'nyj sindrom i adrenoreaktivnost' organizma [Cardiopulmonary syndrome and adrenoreactivity of the body] / Gazizyanova V.M., Bulashova O.V., Nasybulina A.A., et al. // Kazanskij medicinskij Zhurnal [Kazan Medical Journal]. – 2016. – 97 (6). – P. 864-869. [in Russian]
3. Garganeeva A.A. Beta-adrenoreaktivnost' eritrocitov i progressirovanie hronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti u pacientov, perenesших infarkt miokarda [Erythrocyte beta-adrenoreactivity and progression of chronic heart failure in patients undergoing myocardial infarction] / Garganeeva A.A., Aleksandrenko V.A., Kuzheleva E.A. et al. // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. – 2020. – 25(1). – P. 20-25. [in Russian]
4. Dluzskaya I.G., Adrenoreceptiya membran eritrocitov i serdechno-sosudistye zabolevaniya [Adrenoreception of erythrocyte membranes and cardiovascular diseases] / Dluzskaya I.G., Struk R.I. // Molekulyarnaya medicina [Molecular Medicine]. – 2004. – No 1. – P. 25- 29. [in Russian]
5. Dmitrieva T.B. Klinicheskaya nejrohimiya v psihiatrii. [Clinical neurochemistry in psychiatry] / Dmitrieva T.B., Drozdov A.Z., Kogan B.M. // M.: GNC SiSP im. V.P. Serbskogo [M.: SSP State Research Centre named after V.P. Serbsky]. – 1998. – 300 p. [in Russian]
6. Izmerov, N. F. Medicina truda. Vvedenie v special'nost'. Posobie dlya poslediplomnoj podgotovki vrachej [Occupational medicine. Introduction to the specialty. Manual for Postgraduate Medical Training] / Izmerov N. F., Kasparov A.A. – M.: Medicine, 2002. – 392 p.
7. Krysova A.V. Vliyanie blokatorov al'fa i beta-adrenoreceptorov na sposobnost' adrenalina izmenyat' osmoticheskuyu rezistentnost' eritrocitov neberemennyh zhenshchin [Effect of alpha and beta adrenoreceptor blockers on the ability of adrenaline to alter the osmotic resistance of erythrocytes of non-pregnant women] / Krysova A.V., Nozdrachev A.D., Kunshin A.A. et al. // Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. 2013. Ser.3. vyp.1. Fiziol. Biofiz. Biohim [Bulletin of St. Petersburg University. 2013. Ser.3. vol.1. Physiol. Biophys. Biochem]. – 2013. – Ser.3. vol.1. – P. 54-68. [in Russian]
8. Efremova R.I. Adrenoreaktivnost' kak kriterij ocenki funkcional'nogo sostoyaniya organizma [Adrenoreactivity as a criterion for evaluation of functional state of an organism] / Efremova R.I. Voronina G.A. // Vestnik NGU. Seriya Biologiya, klinicheskaya medicina [Bulletin of NSU. Series Biology, Clinical Medicine]. – 2010. – volume 8, issue 1. – P. 138-141. [in Russian]
9. Malkova M.I. Opredelenie adrenoreaktivnosti organizma po adrenorepcii kletочноj membrany pri serdechno-sosudistoj patologii [Determination of adrenoreactivity of the organism by cell membrane adrenoreception in cardiovascular pathology] / Malkova M.I., Bulashova O.V., Khazova E.V. // Prakticheskaya medicina. Kardiologiya [Practice of medicine. Cardiology]. – 2013. – 3 (71). – P. 20-23. [in Russian]
10. Mardar' A.I., Citohimicheskij sposob vyyavleniya katekholaminov v eritrocitah. [Cytochemische methode voor de detectie van catecholamine in erythrocyten] / Mardar A.I., Kladienko D.P. // Lab.delo. – 1986. – No 10. – P.586-588. [in Russian]
11. Matyuhin V.V. Znachenie professional'nogo otbora v obespechenii bezopasnosti truda. [ The importance of professional selection in ensuring labour safety] / Matyukhin V.V., Yushkova O.I., Poroshenko A.S. et al. // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. [Health and safety]. – 2006. – No 2. – P.34-39. [in Russian]
12. Naenko N.I. Psihicheskaya napryazhennost'. [Mental tension] / Naenko N.I. – Moscow: Moscow University Press, 1976. – 112 p. [in Russian]
13. Netter P. Biohimicheskie peremennye v issledovanii temperamenta: celi, podhody, nahodki. [Biochemical variables in the study of temperament: objectives, approaches, findings] / Netter P. // Zhurnal Inostrannaya psihologiya [Journal of Foreign Psychology]. – 1993. – No 2. – P.49-56. [in Russian]
14. Netter P. Biohimicheskie peremennye v issledovaniyah temperamenta. [Biochemical variables in studies of temperament] / Netter P. // Lichnost' i individual'nye razlichiya. [Personality and individual differences]. – 2003. – P. 35-45. [in Russian]
15. Petrov A.N. Vliyanie holinoliticheskikh i adrenoblokiruyushchih preparatov na ustojchivost' eritrocitov krips k gipoosmoticheskomu gemolizu [Effect of cholinolytic and adrenoblocking drugs on resistance of rat erythrocytes to hypoosmotic haemolysis] / Petrov A.N. // Byul.eksper. biol. i med. [Bulletin of Expert Biology and Medicine]. – 1978. – Vol. 85. – No 1. – P.48-51. [in Russian]
16. Tanbergenov S.O. Funkcional'nye i metabolicheskie efekty simpato-adrenalovoj sistemy i stress. [Functional and metabolic effects of sympatho-adrenal system and stress] / Tanbergenov S.O., Tanbergenov T.S., Hahn N. et al. // Academy of Natural Sciences Publishing House. – 2019, M. – 138 p. [in Russian]
17. Tunevich G.S. Adrenoreaktivnost' eritrocitov kak pokazatel' fizicheskoy vynoslivosti organizma. [Adrenoreactivity of erythrocytes as an indicator of physical endurance] / Tunevich G.S., Shamratova V.G. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [ Modern problems of science and education]. – 2018. – № 6. – P.1-5 [in Russian]
18. Hazipova I.R. Osobennosti adrenoreaktivnosti eritrocitov studentov v zavisimosti ot urovnya fizicheskoy vynoslivosti i psihoemotsional'nogo sostoyaniya. [Features of adrenoreactivity of erythrocytes of students depending on the level of physical endurance and psycho-emotional state] / Khazipova I.R. // Avtoref.dis.na soiskanie uchenoj stepeni k.b.n. [Ph.D. in Biological Sciences]. – 2013. – 25 p. [in Russian]
19. Cirkin V.I. Sposob ocenki al'fa- i beta- adrenoreaktivnosti eritrocitov cheloveka po izmeneniyu ih osmoticheskoy rezistentnosti pod vliyaniem adrenalina i adrenoblokatorov. [Method of estimating alpha- and beta-adrenoreactivity of human erythrocytes by changes in their osmotic resistance under the influence of adrenaline and adrenoblockers] / Tsirkin V.I., Krysova A.V. – 2013. RU 2 493 565 S2. [in Russian]
20. Chernobrovkina T.V. Fenomenologiya narkomanicheskogo gomeostaza: ot enzimodiagnostiki k enzimoterapii. [Phenomenology of drug homeostasis: from enzymodiagnosics to enzymotherapy] / Chernobrovkina T.V. // Narkologiya [Narcology]. – 2004. – №3. – P.59-68 [in Russian]
21. Chernobrovkina T.V. Mekhanizmy i diagnostika patologii pecheni pri upotreblenii psihoaktivnyh veshchestv u podrostkov [Mechanisms and diagnosis of liver pathology in the use of psychoactive substances in adolescents] / Chernobrovkina T.V., Arkavy I.V., Chernobrovkina T.Y. // Narkologiya [Narcology]. – 2003. – No 2. – P.26-30 [in Russian]

22. Azoui R. Plasma erythrocyte relationship of catecholamines in human blood / Azoui R., Vignon D., Safar M. et al. // J. Cardiovascular Pharmacol. – 1994. – V.23. – P.525-531.
23. Barradas M.A. The use of platelets as models for neurones: possible applications to the investigation of eating disorders / Barradas M.A., Mikhailidis D.P. // Biomed.Pharmacother. – 1993. – V. 47. – P. 11-18.
24. Chamberlain K.G. Platelet catecholamine contents are cumulative indexes of sympathoadrenal activity / Chamberlain K.G., Pestell R.G., Best J.D. // Am.J.Physiol. – 1990. – V. 259. – P.E. 141-147.
25. Da Prada M. Platelets as a model for neurones? / Da Prada M., Cesura A.M., Launay J.M. et al.// Experientia. – 1988. – V. 44. – P. 115-126.
26. Rasmussen H. Effect of catecholamines and prostaglandins upon human and rat erythrocytes / Rasmussen H., Lake W., Allen J. // Biochem. et Biophys.Acta. –1975. –vol.411. –N1. – P.63-73.
27. Sneddon J.M. Blood platelets as a model for monoamine-containing neurons / J.M. Sneddon // Progress in Neurobiology. / ed. By Kerkut G.A., Phillis J.W. – Oxford, Pergamon Press. – 1973. – V. 1. – P. 153-198.



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.036>**ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ РЕСПИРАТОРНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Научная статья

**Жукова Н.Н.<sup>1,\*</sup>, Макова Е.В.<sup>2</sup>, Селезнев А.В.<sup>3</sup>, Хабибулина Л.Р.<sup>4</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-7971-6989;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-9806-6942;<sup>1, 2, 3, 4</sup> Медицинский университет «Ревиз», Самара, Россия

\* Корреспондирующий автор (natalia1807[at]mail.ru)

**Аннотация**

Цель исследования: изучение динамики заболеваемости и распространенности аллергического ринита (АР) и бронхиальной астмы (БА) в г. Самара за 5 лет.

Материалы и методы: Изучены эпидемиологические показатели распространенности и заболеваемости АР и БА по данным обращаемости за 2014-2018 гг.

Результаты. В среднем распространенность АР и БА за период 2014-2018 гг. в г. Самара выше аналогичных значений, как по Самарской области, так и по ПФО, и в целом по РФ и составляет 264,6 на 100 тыс. населения ( $p=0,009$ ) и 1603,3 ( $p=0,0007$ ), соответственно. Наибольшая распространенность АР и БА характерна для подростков. Заболеваемость АР доминирует среди подростков, заболеваемость БА – среди детей до 14 лет. За последние 10 лет отмечен прирост показателей распространенности БА среди детей на 26%, подростков на 89%, взрослых в 2,1 раза, при этом показатели распространенности АР среди детей выросли на 13%, среди подростков на 35%, а у взрослых снизились в 2,5 раза.

Выводы. Для Самары характерна высокая распространенность аллергических заболеваний – АР и БА. Наблюдается значительная гиподиагностика АР среди взрослого населения, в связи с чем необходимо, дальнейшее совершенствование региональных программ по диагностике, терапии и профилактике данной патологии.

**Ключевые слова:** распространенность, заболеваемость, аллергический ринит, бронхиальная астма.

**DYNAMICS OF THE PREVALENCE OF RESPIRATORY ALLERGIC DISEASES IN SAMARA OBLAST**

Research article

**Zhukova N.N.<sup>1,\*</sup>, Makova E.V.<sup>2</sup>, Seleznev A.V.<sup>3</sup>, Khabibulina L.R.<sup>4</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-7971-6989;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-9806-6942;<sup>1, 2, 3, 4</sup> Reaviz Medical University, Samara, Russia

\* Corresponding author (natalia1807[at]mail.ru)

**Abstract**

The aim of the current article is to study the dynamics of the incidence and prevalence of allergic rhinitis (AR) and bronchial asthma (BA) in Samara for a period of 5 years.

Materials and methods: the epidemiological indicators of the prevalence and morbidity of AR and AD were studied according to the outpatient visit data from 2014 to 2018.

Results. On average, the prevalence of AR and AD in Samara in the period from 2014 to 2018 is higher than similar values in Samara Oblast, the Volga Federal District the Russian Federation as a whole, amounting to 264.6 ( $p=0.009$ ) and 1603.3 ( $p=0.0007$ ) per 100 000, respectively. The greatest prevalence of AR and AD is typical for adolescents. The incidence of AR dominates among adolescents while the incidence of AD is prevalent in children under 14 years of age. Over the past 10 years, there has been a 26% increase in the prevalence of AD among children, 89% increase in adolescents, and by 2.1 times in adults while the prevalence of AR among children increased by 13%, among adolescents by 35%, and in adults decreased by 2.5 times.

Conclusions. Samara is characterized by high prevalence of AR and AD. There is a significant underdiagnosis of AR among the adult population, therefore it is necessary to further improve regional programs for the diagnosis, therapy, and prevention of this pathology.

**Keywords:** prevalence, morbidity, allergic rhinitis, bronchial asthma.

**Введение**

Бронхиальная астма (БА) и аллергический ринит (АР) — широко распространенные заболевания в мире. По данным различных источников в 2016 г во всем мире были больны БА более 339 млн. человек. БА поражает 1-18% популяции в разных странах. Астма является самой распространенной хронической болезнью среди детей. Согласно оценкам ВОЗ, каждый год в мире от астмы умирает более 400 тыс. человек [1], [2].

Распространенность аллергического ринита составляет 10-40% в мире и 10-24% в разных регионах России. Аллергический ринит часто ассоциирован с астмой и также является фактором риска развития астмы [3].

По данным эпидемиологического исследования, проведенного в 12 субъектах РФ с помощью вопросника GARD для взрослых, распространенность симптомов бронхиальной астмы среди населения составила 25,7%, а аллергического ринита 18,2% [4]. В другом исследовании среди детей 3-6 лет симптомы, подобные астме, обнаруживались у 11,1%, а аллергического ринита выявлялся в 18% случаев [5].

Официальные формы отчетности часто не дают реальной картины распространенности патологии, действительная распространенность аллергических заболеваний в регионах России может в 10 раз превышать официальные данные [6].

При этом эпидемиологические исследования сложны, трудоемки и часто ассоциированы со значительными финансовыми затратами.

Целью исследования было изучение динамики заболеваемости и распространенности аллергического ринита и бронхиальной астмы в г. Самара за 5 лет.

### Материалы и методы

Исследование распространенности и заболеваемости населения проводилось ретроспективно по данным годовых форм федерально-статистического наблюдения №12 (форма №12) г. Самары и Самарской области за 2014-2018 гг. в сравнении с соответствующими показателями по РФ, и ранее опубликованными данными в статистических сборниках Минздрава за соответствующие годы.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Применялись методы непараметрической статистики, проверка равенства независимых выборок проводилась с помощью U-критерия Манна-Уитни (U), для множественных выборок использовался критерий Краскела-Уоллиса (H) и также использовался метод кросстабуляции ( $\chi^2$ ). Критическое значение уровня значимости принимали равным 5%. Полученные данные обрабатывали с применением пакета прикладных программ AtteStat, версия 10.5.1., статистических формул программы Microsoft Excel, версия 5.0.

### Результаты

Распространенность АР среди пациентов всех возрастов за период 2014-2018 гг. в г. Самара в среднем составила 264,6 (на 100 тыс. населения), распространенности БА — 1603,3 (на 100 тыс. населения), что выше соответствующих показателей, как по Самарской области, так и по Приволжскому Федеральному округу (ПФО) и РФ ( $H=16,89714$ ,  $p=0,0007$ ). Заболеваемость АР пациентов всех возрастных категорий за исследуемый период в г. Самара составила в среднем 71,1 (на 100 тыс. населения), заболеваемость БА — в среднем 109,5 (на 100 тыс. населения) и не отличалась от общероссийской ( $H=5,038$ ,  $p=0,169$ ).

Анализ статистических данных по отдельным возрастным группам показал, что в среднем наибольшие значения распространенности БА в г. Самара характерны для подростков — 2750,47 на 100 тыс. населения, по сравнению с детьми — 1627,22 на 100 тыс. населения ( $U=25$ ,  $p=0,009$ ) и взрослыми — 1568,51 на 100 тыс. населения ( $U=25$ ,  $p=0,009$ ).

Данная тенденция прослеживается и при анализе показателей распространенности АР в группе подростков — 1522,47 на 100 тыс. населения, по сравнению с детьми — 775,6 ( $U=25$ ,  $p=0,009$ ) и взрослыми — 140,97 ( $U=25$ ,  $p=0,009$ ).

С 2014 по 2018 гг. показатели распространенности БА среди взрослого населения и детей до 14 лет не изменились — 1572,53 и 1585,34 на 100 тыс. населения у взрослых в 2014 г. и в 2018 г., соответственно ( $\chi^2=1,41$ ,  $p=0,5$ ), 1635,61 и 1556,14 на 100 тыс. у детей ( $\chi^2=3,4$ ,  $p=0,18$ ). Среди подростков распространенность БА снизилась с 2840,48 до 2699,9 на 100 тыс. населения ( $\chi^2=5,83$ ,  $p=0,05$ ).

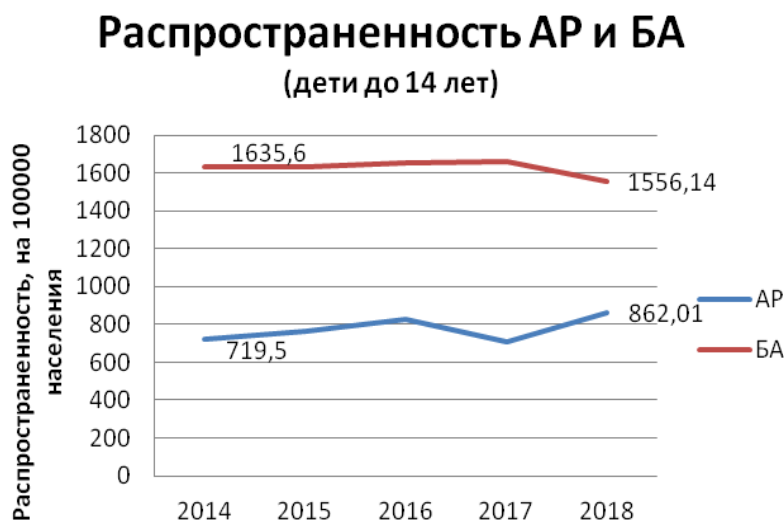


Рис. 1 – Динамика распространенности АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

## Распространенность АР и БА

(дети 15-17 лет)

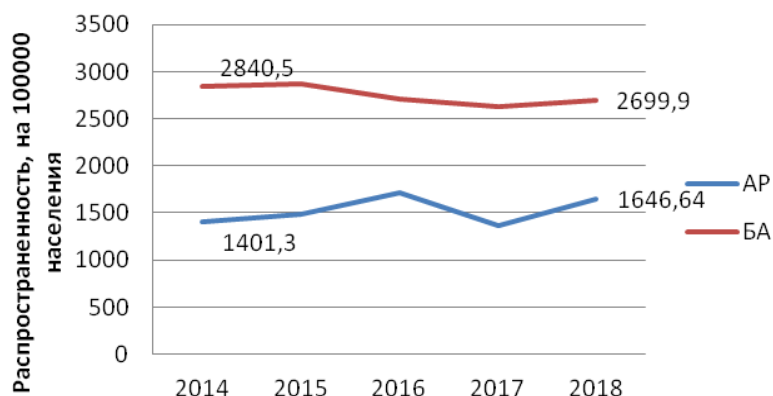


Рис. 2 – Динамика распространенности АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

## Распространенность АР и БА

(взрослые)

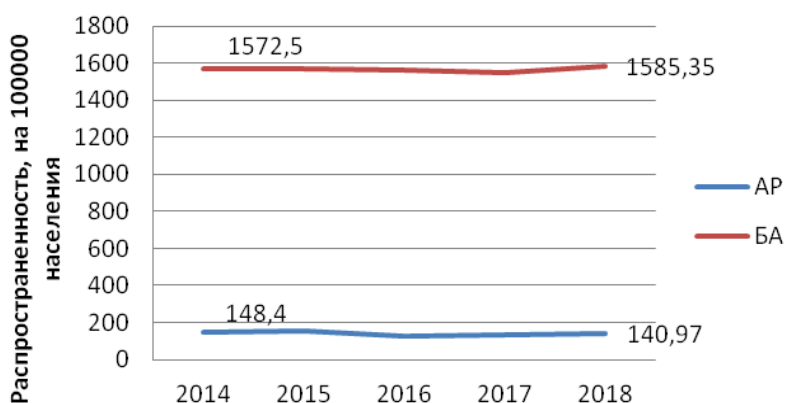


Рис. 3 – Динамика распространенности АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

Распространенность АР с 2014 по 2018 гг. выросла на 20% в группе детей до 14 лет (с 719,47 до 862,01 на 100 тыс.,  $\chi^2=21,722$ ,  $p=0,0001$ ). Среди взрослых и подростков показатели распространенности АР за 5 лет были статистически незначимыми: 148,42 — 140,97 на 100 тыс. у взрослых ( $\chi^2=1,86$ ,  $p=0,39$ ), 1401,3 — 1646,64 на 100 тыс. у подростков ( $\chi^2=5,35$ ,  $p=0,069$ ) (Рис. 1, 2, 3).

Заболеваемость БА снизилась среди взрослого населения на 57% (с 146,9 до 61,79 на 100 тыс.,  $\chi^2=335,14$ ,  $p=0,0001$ ), среди детей до 14 лет на 36% (с 251,24 до 161,28 на 100 тыс.,  $\chi^2=33,7$ ,  $p=0,0001$ ). Среди подростков динамика заболеваемости была статистически не значима. Рост заболеваемости АР отмечен главным образом за счет увеличения показателей среди детей на 79% (с 211,9 до 378,16 на 100 тыс.,  $\chi^2=77,75$ ,  $p=0,0001$ ) и подростков в 2,1 раза (с 219,66 до 456,16 на 100 тыс.,  $\chi^2=22,076$ ,  $p=0,0001$ ). Среди взрослых заболеваемость АР не изменилась: 29,24 — 30,27 на 100 тыс. населения ( $\chi^2=0,17$ ,  $p=0,9$ ) (Рис. 4, 5, 6).

## Заболеваемость АР и БА

(дети до 14 лет)

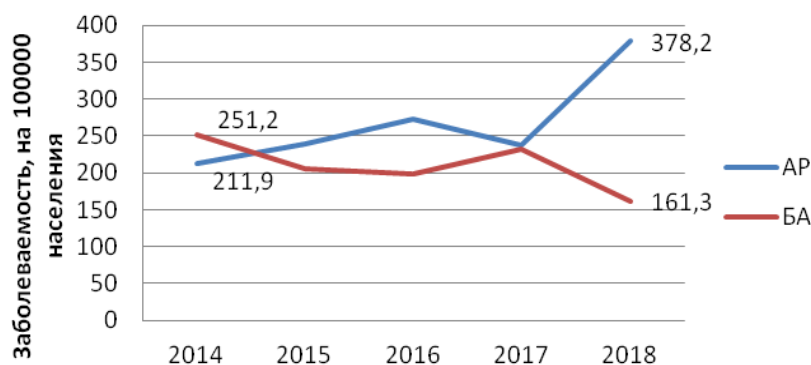


Рис. 4 – Динамика заболеваемости АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

## Заболеваемость АР и БА

(дети 15-17 лет)

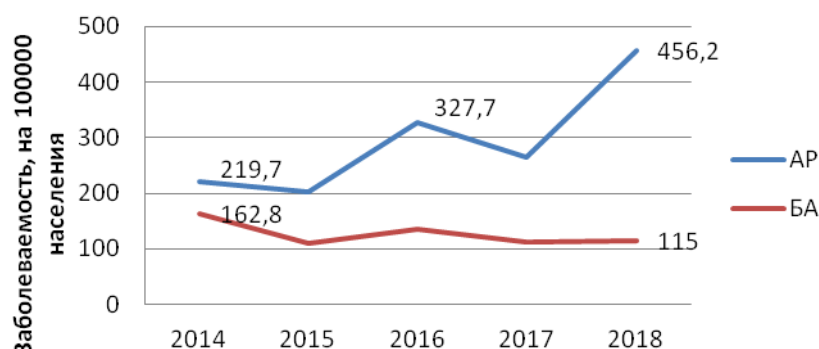


Рис. 5 – Динамика заболеваемости АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

## Заболеваемость АР и БА

(взрослые)

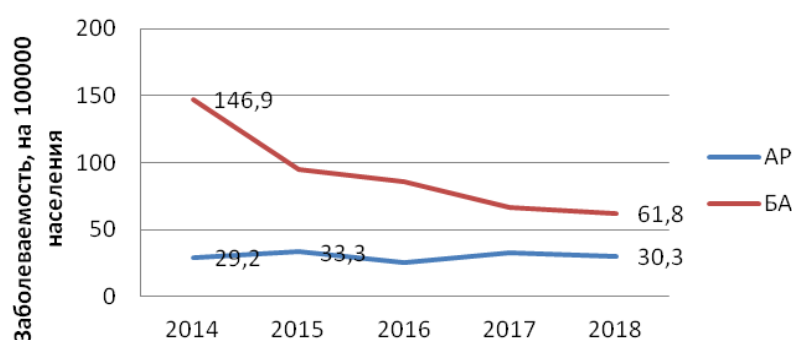


Рис. 6 – Динамика заболеваемости АР и БА в г. Самара среди разных групп населения (2014-2018 гг.)

Нами было проведено сравнение распространенности АР и БА в г. Самара с полученными ранее данными 2001 г. [7]. Для периода с 2001 по 2018 гг. отмечено увеличение распространенности БА среди всех возрастных групп: среди детей к 2018 году распространенность БА увеличилась на 26%, подростков – на 89%, среди взрослых распространенность БА удвоилась. Прирост показателей распространенности АР составил среди детей до 14 лет 13%, подростков – 35%. Среди взрослых отмечено снижение показателей АР в 2,1 раза (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика изменения показателей распространенности АР и БА с 2001 по 2018 гг. среди разных возрастных групп населения

Динамика распространенности с 2001 по 2018 гг. (на 100 тыс. населения)							
		2001	2010	2014	2018	Динамика, %	Значимость р
АР	дети до 14 лет	763,7	969,2	719,5	862,012	↑ 13	0,049
	подростки	1215,7	1313,4	1401,3	1646,64	↑ 35	0,00001
	взрослые	347,9	198,7	148,4	140,97	↓ 59,5	0,00001
БА	дети до 14 лет	1235	1522	1635,6	1556,1	↑ 26	0,00001
	подростки	1431,1	2790,5	2840,5	2699,9	↑ 89	0,00001
	взрослые	752	1448,2	1572,5	1585,3	↑ 110,8	0,00001

### Обсуждение

Проведенный анализ распространенности АР и БА среди разных возрастных групп пациентов за период 2014 – 2018 гг. показал, что в среднем распространенность данных заболеваний в г. Самара выше аналогичных показателей по Самарской области, ПФО и РФ и составляет 264,6 на 100 тыс. населения ( $p=0,009$ ) и 1603,3 ( $p=0,0007$ ).

Вероятно, это связано с экологической ситуацией – Самара является крупным промышленным городом, с большим количеством предприятий машиностроения, металлообработки, авиационной, космической и энергетической отраслей. В исследованиях показано, что повышенные концентрации  $CO_2$ , метана ( $CH_4$ ) и закиси азота ( $NO_2$ ) в атмосфере негативно влияют на течение аллергических заболеваний. GINA ингаляционные аллергены и поллютанты влияют на силу проявлений аллергических реакций и способствуют увеличению распространенности АР и БА [8].

Наши данные согласуются с данными литературы: многие авторы обращали внимание на сельско-городские различия распространенности аллергических заболеваний [9], [10].

Выявлен рост распространенности БА среди всех возрастных групп - детей (на 26%), подростков (89%) и взрослых (в 2,1 раза), что так же согласуется с результатами исследований других авторов [11].

За последние 5 лет отмечена тенденция к снижению заболеваемости БА среди детей до 14 лет (на 36%) и взрослых (на 57%).

Самый высокий уровень заболеваемости АР отмечен среди подростков — 294,3 на 100 тыс. населения, а самый высокий уровень заболеваемости БА — среди детей до 14 лет: 209,9 на 100 тыс. населения. По данным литературы также отмечаются более высокие уровни заболеваемости БА у детей, по сравнению со взрослыми [9], [12].

В настоящее время не подвергается сомнению факт существования тесной взаимосвязи между АР и БА. У 15-38% пациентов с аллергическим ринитом обнаруживается БА, и в то же время аллергическим ринитом страдают до 85% пациентов с бронхиальной астмой [3], [13].

Обращает на себя внимание рост показателей заболеваемости АР среди детей и подростков с 2014 по 2018 гг., при этом соотношение показателей распространенности АР и БА изменилось с 0,8:1 до 2,3:1 у детей и с 1,4:1 до 4:1. Это свидетельствует о повышении внимания педиатров к проблеме АР и его роли как фактора риска в развитии БА.

Среди взрослого населения соотношение показателей заболеваемости АР и БА изменилось за счет снижения заболеваемости БА, составило 1:5 и 1:2 в 2014 и 2018 гг., соответственно. К сожалению, среди терапевтов очень высокий уровень гиподиагностики АР, и даже когда пациенты обращаются за медицинской помощью по поводу БА, аллергический ринит у них не диагностируется, что приводит к персистенции хронического аллергического воспаления.

По РФ отмечается неблагоприятная тенденция по распространению аллергических заболеваний среди разных групп населения. Например, в Пермском крае отмечается тенденция к снижению распространенности БА у детей и рост — у подростков, взрослых и пожилых, также в этом регионе, как и в Самарской области, отмечается увеличение распространенности АР в группе детей и подростков [11]. В Свердловской области среди взрослого населения отмечен рост распространенности БА и АР [14]. В Липецкой области с 2009 по 2015 гг. выявлен рост распространенности и БА, и АР у подростков, при этом заболеваемость подростков астмой больше заболеваемости аллергическим ринитом более чем в 5 раз [15].

Гиподиагностика АР ведет к увеличению тяжести заболевания и повышает риск развития БА у пациента.

## Вывод

Таким образом, для Самары характерна высокая распространенность аллергических заболеваний — АР и БА. Заболеваемость БА за последние годы имеет тенденцию к стабилизации среди детей и взрослых. Наблюдается значительная гиподиагностика АР среди взрослого населения, в связи с чем необходимо дальнейшее совершенствование региональных программ по диагностике, терапии и профилактике данной патологии.

## Конфликт интересов

Не указан.

## Conflict of Interest

None declared.

## Список литературы / References

1. Всемирная Организация Здравоохранения. Астма: ключевые факты. [Электронный ресурс], 20.05.2020 URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/asthma> (дата обращения: 20.10.2020)
2. Global Initiative for Asthma. GINA 2020. [Electronic resource] / Helen K.Reddel, Leonard B. Bacharier, Eric D.Bateman et al. URL: [https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report\\_-final\\_-wms.pdf](https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report_-final_-wms.pdf) (accessed: 10.10.2020).
3. Brozek J.L. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. / J. L. Brozek, J. Bousquet, I. Agache et al. // Journal of Allergy and Clinical Immunology, Elsevier. — 2017 — Vol. 140(4). — P. 950-958. DOI: 10.1016/j.jaci.2017.03.050.
4. Chuchalin A.G. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation / A.G. Chuchalin, N. Khaltayev, N.S. Antonov et al. // International journal of chronic obstructive pulmonary disease. -2014. — Vol. 12. — P. 963-974. DOI:10.2147/COPD.S67283.
5. Шахова Н.В. Распространенность и факторы риска аллергического ринита у детей дошкольного возраста. / Н.В. Шахова, Е.М. Камалтынова, Ю.Ф. Лобанов и др. // Вестник оториноларингологии. - 2017. - № 82. - С. 47–51.
6. Богова А.В. Тенденции в изучении эпидемиологии аллергических заболеваний в России за последние 10 лет. / А.В. Богова, Н.И. Ильина, Л.В. Лусс // Российский аллергологический журнал. — 2008. — № 6. — С. 3-14.
7. Блащенко К.В. Оценка распространенности аллергического ринита и бронхиальной астмы в Самарской области. / К. В. Блащенко, М.В. Манжос, Е.С. Феденко и др. // Российский аллергологический журнал. — 2012. - №4. — С. 18-25
8. Yoo Y. Allergic sensitization and the environment: latest update / Y Yoo, M.S. Perzanowski // Curr Allergy Asthma Rep. — 2014. — Vol. 14(10). — P. 465. doi: 10.1007/s11882-014-0465-1
9. Манжос М.В. Распространенность бронхиальной астмы среди городского и сельского населения Пензенской области / М.В. Манжос и др. // Российский аллергологический журнал. - 2009. - №3. - С.12-16.
10. Sliwczynski A. Epidemiology of asthma in Poland in urban and rural areas, based on provided health care services / A. Sliwczynski et al. // Pneumonol. Alergol. Pol. - 2015. - Vol. 83. — N3. - P. 178-87.
11. Минаева Н.В. Аллергическая заболеваемость у пациентов разных возрастных групп. / Н.В. Минаева, Е.А. Девяткова // Пермский медицинский журнал. — 2019. - №2. — С. 68-74. DOI: 10.17816/pmj36268-74

12. Матвеев Е.Н. Особенности заболеваемости подростков 15–17 лет в Российской Федерации в динамике за 2000–2015 годы / Е.Н. Матвеев, Е.М. Маношкина, М.Н. Бантьева и др. // Менеджер здравоохранения. – 2017. – № 6. – С. 13–21.

13. Egan, M. Allergic rhinitis: the “Ghost Diagnosis” in patients with asthma. / M. Egan, S. Bunyavanich // Asthma research and practice. – 2015. – Vol. 1(8). – P. 2-7. DOI:10.1186/s40733-015-0008-0

14. Бельтюков Е. К. Эпидемиология аллергического ринита и бронхиальной астмы в Свердловской области / Е. К. Бельтюков, К. П. Братухин // Доктор.Ру. Аллергология Дерматология. – 2015. – № 7(108). – С. 11–14. [Электронный ресурс] – URL: <https://journaldoctor.ru/catalog/allergologiya/epidemiologiya-allergicheskogo-rinita-i-bronkhialnoy-astmy-v-sverdlovskoy-oblasti/> (дата обращения 01.02.2021)

15. Швецова Е.С. Распространенность аллергических заболеваний среди всех возрастных групп населения Липецкой области [Электронный ресурс] / Е.С. Швецова, Т.С. Короткова // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26724> (дата обращения: 01.02.2021).

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. World Health Organization. Asthma: key facts. [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/asthma> (accessed: 20. 10. 2020)

2. Global Initiative for Asthma. GINA 2020. [Electronic resource] / Helen K. Reddel, Leonard B. Bacharier, Eric D. Bateman et al. URL: [https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report\\_-final\\_-wms.pdf](https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/GINA-2020-full-report_-final_-wms.pdf) (accessed: 10. 10. 2020)

3. Brozek J.L. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. / J. L. Brozek, J. Bousquet, I. Agache et al. // Journal of Allergy and Clinical Immunology, Elsevier. – 2017 – Vol. 140(4). – P. 950-958. DOI: 10.1016/j.jaci.2017.03.050.

4. Chuchalin AG. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation / A.G. Chuchalin, N. Khaltayev, N.S. Antonov et al. // International journal of chronic obstructive pulmonary disease. -2014. – Vol. 12. – P. 963-974. DOI:10.2147/COPD.S67283.

5. Shahova N.V. Rasprostranennost' i faktory riska allergicheskogo rinita u detej doskol'nogo vozrasta. [Prevalence and risk factors of allergic rhinitis in preschool children] / N.V. Shahova, E.M. Kamaltynova, YU.F. Lobanov et al. // Vestnik otorinolaringologii [Bulletin of otorhinolaryngology]. -2017. -82.- P. 47–51. [in Russian]

6. Bogova A.V. Tendencii v izuchenii epidemiologii allergicheskikh zabolevanij v Rossii za poslednie 10 let. [Trends in the study of the epidemiology of allergic diseases in Russia over the past 10 years.] / A. V. Bogova, N.I. Il'ina, L.V. Luss // Rossijskij allergologicheskij zhurnal. [Russian journal of allergy] – 2008. – № 6. – P. 3-14. [in Russian]

7. Blashencev K.V. Ocenka rasprostranennosti allergicheskogo rinita i bronhial'noj astmy v Samarskoj oblasti [Assessment of the prevalence of allergic rhinitis and bronchial asthma in the Samara region.] / K. V. Blashencev, M.V. Manzhos, E.S. Fedenko et al. // Rossijskij allergologicheskij zhurnal. [Russian journal of allergy] – 2012. - №4. – P. 18-25 [in Russian]

8. Yoo Y. Allergic sensitization and the environment: latest update / Y Yoo, M.S. Perzanowski // Curr Allergy Asthma Rep. – 2014. – Vol. 14(10). – P. 465. DOI: 10.1007/s11882-014-0465-1

9. Manzhos M.V. Rasprostranennost' bronhial'noj astmy sredi gorodskogo i sel'skogo naseleniya Penzenskoj oblasti [Prevalence of bronchial asthma among urban and rural population of the Penza region] / M.V. Manzhos, E.S. Fedenko, S.A. Shkadov et al. // Rossijskij allergologicheskij zhurnal [Russian journal of allergy]. – 2009. – №3. - P. 12-16. [in Russian]

10. Sliwczynski A. Epidemiology of asthma in Poland in urban and rural areas, based on provided health care services / A. Sliwczynski [et al.] // Pneumonol. Alergol. Pol. - 2015. - Vol. 83. – N3. - P. 178-87.

11. Minaeva N.V. Allergicheskaya zaboлеваemost' u pacientov raznyh vozrastnyh grupp [Allergic morbidity in patients of different age groups] / N.V. Minaeva, E.A. Devyatkovskaya // Permskij medicinskij zhurnal [Perm medical journal]. – 2019. - №2. – P. 68-74. DOI: 10.17816/pmj36268-74 [in Russian]

12. Matveev E.N. Osobennosti zaboлеваemosti podrostkov 15–17 let v Rossijskoj Federacii v dinamike za 2000–2015 gody [Features of morbidity in adolescents aged 15-17 years in the Russian Federation in dynamics for 2000-2015] / E.N. Matveev, E.M. Manoshkina, M.N. Bant'eva et al. // Menedzher zdravoohraneniya [Health care manager]. – 2017. – № 6. – P. 13–21. [in Russian]

13. Egan, M. Allergic rhinitis: the “Ghost Diagnosis” in patients with asthma. / M. Egan, S. Bunyavanich // Asthma research and practice. – 2015. – Vol. 1(8). – P. 2-7. DOI:10.1186/s40733-015-0008-0

14. Bel'tyukov E. K. Epidemiologiya allergicheskogo rinita i bronhial'noj astmy v Sverdlovskoj oblasti [Epidemiology of allergic rhinitis and bronchial asthma in the Sverdlovsk region] [Electronic resource] / E. K. Bel'tyukov, K. P. Bratuhin // Doktor.Ru. Allergologiya Dermatologiya. [Doctor.ru. Allergy Dermatology]. - 2015. - № 7(108). - P. 11–14. URL: <https://journaldoctor.ru/catalog/allergologiya/epidemiologiya-allergicheskogo-rinita-i-bronkhialnoy-astmy-v-sverdlovskoy-oblasti/> (accessed: 01.02.2021). [in Russian]

15. Shvecova E.S. Rasprostranennost' allergicheskikh zabolevanij sredi vsekh vozrastnyh grupp naseleniya Lipeckoj oblasti [The prevalence of allergic diseases among all age groups of the population of the Lipetsk region] [Electronic resource] / E.S. Shvecova, Korotkova T.S. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]. – 2017. – № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26724> (accessed: 01.02.2021). [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.037>**ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОЙ АНЕСТЕЗИИ НА СИНХРОНИЗАЦИЮ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ И ФОТОПЛЕТИЗМОГРАММЫ ПРИ МАЛЫХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ**

Научная статья

**Кулигин А.В.<sup>1</sup>, Зеулина Е.Е.<sup>2,\*</sup>, Навроцкая Е.В.<sup>3</sup>, Лушников А.В.<sup>4</sup>, Гурьянов А.М.<sup>5</sup>,  
Панченко Е.И.<sup>6</sup>, Садовсков Н.М.<sup>7</sup>**<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-5705-215X;<sup>2</sup>ORCID: 0000-0003-1297-5123;<sup>3</sup>ORCID:0000-0002-1649-440X;<sup>4</sup>ORCID: 0000-0003-1615-6969;<sup>1, 2, 4, 5, 6, 7</sup> Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России, Саратов, Россия;<sup>3</sup> Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

\* Корреспондирующий автор (zeulina[at]list.ru)

**Аннотация**

Цель. Изучить особенности синхронизации между подсистемами вегетативной регуляции частоты сердечных сокращений и ритмом пульсовой волны во время атарактанальгезии и спинальной блокады. Материалы и методы. Методами, разработанными в современной нелинейной динамике применительно к сложным, непериодическим сигналам, анализировались сигналы электрокардиограммы (ЭКГ) и фотоплетизмограммы (ФПГ), записанные в периоперационном периоде у 15 женщин, которым выполнялись малые гинекологические операции. Регистрировались сигналы – одноканальной ЭКГ во II стандартном отведении и трех каналов ФПГ – с мочки правого уха, безымянного пальца правой руки, второго пальца правой ноги. Измерения проводились накануне операции в спонтанном поведении больных, во время основного этапа операции и поддержания анестезии методом спинальной блокады и методом атарактанальгезии. Сигналы оцифровывались и фильтровались в полосе 0,05–0,15 Гц, включающей частоты нервной регуляции вариабельности сердечного ритма и ритма пульсовой волны. Результаты и заключение. С помощью оценки характера взаимодействия ритмов через анализ динамики фаз колебаний обнаружено, что спинальная блокада нарушает связанность ритмов регуляции пульсовой волны (фиксируемой по ФПГ) и частоты сердечных сокращений (фиксируемой по RR-интервалам в ЭКГ) в меньшей степени, чем общая анестезия в концепции атарактанальгезии. Связь между кардиоинтервалограммой (КИГ) и ФПГ, как показали исследования, зависит от расстояния между точками расположения на теле датчиков регистрации ФПГ и КИГ: более значимая связь фиксируется при уменьшении этого расстояния. Вследствие этого при расположении точек в формате КИГ – ФПГ<sub>ухо</sub> установили наличие связи. В формате КИГ – ФПГ<sub>нога</sub> – связь была утрачена. Установленные факты могут иметь как диагностическое, так и прогностическое значение при оценке дисфункции системы кровообращения во время сочетанной анестезии.

**Ключевые слова:** вегетативная регуляция сердечно-сосудистой системы, синхронизация ЭКГ и ФПГ, атарактанальгезия, спинальная блокада.

**EFFECT OF COMBINED ANESTHESIA ON SYNCHRONIZATION OF ELECTROCARDIOGRAM AND PHOTOPLETHYSMOGRAM IN MINOR GYNECOLOGICAL OPERATIONS**

Research article

**Kuligin A.V.<sup>1</sup>, Zeulina E.E.<sup>2,\*</sup>, Navrotskaya E.V.<sup>3</sup>, Lushnikov A.V.<sup>4</sup>, Guryanov A.M.<sup>5</sup>,  
Panchenko E.I.<sup>6</sup>, Sadovskov N.M.<sup>7</sup>**<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-5705-215X;<sup>2</sup>ORCID: 0000-0003-1297-5123;<sup>3</sup>ORCID:0000-0002-1649-440X;<sup>4</sup>ORCID: 0000-0003-1615-6969;<sup>1, 2, 4, 5, 6, 7</sup> V. I. Razumovsky Saratov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russia;<sup>3</sup> Saratov State University, Saratov, Russia

\* Corresponding author (zeulina[at]list.ru)

**Abstract**

The aim of the research is to study the aspects of synchronization between the subsystems of autonomic regulation of heart rate and pulse wave rhythm during ataractic analgesia and spinal block. Materials and methods. Electrocardiogram (ECG) and photoplethysmogram (PPG) signals recorded in the perioperative period in 15 women who underwent minor gynecological operations were analyzed using methods developed in modern nonlinear dynamics for complex, non-periodic signals. Signals were recorded of a single-channel ECG in the second limb lead and three PPG channels: from the right earlobe, the ring finger of the right hand, and the second toe of the right foot. Measurements were made on the day before the operation with the emitted behavior of patients and during the main stage of the operation and maintenance of anesthesia by spinal block and ataractic analgesia. The signals were digitized and filtered within the range of 0.05-0.15 Hz, which included the frequencies of neural regulation of heart rate variability and pulse wave rhythm. Results and conclusion. Through the evaluation of the nature of the interaction rhythms through the analysis of the dynamics of the phases of oscillations, the study establishes that spinal blockade disrupts connectivity rhythms regulation of the pulse wave (monitored via PPG) and heart rate



(monitored through the RR intervals in the ECG) to a lesser extent than that of general anesthesia in the conception of ataractic analgesia. The relationship between the cardiointervalogram (CIG, a method for assessing the autonomic balance of the body by analyzing heart rate fluctuations during the recording of an electrocardiogram and performing a series of tests) and PPG, as the research demonstrates, depends on the distance between the location of the sensors on the body for monitoring through PPG and CIG: a more significant connection is observed when this distance decreases. As a result, the location of points in the CIG-PPG (<sub>ear</sub>) established the existence of a connection. In the KIG – FPG (<sub>leg</sub>) format, the connection was lost. The established facts can have both diagnostic and prognostic value in assessing the dysfunction of the circulatory system during combined anesthesia.

**Keywords:** autonomic regulation of the cardiovascular system, synchronized ECG and PPG, ataractic analgesia, spinal blockade.

### Введение

Непрерывный мониторинг системы кровообращения во время анестезии и операции имеет большое значение в обеспечении безопасности пациента. Совместными усилиями врачей, физиков и математиков разработаны неинвазивные методы оценки взаимодействия элементов систем только по записям их колебаний [1]. Доказано, что в качестве оценки эффективности выбранной тактики интенсивного лечения при некоторых патологиях сердечно-сосудистой системы (ССС) продуктивно использовать меры взаимосвязи в форме фазовой синхронизованности медленных ритмов (на частоте около 0,1 Гц), выделенных из кардиоинтервалограммы (КИГ) и фотоплетизмограммы (ФПГ) [2], [3], [4]. Во время анестезиологического обеспечения хирургического лечения больных управление физиологическими процессами осуществляется преимущественно за счет гуморальных механизмов, при этом характер взаимодействия ритмов ССС изменяется, что малоизучено и затрудняет прогноз и превентивное лечение возможных гемодинамических осложнений.

### Цель работы

Изучить особенности синхронизации между подсистемами вегетативной регуляции частоты сердечных сокращений и ритмом пульсовой волны во время атарактанальгезии и спинальной блокады.

### Материалы и методы

Проспективное рандомизированное исследование выполнено у 15 пациенток, в возрасте от 33 до 45 лет, находившихся в отделении гинекологии, которым были выполнены малые гинекологические операции полостного характера. Оценка операционно-анестезиологического риска у пациенток осуществлялась по классификации объективного статуса больных, разработанной Американским обществом анестезиологов (ASA), риск относился ко II классу данной классификации. Пациентки в зависимости от способа анестезии были разделены на две группы. В обеих группах премедикация перед оперативным вмешательством и в день операции осуществлялась по стандартной методике (бензодиазепины на ночь и за 60 минут до подачи больной в операционную). Премедикация выполнялась на операционном столе внутривенным введением атропина в дозе 0,01 мг/кг, бензодиазепина в дозе 0,1–0,15 мг/кг и фентанила в дозе 1–2 мкг/кг. Индукция в анестезию проводилась в/в введением пропофола в дозе 1,5–2,5 мг/кг. После достижения достаточного уровня седации вводился атракурия безилат в дозе 0,5–0,6 мг/кг. Выполнялась интубация трахеи и перевод пациенток на искусственную вентиляцию легких в режим управляемой механической вентиляции (CMV). У пациенток первой группы в качестве концепции общего обезболивания применяли атарактанальгезию (диазепам в дозе 0,5 мг/кг и фентанил в дозе 0,05–0,2 мкг/кг). Во второй группе операции проводились в условиях спинальной блокады – бупивакаин 0,5%–4 мл, уровень пункции L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>, которая осуществлялась до премедикации. Поддержание анестезии осуществлялось непрерывной внутривенной инфузией пропофола в дозе 4–6 мг/кг/ч. Миоплегия осуществлялась атракурием безилатом 50 мг, путем дробного введения. Продолжительность анестезиологического пособия – от 60 до 90 минут. Измерения проводились накануне операции в спонтанном поведении больных (1), во время основного этапа операции и поддержания анестезии методом спинальной блокады (2) и методом атарактанальгезии (3).

В процессе наблюдения с помощью поликаналов электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» дискретно с частотой 250 Гц регистрировались сигналы – одноканальной электрокардиограммы (ЭКГ) во II стандартном отведении и трех каналов ФПГ – с мочки правого уха (ФПГ<sub>ухо</sub>), безымянного пальца правой руки (ФПГ<sub>рука</sub>), второго пальца правой ноги (ФПГ<sub>нога</sub>). Типичный вид временных записей представлен на рис.1 (см. рисунок 1).

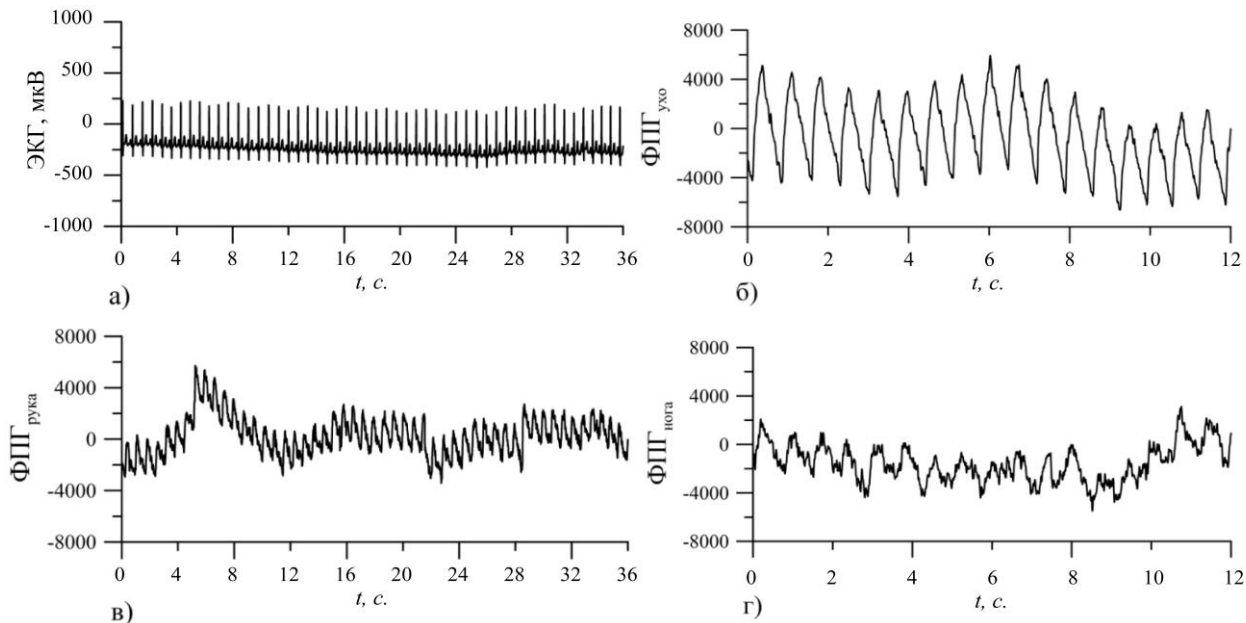


Рис. 1 – Типичные формы наблюдаемых сигналов ЭКГ и ФПГ:

а) ЭКГ; б) ФПГ<sub>ухо</sub>; в) ФПГ<sub>рука</sub>; г) ФПГ<sub>нога</sub>.

Примечание: по вертикали откладываются численные значения напряжения  $x(t_i)$ , измеренные относительных единицах в моменты  $t_i = i \cdot \Delta t$ , где  $i = 0, 1, 2, \dots, N$ . Это – точки временного ряда напряжений  $\{x(t_1), \dots, x(t_N)\}$ , где  $N$  – длина ряда

Линии на рисунке фактически состоят из отстоящих друг от друга на  $\Delta t = 4$  мсек точек, запись численных значений  $x$  напряжения, в которых (временные ряды  $\{x_i\}$ ) доступны для обработки на компьютере и позволяют с помощью описанных ниже процедур получать дополнительную информацию о связях. В нашей работе такие данные снимались с пациенток без патологии системы кровообращения. В результате длительного мониторинга в трех различных условиях получали записи:

- 1 – фоновая, в состоянии покоя лежа на спине,
- 2 – во время операции в условиях спинальной блокады,
- 3 – во время операции в условиях атарактанальгезии.

Из полученных записей выделялись участки, свободные от артефактов, сильных шумов и наводок. Ряды ЭКГ пересчитывались в ряды RR-интервалов – КИГ, при этом низкочастотная составляющая сигнала КИГ предположительно отражает динамику процесса нервной регуляции частоты сердечных сокращений, а медленные ритмы в сигнале ФПГ – динамику процесса регуляции пульсовой волны [8], [9]. Полученные сигналы КИГ и ФПГ фильтровались полосовым фильтром в полосе низких частот 0.05–0.15 Гц, а полученные данные анализировались на наличие признаков взаимосвязи.

### Методы анализа исследуемых данных

Одной из особенностей современного взгляда на возможности диагностики через анализ характера колебаний является предпочтительнее, по сравнению с формой, амплитудой и частотой, использование информации о фазе колебаний. Фаза наиболее подвержена изменениям при воздействии на колебательную систему. Например, для изменения фазы колебаний груза на нитке достаточно лишь придержать его в верхнем положении, не совершая работы, тогда как изменение амплитуды требует энергозатрат, а частоты – регулировки параметров (в данном примитивном примере – длины нити). Методы, основанные на анализе фазы, чувствительны к слабым изменениям связей и перспективны для выявления предпатологий, чем объясняет и наш выбор такого подхода.

Определение понятия и способа вычисления фазы в случае сложных негармонических колебаний нетривиально, поэтому остановимся на этом подробнее. В известном со школы случае гармонических (синусоидальных) колебаний фазой (от греческого слова «состояние») называют аргумент синуса в формуле:

$$X(t) = A \sin(\omega t + \phi_0) \quad (1)$$

где  $\omega$  – частота колебаний,  $A$  – амплитуда,  $t$  – время,  $\phi_0$  – начальная фаза. Все выражение в скобках является мгновенной фазой  $\varphi(t) = \omega t + \phi_0$ , т.к. оно определяет значение синуса, а, следовательно, и значение колеблющейся величины  $X(t)$  в момент времени  $t$  (мгновенное состояние объекта). Например, максимальное значение  $X=A$  будет наблюдаться в моменты, когда синус принимает максимальное значение +1, т.е. когда фаза  $\varphi(t)$  равна  $\pi/2, \pi, 3\pi/2$ , а при наличии закономерности в расположении максимумов в записях двух колебаний можно говорить о проявлении фазовой синхронизованности.

Для описания колебаний, типичных для живых систем, требуется набор синусоид с различными частотами, а при хаосе число гармоник вообще бесконечно (частотный спектр – сплошной). Здесь требуется более общий способ

определения фазы  $\varphi(t)$  с использованием, так называемого, фазового портрета – фигуры на плоскости  $(X(t); X'(t))$  – фазовой плоскости (рис. 2).

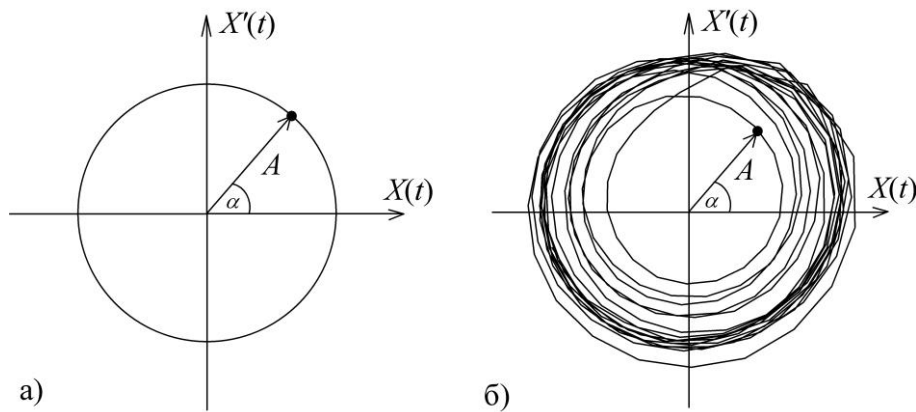


Рис. 2 – Фазовый портрет гармонических (а) и хаотических (б) колебаний и способ задания фазы в некоторый момент

Здесь по одной оси отложены значения колеблющейся величины  $X(t)$ , а по другой – величины  $X'(t)$ , у которой, в отличие от  $X(t)$ , фазы всех гармонических составляющих сдвинуты по фазе на  $\pi/2$ . В нелинейной динамике это делается с помощью специального интегрального преобразования (преобразования Гильберта [11]). При таком построении точка, изображающая состояние системы в момент  $t$ , с течением времени движется, выписывая на плоскости кривую – фазовую траекторию, которая формирует фазовый портрет (рис. 2). Мгновенная фаза при этом определяется как тангенс угла поворота  $\alpha$  радиус-вектора  $R$ , соединяющего начало координат с точкой, изображающей состояние системы в момент  $t$ . Применительно к гармоническому сигналу при сдвиге фазы на  $\pi/2$  синус преобразуется в косинус, а фазовый портрет при этом представляет собой эллипс или круг (рис. 2а); для сложных сигналов фазовый портрет похож на моток ниток (рис. 2б). Радиус-вектор состояния с течением времени вращается, меняется угол его наклона и меняется и мгновенная фаза. Следует предупредить, что такой подход к определению фазы пригоден для колебаний с достаточно узким частотным спектром (или при наличии экстремума в спектре). При большой ширине спектра сигналов, если изображающая точка вращается не только вокруг начала координат, имеет место неоднозначность задания фазы, и метод не работает.

Существует набор методов выявления связанности непосредственно по временным рядам [12], [13], из которых у медиков наиболее популярны взаимные корреляции и спектры. В последние десятилетия к ним добавились методы, использующие восстановленные по временным рядам прогностические математические модели – прогнозирующие последующее состояние  $X_{n+m}$  временного ряда по значениям в предыдущий момент времени  $X_n$ . Здесь индексы  $n$  и  $m = 0, 1, 2, \dots$  играют роль дискретного времени,  $n$  – некоторый момент времени наблюдения, а  $m$  – характеризует дальность прогноза [8]. Достоинством таких (опосредованных) методов является возможность оценки не только наличия, но и направления воздействий – структуры связей между элементами системы. В использованном нами варианте такого подхода – методе, основанном на анализе фазовой динамики [14], – анализируются временные ряды фаз колебаний  $\{\phi_1(t_1), \dots, \phi_1(t_N)\}$  и  $\{\phi_2(t_1), \dots, \phi_2(t_N)\}$ , где  $N$  – длина временного ряда. Один из них получался методом фазового портрета из временных КИГ  $\{x_1(t_1), \dots, x_1(t_N)\}$ , а другой – из временных рядов ФПГ  $\{x_2(t_1), \dots, x_2(t_N)\}$ . Идея используемого в данной работе метода выявления связи, основанного на анализе временных рядов фаз, состоит в том, что используются популярные дифференциальными уравнения (уравнения фазового осциллятора), адекватно описывающие фазовую динамику колебательных систем, имеющих ярко выраженный основной ритм колебаний [15]:

$$d\phi/dt = \omega + F(\phi), \quad (2)$$

где  $\omega$  – частота колебаний,  $F(\phi)$ , – функция фазы, характерная для данного осциллятора. При работе с дискретными временными рядами удобно использовать разностную форму уравнения (2), когда бесконечно малые величины в скорости изменения фазы  $d\phi/dt$  заменяются конечной разностью  $\Delta\phi(t) \equiv \phi(t + t_p) - \phi(t)$  (приращениями фазы за конечное время  $t_p$ , которое обычно берут равным характерному периоду колебаний). В уравнениях связанной системы в разностной форме приращения фазы  $\Delta\phi(t)$  за время  $t_p$  для первой подсистемы имеет вид:

$$\Delta\phi_1(t) = F_1(\phi_1(t), \phi_2(t - \tau)) + \varepsilon_1(t) \quad (3)$$

где 1 и 2 – номера осцилляторов. В уравнении для второго осциллятора нужно всюду в (3) цифру 1 заменить на 2 и наоборот. Функция  $F_1(\phi_1, \phi_2)$ , в отличие от (2), зависит и от фазы второго осциллятора  $\phi_2$ , и чем сильнее воздействие этого осциллятора, тем значительнее (круче) эта зависимость. Величина  $\tau$  в (3) характеризует возможное запаздывание реакций одного осциллятора на воздействие другого, а  $\varepsilon_1(t)$  малая случайная добавка – независимые гауссовские белые шумы с нулевым средним – делает постановку задачи более реалистичной. При использовании в качестве функций  $F_k$  – тригонометрических многочленов, для первого осциллятора ( $k = 1$ ) модель имеет вид:

$$F_1(\phi_1, \phi_2) = w_1 + \sum \alpha_{1,m,n} \cos(m\phi_1(t) - n\phi_2(t - \tau) + \beta_{1,m,n} \sin(m\phi_1(t) - n\phi_2(t - \tau))) \quad , \quad \text{где}$$

$\alpha_{1,m,n}, \beta_{1,m,n}$  – коэффициенты, которые следует найти,  $m$  и  $n$  – целые числа.

Мы подбираем коэффициенты  $\alpha_{1,m,n}, \beta_{1,m,n}$  по экспериментальным временным рядам методом наименьших квадратов, добиваясь наименьшей ошибки модели – наименьшей разницы между экспериментальными значениями приращения фазы и получаемыми значениями с помощью модели. В качестве параметра (количественной меры) степени воздействия колебательных ритмов друг на друга в [16] предложена комбинация коэффициентов (индекс связанности):

$$\gamma_k \approx \sum_{m,n} n^2 (\alpha_{1,m,n}^2 + \beta_{1,m,n}^2) \quad (4)$$

Параметр  $\gamma_1$  характеризует интенсивность воздействия второй системы на первую, в нашем случае – это воздействие процесса регуляции пульсовой волны на процесс регуляции частоты сердечных сокращений,  $\gamma_2$  – характеризует воздействие в обратную сторону. Для оценки статистической значимости отличия  $\gamma_k$  от нуля в работе использовались полученные в [17] формулы для 95%-ных доверительных интервалов.

### Результаты и их обсуждение

Результаты расчета зависимостей  $\gamma_{1,2}$  от времени запаздывания реакции на воздействие  $\tau$  по экспериментальным временным рядам КИГ и ФПГ приведены для фоновой записи, а также при спинальной блокаде и атарактанальгезии на рис. 3–5. На них вертикальные отрезки показывают поточечный 95%-ный доверительный интервал. Иначе говоря, достоверными можно считать значения, полученные в моменты времени, когда полоса вертикальных отрезков не задевает горизонтальную линию нулевого значения индекса связи.

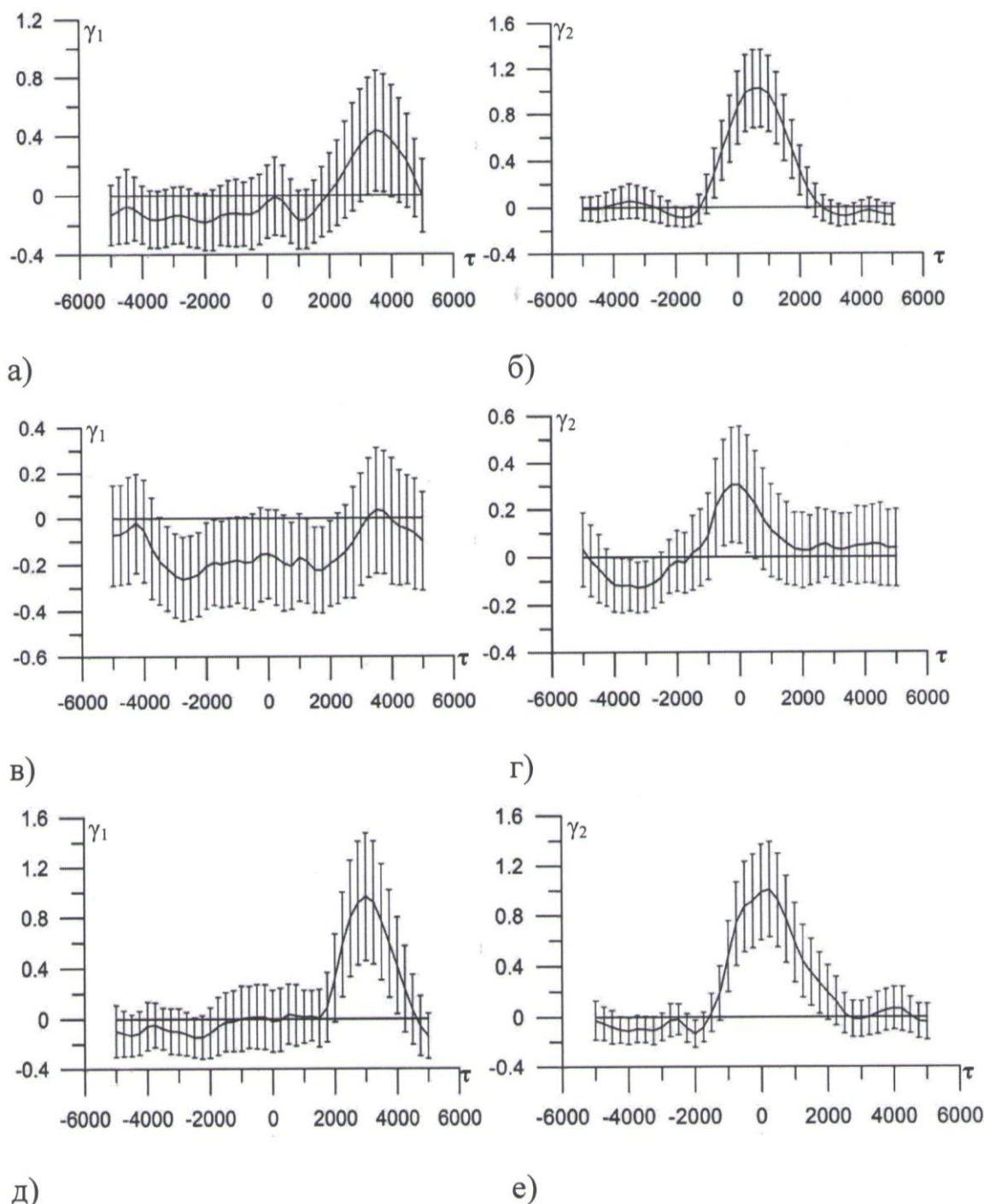


Рис. 3 – Зависимость величины индекса связи  $\gamma_{1,2}$  от времени задержки  $\tau$  в случае фоновой активности:

а) воздействие ФПГ<sub>нога</sub> на КИГ; б) воздействие КИГ на ФПГ<sub>нога</sub>; в) воздействие ФПГ<sub>рука</sub> на КИГ; г) воздействие КИГ на ФПГ<sub>рука</sub>; д) воздействие ФПГ<sub>ухо</sub> на КИГ; е) воздействие КИГ на ФПГ<sub>ухо</sub>; вертикальные линии показывают 95%-ный доверительный интервал

Из рис. 3 видно, что во время фоновой активности (т.е. до операции) имеет место попарное воздействие сигнала КИГ на сигнал ФПГ<sub>рука</sub>, ФПГ<sub>ухо</sub>, ФПГ<sub>нога</sub> (рис. 3б, 3г, 3е), поскольку характеристики связи лежат выше нуля вместе со своим 95%-ным доверительным интервалом на диапазоне запаздываний, превышающем один характерный период (равном примерно 2000 значений  $\tau$ ). Обратное воздействие (т.е. воздействие ФПГ<sub>рука</sub>, ФПГ<sub>ухо</sub>, ФПГ<sub>нога</sub> на сигнал КИГ) для данного пациента не выявлено (т.к. количество  $\gamma_1(\tau)$ , отличающихся от нуля вместе с доверительным интервалом, меньше характерного периода (2000 значений  $\tau$ )).

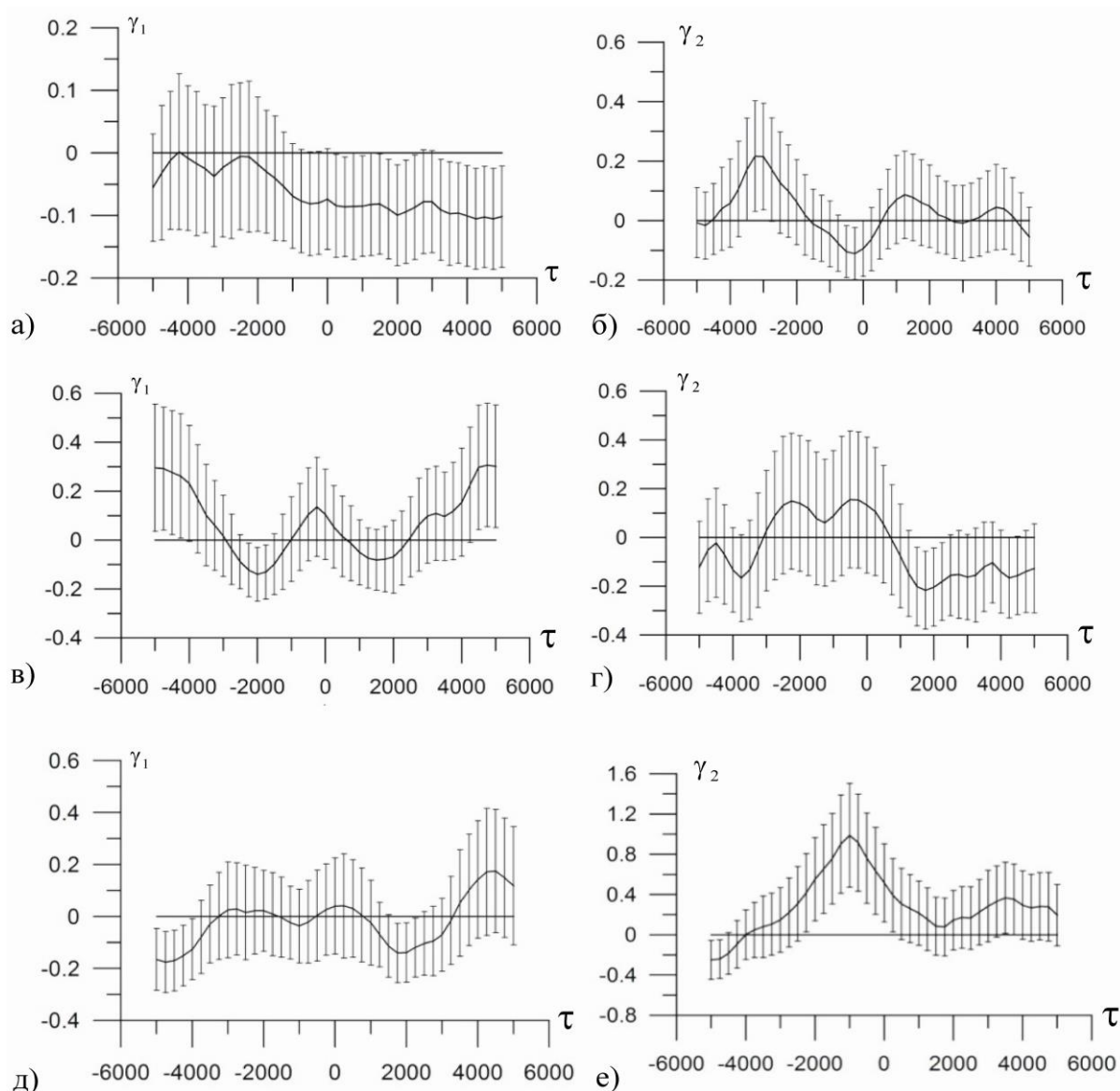


Рис. 4 – Результаты расчета характеристик связанности во время спинальной блокады:

а) ФПГ<sub>рука</sub> – КИГ; б) КИГ – ФПГ<sub>рука</sub>; в) ФПГ<sub>нога</sub> – КИГ; г) КИГ – ФПГ<sub>нога</sub>; д) ФПГ<sub>ухо</sub> – КИГ; е) КИГ – ФПГ<sub>ухо</sub>

Видно, как и ожидалось, что во время спинальной блокады в результате действия анестетика не выявлено связанности между сигналами КИГ и ФПГ<sub>нога</sub> (рис. 4в, 4г), при этом, как следует из рис. 4е, наблюдается связь между сигналами КИГ и ФПГ<sub>ухо</sub>.

Из графиков на рис. 5, где приведены результаты оценки характеристик связи во время атарактанальгезии, видно, что взаимодействия между исследуемыми системами в выделенной полосе частот не наблюдается.



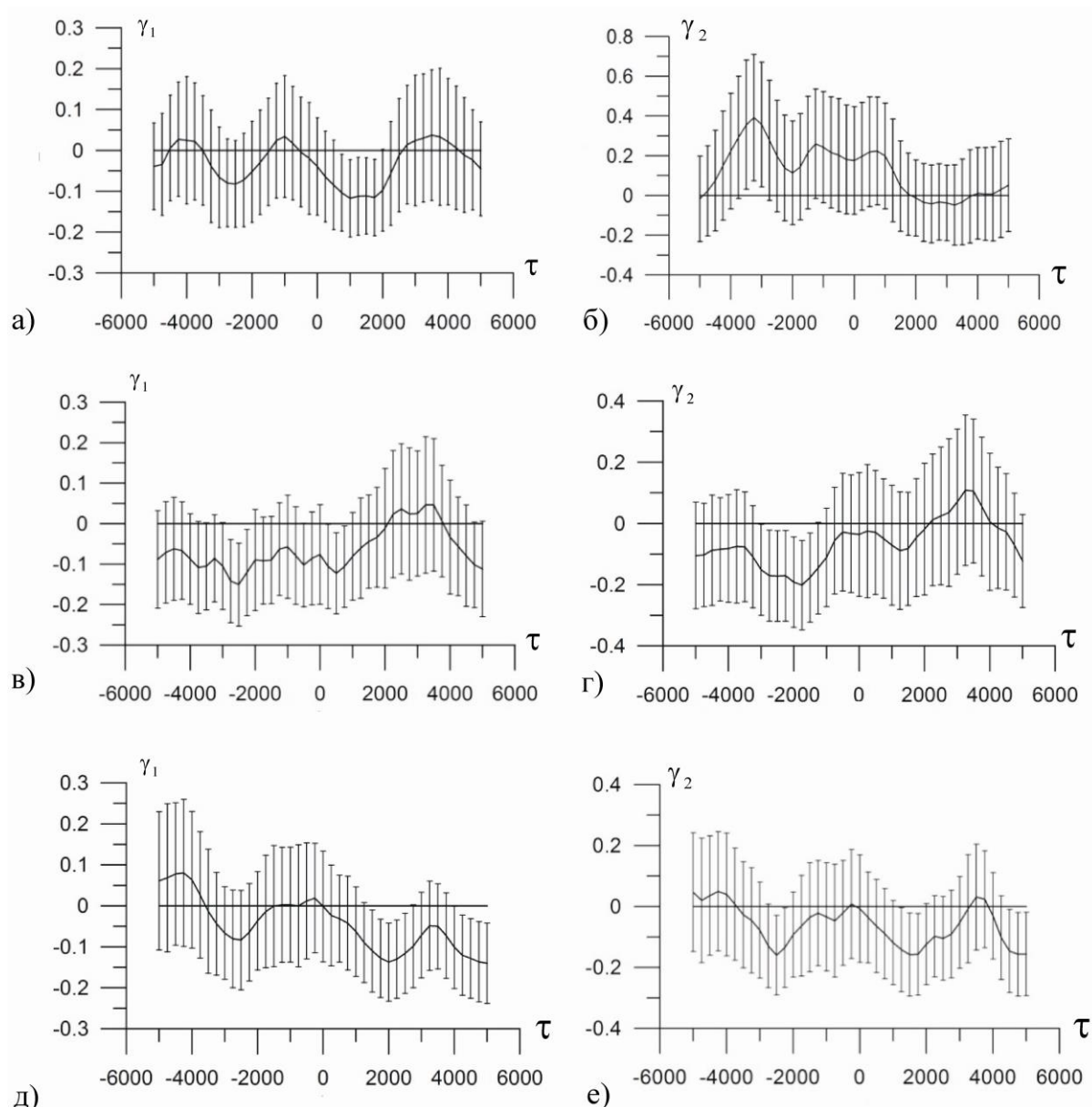


Рис. 5 – Результаты расчета характеристик связанности во время атарактанальгезии:

а) ФПГ<sub>нога</sub> – КИГ; б) КИГ – ФПГ<sub>нога</sub>; в) ФПГ<sub>рука</sub> – КИГ; г) КИГ – ФПГ<sub>рука</sub>; д) ФПГ<sub>ухо</sub> – КИГ; е) КИГ – ФПГ<sub>ухо</sub>

### Заключение

Таким образом, полученные результаты указывают на меньшее нарушение связи между КИГ и ФПГ при региональном методе обезболивания, в частности спинальной блокаде на уровне L<sub>3</sub>–L<sub>4</sub>, что, по-видимому, объясняется блокадой ограниченной зоны в общей системе нейрогуморальной регуляции. Атарактанальгезия неизбежно вмешивается в центральные механизмы вегетативной регуляции на уровне зрительного бугра, нарушая связь подсистемы регуляции ритма сердца и ритма пульсовой волны. Связь между КИГ и ФПГ, как показали исследования, зависит от расстояния между точкой регистрации ФПГ и КИГ: чем меньше расстояние, тем больше связь. Именно поэтому при расположении точек в формате КИГ – ФПГ<sub>ухо</sub> установили наличие связи. В формате КИГ – ФПГ<sub>нога</sub> связь была утрачена. Большой дизрегуляторный эффект атарактанальгезии на систему кровообращения, свидетельствует в пользу сочетанной анестезии, при отсутствии противопоказаний к регионарным методам обезболивания.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Kenwright D. A. The discriminatory value of cardiorespiratory interactions in distinguishing awake from anaesthetised states: a randomized observational study / D. A. Kenwright, A. Bernjak, T. Draegni et. al. // *Anaesthesia*. – 2015. – №70 (12). – P. 1356–1368.
2. Хорев В. С. Влияние фазового шума на диагностику связей методом моделирования фазовой динамики по реализациям математической модели сердечно – сосудистой системы / В. С. Хорев, Ю. М. Ишбулатов, А. С. Караваев // *Кардио-ИТ*. – 2018. – №5 (1). – С. 0101–01015.
3. Karavaev A. S. Model of human cardiovascular system with a loop of autonomic regulation of the mean arterial pressure / A. S. Karavaev, Y. M. Ishbulatov, V. I. Ponomarenko // *Journal of the American Society of Hypertension*. – 2016. – №10 (3). – P. 235–243.



4. Robinson B. J. Effect of propofol on heart rate, arterial pressure and digital plethysmograph variability / B. J. Robinson, H. C. Buyck, D. C. Galletly // *Br J Anaesth.* – 1994. – №73 (2). – P. 167–173.
5. Kanaya N. Differential effects of propofol and sevoflurane on heart rate variability / N. Kanaya, N. Hirata, S. Kurosawa et. al. // *Anesthesiology.* – 2003. – №98 (2). – P. 34–40.
6. Hanss R. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery / R. Hanss, B. Bein, T. Ledowski et. al. // *Anesthesiology.* – 2005. – №102 (6). – P. 1086–1093.
7. Kweon T. D., Heart rate variability as a predictor of hypotension after spinal anesthesia in hypertensive patients / T. D. Kweon, S. Y. Kim, S. A. Cho et. al. // *Korean J Anesthesiol.* – 2013. – №65 (4). – P. 317–321.
8. Granger C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods / C. W. J. Granger // *Econometrica.* – 1969. – №37 (3). – P. 424–438.
9. Musizza B. Interactions between cardiac, respiratory and EEG- $\delta$  oscillations in rats during anaesthesia / B. Musizza, A. Stefanovska, P. V. McClintock et. al. // *J Physiol.* – 2007. – №580 (1). – P. 315–326.
10. Kiselev A. R. Method of estimation of synchronization strength between low-frequency oscillations in heart rate variability and photoplethysmographic waveform variability / A. R. Kiselev, A. S. Karavaev, V. I. Gridnev et. al. // *Russian Open Medical Journal.* – 2016. – №5 (1). – P. e0101.
11. Пиковский А. С. Синхронизация. Фундаментальное нелинейное явление / А. С. Пиковский, М. Г. Розенблум, Ю. Куртс. – М.: Техносфера, 2003. – 496 с.
12. Бокс Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Бокс Дж., Г. Дженкинс. – М.: Мир, 1974. – 406 с.
13. Отнес Р. Прикладной анализ временных рядов / Р. Отнес, Л. Энноксон. – М.: Мир, 1982. – 432 с.
14. Smirnov D. A. Estimation of interaction strength and direction from short and noisy time series / D. A. Smirnov, B. P. Bezruchko // *Phys. Rev. E.* – 2003. – №68. – P. 046209–046219.
15. Kuramoto Y. Chemical oscillations. waves and turbulence / Y. Kuramoto. – Berlin: Springer-Verlag, 1984. – 88 p. DOI: 10.1007/978-3-642-69689-3
16. Bezruchko B. P. Extracting knowledge from time series: An introduction to nonlinear empirical modeling / B. P. Bezruchko, D. A. Smirnov. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. – 158 p.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Kenwright D. A. The discriminatory value of cardiorespiratory interactions in distinguishing awake from anaesthetised states: a randomized observational study / D. A. Kenwright, A. Bernjak, T. Draegni et. al. // *Anaesthesia.* – 2015. – №70 (12). – P. 1356–1368.
2. Khorev V. S. Vliyaniye fazovogo shuma na diagnostiku svyazey metodom modelirovaniya fazovoy dinamiki po realizatsiyam matematicheskoy modeli serdechno – sosudistoy sistemy [The influence of phase noise on the diagnosis of connections by the method of modeling phase dynamics according to the implementations of the mathematical model of the cardiovascular system] / V. S. Khorev, Yu. M. Ishbulatov, A. S. Karavaev // *Cardio-IT.* – 2018. – №5 (1). – P. 0101–01015 [in Russian].
3. Karavaev A. S. Model of human cardiovascular system with a loop of autonomic regulation of the mean arterial pressure / A. S. Karavaev, Y. M. Ishbulatov, V. I. Ponomarenko // *Journal of the American Society of Hypertension.* – 2016. – №10 (3). – P. 235–243.
4. Robinson B. J. Effect of propofol on heart rate, arterial pressure and digital plethysmograph variability / B. J. Robinson, H. C. Buyck, D. C. Galletly // *Br J Anaesth.* – 1994. – №73 (2). – P. 167–173.
5. Kanaya N. Differential effects of propofol and sevoflurane on heart rate variability / N. Kanaya, N. Hirata, S. Kurosawa [et. al.] // *Anesthesiology.* – 2003. – №98 (2). – P. 34–40.
6. Hanss R. Heart rate variability predicts severe hypotension after spinal anesthesia for elective cesarean delivery / R. Hanss, B. Bein, T. Ledowski et. al. // *Anesthesiology.* – 2005. – №102 (6). – P. 1086–1093.
7. Kweon T. D., Heart rate variability as a predictor of hypotension after spinal anesthesia in hypertensive patients / T. D. Kweon, S. Y. Kim, S. A. Cho et. al. // *Korean J Anesthesiol.* – 2013. – №65 (4). – P. 317–321.
8. Granger C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods / C. W. J. Granger // *Econometrica.* – 1969. – №37 (3). – P. 424–438.
9. Musizza B. Interactions between cardiac, respiratory and EEG- $\delta$  oscillations in rats during anaesthesia / B. Musizza, A. Stefanovska, P. V. McClintock et. al. // *J Physiol.* – 2007. – №580 (1). – P. 315–326.
10. Kiselev A. R. Method of estimation of synchronization strength between low-frequency oscillations in heart rate variability and photoplethysmographic waveform variability / A. R. Kiselev, A. S. Karavaev, V. I. Gridnev et. al. // *Russian Open Medical Journal.* – 2016. – №5 (1). – P. e0101.
11. Pikovskiy A. S. Sinhronizatsiya. Fundamental'noe nelinejnoe javlenie [Synchronization. Fundamental nonlinear phenomenon] / A. S. Pikovskiy, M. G. Rosenblum, Yu. Kurts. – Moscow: Tekhnosfera, 2003. – 496 p. [in Russian]
12. Boxing J. Analiz vremennyh rjadov. Prognoz i upravlenie [Time series analysis. Forecast and management] / J. Boxing, G. Jenkins. – M.: Mir, 1974. – 406 p. [in Russian]
13. Otnes R. Prikladnoy analiz vremennyh rjadov [Applied analysis of time series] / R. Otnes, L. Enokson. – M.: Mir, 1982. – 432 p. [in Russian]
14. Smirnov D. A. Estimation of interaction strength and direction from short and noisy time series / D. A. Smirnov, B. P. Bezruchko // *Phys. Rev. E.* – 2003. – №68. – P. 046209–046219.
15. Kuramoto Y. Chemical oscillations. waves and turbulence / Y. Kuramoto. – Berlin: Springer-Verlag, 1984. – 88 p. DOI: 10.1007/978-3-642-69689-3
16. Bezruchko B. P. Extracting knowledge from time series: An introduction to nonlinear empirical modeling / B. P. Bezruchko, D. A. Smirnov. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. – 158 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.038>**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ  
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ**

Научная статья

**Исхакова А.Г.<sup>1</sup>, Тороповский А.Н.<sup>2</sup>, Золотарев А.В.<sup>3</sup>, Павлова О.Н.<sup>4\*</sup>, Комарова М.В.<sup>5</sup>**<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-9779-5708;<sup>3</sup> ORCID: 0000-0002-9107-5221;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-8055-1958;<sup>5</sup> ORCID: 0000-0001-6545-0035;<sup>1,3</sup> Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского, Самара, Россия;<sup>1,3,5</sup> Самарский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия;<sup>2,4</sup> ООО «ТестГен», Ульяновск, Россия;<sup>4</sup> Самарский государственный университет путей сообщения Самара, Россия;<sup>5</sup> Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

\* Корреспондирующий автор (casiopeya13[at]mail.ru)

**Аннотация**

Одним из многочисленных осложнений такого эндокринного заболевания, как диабет, является диабетическая ретинопатия. Это основная причина слепоты трудоспособного населения развитых стран. Как правило, выраженность ретинопатии зависит от длительности течения сахарного диабета, концентрации глюкозы в крови и уровня артериального давления. Цель исследования – изучить влияние генетических факторов на риск развития диабетической ретинопатии и повысить эффективность прогноза развития данной патологии с помощью математического моделирования. Исследование проведено на базе ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского», а также на базе ООО «ТестГен» и ООО «Джинэкст» (г. Ульяновск). В исследование приняли участие 475 пациентов. Выводы: Полиморфные локусы генов VEGF rs2010963, AKR1B1 rs759853, ITGA2 rs2910964, ADRB3 rs4994, APOE rs7412, APOE 429358, рассматриваемые независимо друг от друга, не связаны с развитием диабетической ретинопатии в изученной группе больных сахарным диабетом II типа, однако учет сложных межallelных взаимодействий генов VEGF, AKR1B1 и APOE позволяет выделить неблагоприятные сочетания генотипов. Стаж сахарного диабета и гликемия увеличивают вероятность диабетической ретинопатии. Предлагаемая комбинация генов в комплексе с биохимическими показателями повышает прогностическую значимость разрабатываемой тест-системы.

**Ключевые слова:** диабетическая ретинопатия, VEGF, AKR1B1, ITGA2, ADRB3, APOE.**MOLECULAR AND GENETIC ASPECTS OF EARLY DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY**

Research article

**Iskhakova A.G.<sup>1</sup>, Toropovsky A.N.<sup>2</sup>, Zolotarev A.V.<sup>3</sup>, Pavlova O.N.<sup>4\*</sup>, Komarova M.V.<sup>5</sup>**<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-9779-5708;<sup>3</sup> ORCID: 0000-0002-9107-5221;<sup>4</sup> ORCID: 0000-0002-8055-1958;<sup>5</sup> ORCID: 0000-0001-6545-0035;<sup>1,3</sup> T. I. Eroshevsky Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital, Samara, Russia;<sup>1,3,5</sup> Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Samara, Russia;<sup>2,4</sup> TestGen LLC, Ulyanovsk, Russia;<sup>4</sup> Samara State Transport University, Samara, Russia;<sup>5</sup> S. P. Korolev Samara National Research University, Samara, Russia

\* Corresponding author (casiopeya13[at]mail.ru)

**Abstract**

One of the many complications of such an endocrine disease as diabetes is diabetic retinopathy. This is the main cause of blindness in the working-age population of developed countries. As a rule, the severity of retinopathy depends on the duration of the course of diabetes, the concentration of glucose in the blood, and the level of blood pressure. The aim of the study was to examine the influence of genetic factors on the risk of developing diabetic retinopathy and to improve the effectiveness of predicting the development of this pathology using mathematical simulation. The study was conducted under the auspices of the T. I. Eroshevsky Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital as well as TestGen LLC and Dzhinkest LLC in the city of Ulyanovsk. The study involved 475 patients. Conclusions: Polymorphic loci of the VEGF genes rs2010963, AKR1B1 rs759853, ITGA2 rs2910964, ADRB3 rs4994, APOE rs7412, APOE 429358 that were observed independently of each other are not associated with the development of diabetic retinopathy in the group of patients with type 2 diabetes mellitus; however, taking into account the complex interallelic interactions of the VEGF, AKR1B1 and APOE genes allows for distinguishing unfavorable combinations of genotypes. Long-term diabetes and glycemia increase the likelihood of diabetic retinopathy. The combination of genes proposed in this study in combination with biochemical parameters increases the prognostic significance of the test system under development.

**Keywords:** diabetic retinopathy, VEGF, AKR1B1, ITGA2, ADRB3, APOE.

## Введение

Одним из многочисленных осложнений такого эндокринного заболевания, как диабет, является диабетическая ретинопатия (ДР). Это поражение сосудов сетчатой оболочки глаза, являющееся причиной инвалидизации пациентов по зрению в 80-90 % случаев [1].

Диабетическая ретинопатия – основная причина слепоты трудоспособного населения развитых стран. Установлено, что потеря зрения или его нарушения у пациентов с сахарным диабетом (СД) развиваются в 25 раз чаще, чем в среднем в популяции и чем больше «стаж» СД, тем выше риск развития ДР. По многочисленным литературным данным, патологические изменения сетчатки выявляются примерно у 80 % пациентов, страдающих СД, в течение 10 и более лет [2], [3].

Наибольшую угрозу для потери зрения представляет пролиферативная ДР, которая присутствует у 50 % пациентов с длительностью СД первого типа 20 и более лет. При СД 2-го типа, составляющем 90-95 % всех случаев этого заболевания, в связи с поздней диагностикой признаки ДР выявляют в момент установления диагноза СД в 15–30 % случаев, через 10 лет – в 50-60 %, а через 30 лет – более чем у 90 % больных [4], [5].

В настоящее время различают непролиферативную, препролиферативную и пролиферативную ДР. Непролиферативная форма по сути является начальной стадией ДР и характеризуется окклюзией и повышенной проницаемостью мелких сосудов сетчатки. Препролиферативная ретинопатия стадия характеризуется наличием венозных аномалий (чёткообразность, извитость, наличие петель и др.), большим количеством твёрдых и «ватобразных» экссудатов, интратетинальных микрососудистых аномалий, крупных ретинальных геморрагий. Если не проводить терапию данного состояния развивается пролиферативная ДР, когда окклюзия капилляров приводит к возникновению обширных зон ишемии с формированием микроаневризм и к нарушениям кровоснабжения сетчатки. Изменения сетчатки на данной стадии идут двумя путями: формирование новообразованных сосудов или разрастание соединительной ткани [6], [7].

Как правило, выраженность ретинопатии зависит от длительности течения сахарного диабета, концентрации глюкозы в крови и уровня артериального давления.

Полная потеря зрения чаще всего связана с развитием пролиферативного процесса: кровоизлиянием в стекловидное тело, отслойкой сетчатки и развитием неоваскулярной глаукомы, возникающей из-за блокирования новообразованными сосудами оттока внутриглазной жидкости и приводящей к неконтролируемому повышению внутриглазного давления. Для того, чтобы избежать вышеизложенных осложнений, крайне важно, как можно раньше диагностировать развитие данного заболевания.

Цель исследования – изучить влияние генетических факторов на риск развития диабетической ретинопатии и повысить эффективность прогноза развития данной патологии с помощью математического моделирования.

Задачи исследования: установить распределение аллелей и генотипов комплекса полиморфных маркеров генов - кандидатов развития диабетической ретинопатии: сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), AKR1B1, ADRB3, ITGA2, APOE в группах больных сахарным диабетом 2 типа; оценить наличие ассоциации полиморфных маркеров данных генов-кандидатов с риском развития диабетической ретинопатии при СД 2-го типа; выявить взаимосвязи генетических полиморфизмов, ассоциированных с диабетической ретинопатией и вариантов клинического течения заболевания.

## Методы и принципы исследования

Исследование проведено на базе ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница имени Т.И. Ерошевского», также на базе ООО «ТестГен» и ООО «Джинэкст» (г. Ульяновск), где происходило выделение ДНК и анализ полиморфных маркеров генов.

Всего в исследование приняли участие 475 пациентов: 79 мужчин и 396 женщин, удовлетворяющие критериям включения и исключения и давшие письменное информационное согласие на участие в научном исследовании. Возраст обследованных составил от 24 до 89 лет.

У 272 пациентов на момент осмотра диабетической ретинопатии обнаружено не было, у 100 – установлено непролиферативная диабетическая ретинопатия, у 23 – препролиферативная ДР, у 80 – пролиферативная ДР.

Объектом исследования явились пробы венозной крови, полученные от пациентов, больных сахарным диабетом второго типа, прошедшие офтальмологический осмотр.

Подробная методика исследования приведена в нашей работе, опубликованной ранее [8].

В исследование было отобрано 7 точечных мутаций, определение которых должно выявлять повышенный риск развития ДР при сахарном диабете: VEGF rs2010963, AKR1B1 rs759853, ITGA2 rs2910964, ADRB3 rs4994, ICAM1 rs13306430, APOE rs7412, APOE 429358. Оба локуса гена APOE анализировали совместно при статистической обработке данных. Окончательный выбор полиморфизмов генов-кандидатов для включения в тест-систему для анализа риска развития ДР проводился по результатам технических и клинических испытаний по таким критериям, как: включаемые в готовую тест-систему генетические полиморфизмы, совокупно должны обладать максимально высокой ассоциацией с диабетической ретинопатией и позволять обеспечивать диагностическую точность тест-системы.

Статистический анализ полученных данных выполняли в среде пакета IBM SPSS 21. Для сопоставления частот генотипов с наличием ретинопатии использовали критерий хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2$ ). Для разработки прогностической модели риска развития ретинопатии применяли множественную логистическую регрессию. Качество прогнозирования оценивали с помощью ROC-кривых.

Для выделения сочетаний генотипов по различным генам, ассоциированных с большим или меньшим риском ретинопатии, применяли метод MDR [9].

Критическое значение уровня значимости принимали равным 0,05.

### Основные результаты

На первом этапе поиска ассоциаций ДР с наследственными факторами риска был проведен анализ таблиц сопряженности между различными полиморфными участками генов-кандидатов и наличием диабетической ретинопатии (табл. 1). Установлено, что по каждому из рассмотренных генов распределение генотипов у пациентов с наличием и отсутствием диабетической ретинопатии было статистически неразличимым (все  $p > 0,05$ ).

Таблица 1 – Сочетания генотипов полиморфных участков генов-кандидатов и наличие диабетической ретинопатии

Ген	Генотип	Нет ретинопатии		Есть ретинопатия		$\chi^2$	p
		Абс.	%	Абс.	%		
VEGF rs2010963	C/C	89	32,7	63	31,0	0,15	0,926
	G/C	108	39,7	83	40,9		
	G/G	75	27,6	57	28,1		
ADRB3 rs4994	T/T	218	80,2	162	79,8	1,56	0,458
	T/C	52	19,1	41	20,2		
	C/C	2	0,7	–	–		
AKR1B1 rs759853	G/G	104	38,2	73	36,0	1,48	0,477
	G/A	132	48,5	95	46,8		
	A/A	36	13,2	35	17,2		
ITGA2 rs2910964	C/C	94	34,7	72	35,5	0,14	0,932
	C/T	134	49,5	97	47,8		
	T/T	43	15,9	34	16,8		
APOE rs7412	C/C	229	84,2	169	83,3	0,13	0,935
	C/T	41	15,1	32	15,8		
	T/T	2	0,7	2	1,0		
APOE rs429358	T/T	204	75,0	160	78,8	0,95	0,622
	T/C	65	23,9	41	20,2		
	C/C	3	1,1	2	1,0		
APOE rs7412 и APOE rs429358	e2e2 (ТТ и ТТ)	2	0,7	2	1,0	1,14	0,950
	e2e3 (СТ и ТТ)	36	13,3	28	13,8		
	e3e3 (СС и ТТ)	166	61,0	130	64,0		
	e3e4 (СС и СТ)	60	22,1	37	18,2		
	e4e4 (СС и СС)	3	1,1	2	1,0		
	Гетерозиготы (СТ и СТ)	5	1,8	4	2,0		

Проведено изучение соответствия частот генотипов равновесию Харди-Вайнберга. Для всех генов AKR1B1 rs759853, ITGA2 rs2910964, ADRB3 rs4994, APOE rs7412, APOE 429358 это равновесие соблюдалось. Для гена VEGF rs2010963 равновесия Харди-Вайнберга не было ни у больных с наличием, ни с отсутствием диабетической ретинопатии, ни среди всех обследованных. Так наблюдаемые частоты генотипов в общей группе были: CC – 152 чел. (32 %), GC – 191 чел. (40,2 %) и GG – 132 чел. (27,8 %). Это соответствует частотам аллелей C – 52,1 % и G – 47,9 % и соответственно теоретическому распределению генотипов CC/GC/GG — 27,2 %/49,9 %/22,9 %, что статистически значительно отличается от наблюдаемых частот ( $\chi^2=17,9$ ,  $p<0,001$ ). Меньшая почти на 10 %, чем теоретически ожидаемая частота гетерозигот по гену VEGF в изучаемой группе больных, на наш взгляд, может быть связана с неслучайным отбором генотипов при формировании изучаемых групп больных сахарным диабетом из общей популяции.

Отсутствие статистически значимых взаимосвязей между отдельными генотипами в полиморфных участках генов определило дальнейший поиск межгенных взаимодействий, которые могли бы увеличить или наоборот снизить риски ретинопатии. Широко применяемый метод для решения задач медицинской классификации – логистическая регрессия – в данной ситуации, когда главные эффекты отдельных генов отсутствуют, при использовании пошаговых алгоритмов не может выявить и комбинаций генов. Для поиска благоприятных и неблагоприятных комбинаций генов использовали метод MDR, который не предполагает никакой генетической модели и не оценивает какие-либо параметры, а только выбирает наиболее тесно связанные с исходом сочетания генов и генотипов.

Из шести рассмотренных в настоящем исследовании полиморфных локусов метод MDR выявил комбинации из трех генов VEGF rs2010963, AKR1B1 rs759853, APOE. Абсолютные частоты исходов при различных сочетаниях данных генотипов представлены на рисунке 1, а упорядоченные по возрастанию частоты диабетической ретинопатии при различных комбинациях генотипов представлены на рисунке 2. Варианты сочетаний генотипов генов VEGF, AKR1B1, APOE, ассоциированные с отсутствием диабетической ретинопатии, помечены на гистограмме светлой штриховкой, а неблагоприятные комбинации – темной.

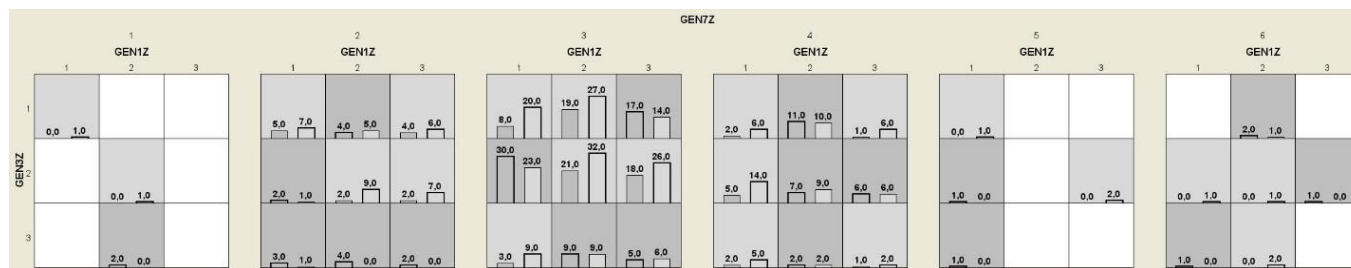


Рис. 1 – Распределение больных с различными исходами при различных сочетаниях трех генов: *gen1z* – VEGF rs2010963; *gen3z* – AKR1B1 rs759853; *gen7z* – APOE; левые столбики – ДРП есть любой стадии; правые столбики – ДРП нет

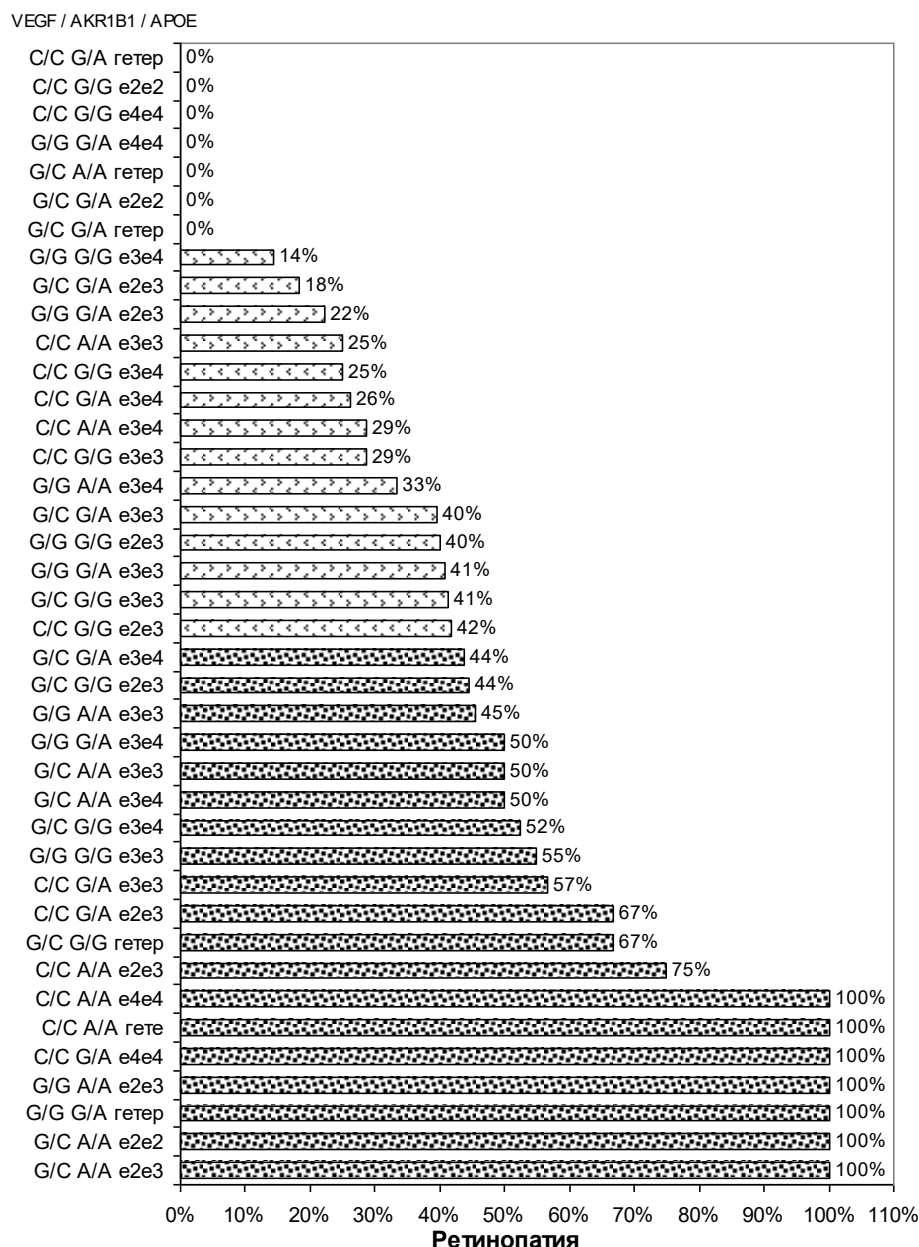


Рис. 2 – Доля больных диабетической ретинопатией при различных генотипах по полиморфным локусам генов VEGF rs2010963 и AKR1B1 rs759853 и APOE

Примечание: темной штриховкой отмечены классифицированные сочетания генотипов как положительные, светлой как отрицательные

По данным рисунка 2, установлено, что некоторые сочетания генотипов участков трех генов определяют 100 % развития диабетической ретинопатии:

1. сочетание гетерозиготы VEGF с гомозиготой по редкому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE e2e3;
2. сочетание гетерозиготы VEGF с гомозиготой по редкому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE e2e2;
3. сочетание гомозиготы по редкому типу гена VEGF с гетерозиготой гена AKR1B1 и объединенного гена APOE гетерозиготы;

4. сочетание гомозиготы по дикому типу гена VEGF с гомозиготой по редкому гена AKR1B1 и объединенного гена APOE e2e3;
5. сочетание гомозиготы по дикому типу гена VEGF с гетерозиготой гена AKR1B1 и объединенного гена APOE e4e4;
6. сочетание гомозиготы по дикому типу гена VEGF гомозиготой по редкому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE гетерозиготы;
7. сочетание гомозиготы по дикому типу гена VEGF гомозиготой по редкому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE e4e4.

При этом также установлены сочетания генотипов участков трех генов, определяющие отсутствие диабетической ретинопатии:

1. сочетание гетерозиготы VEGF с гетерозиготой AKR1B1 и объединенного гена APOE гетерозиготы;
2. сочетание гетерозиготы VEGF с гетерозиготой AKR1B1 и объединенного гена APOE e2e2;
3. сочетание гетерозиготы VEGF с гомозиготой по редкому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE гетерозиготы;
4. сочетание гомозиготы по редкому типу VEGF с гетерозиготой AKR1B1 и объединенного гена APOE e4e4;
5. сочетание гомозиготы по дикому типу VEGF с гомозиготой по дикому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE e4e4;
6. сочетание гомозиготы по дикому типу VEGF с гомозиготой по дикому типу AKR1B1 и объединенного гена APOE e2e2;
7. сочетание гомозиготы по дикому типу VEGF с гетерозиготой AKR1B1 и объединенного гена APOE гетерозиготы.

При оценке качества данного прогноза, было установлено, что точность метода составляет 62,0 %, чувствительность – 54,0 %, специфичность – 68 %, отношение шансов 2,52 (1,73–3,66);  $X^2$ : 23,6 ( $p = 0,001$ );  $X^2$  (попр. Йетса) 22,7 ( $p = 0,001$ ); Карра:0,23.

Для дальнейшего улучшения прогноза риска развития диабетической ретинопатии воспользовались множественной логистической регрессией с пошаговым включением предикторов (предсказывающих признаков). Помимо генетических в качестве возможных факторов риска рассматривали клиничко-лабораторные данные (стаж диабета, концентрацию глюкозы и гликированного гемоглобина в крови). Получены две устойчивые модели, включающие выработанную программой MDR комбинацию генотипов, а также стаж сахарного диабета и уровень гликемии. В первой модели в уравнение входит гликемия, оцененная по гликированному гемоглобину, а во второй – по уровню глюкозы в сыворотке крови. Такие возможные факторы риска, как возраст, индекс массы тела, артериальное давление, показатели липидного обмена были в числе потенциальных предикторов, однако ни в одну в итоговую многомерную модель не вошли. Предикторы в моделях множественных логистических регрессий приведены в таблице 2. Указаны, как непосредственно параметры модели (коэффициенты  $b$ ), по которым конкретному больному может быть вычислена вероятность диабетической ретинопатии, так и экспоненциальные коэффициенты регрессии, трактуемые как отношения шансов (ОШ) и их 95 % доверительные интервалы (95 % ДИ), а также статистическая значимость предикторов в модели.

Таблица 2 – Факторы риска ретинопатии в множественной логистической регрессионной модели

Предиктор	Коэффициент регрессии, $b$	Отношение шансов (95% ДИ)	$p$
<i>Модель 1</i>			
Классификатор по 3м генам gen1z — VEGF; gen3z — AKR1B1; gen7z — APOE	0,99	2,70 (1,71–4,27)	<0,001
Гликированный гемоглобин, %	0,48	1,62 (1,41–1,87)	<0,001
Стаж диабета, годы	0,11	1,11 (1,08–1,15)	<0,001
Константа	-5,96	–	<0,001
<i>Модель 2</i>			
Классификатор по 3м генам gen1z — VEGF; gen3z — AKR1B1; gen7z — APOE	0,85	2,33 (1,50–3,61)	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	0,21	1,23 (1,15–1,32)	<0,001
Стаж диабета, годы	0,12	1,12 (1,09–1,16)	<0,001
Константа	-3,98	–	<0,001

В обеих регрессионных моделях получено схожее качество прогнозирования. Так, при пороговой вероятности 0,4 чувствительность и специфичность в 1-й модели составили по 74 %, а во 2й – 73 % и 72 %, соответственно. Качество классификации по отдельным факторам риска, вошедших в уравнения множественной логистической регрессии, и одна из предложенных моделей проанализированы также с помощью ROC-анализа (рис. 3).

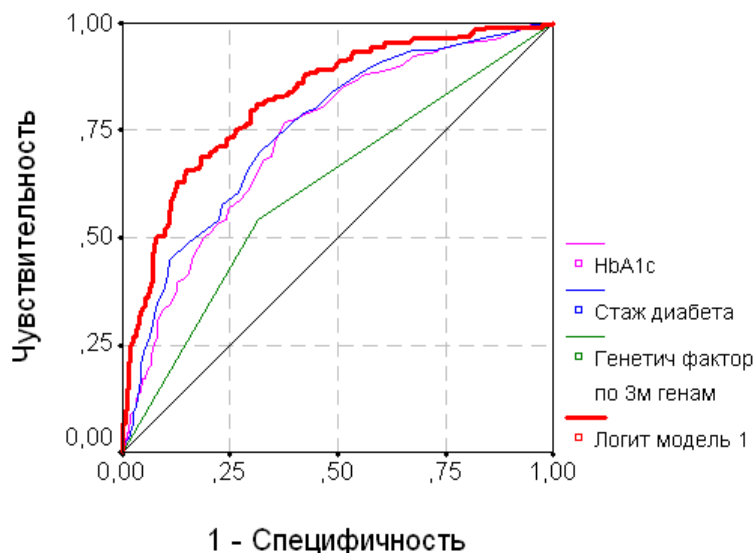


Рис. 3 – ROC-анализ прогностических возможностей диагностики диабетической ретинопатии по отдельным факторам риска и по многомерной модели

Площади под графиками ROC-кривых составили:

- прогнозирование по модели множественной логистической регрессии – 0,82;
- прогнозирование по генетическим факторам риска (по сочетанию 3х генов: VEGF; AKR1B1; APOE) – 0,61;
- прогнозирование по стажу сахарного диабета – 0,75;
- прогнозирование по уровню гликированного гемоглобина – 0,73.

Таким образом, дополнительный учет гликемии и стажа заболевания СД помимо комбинации неблагоприятных генотипов по полиморфным участкам генов позволяет улучшить точность прогноза ДР. В частности, повысилась чувствительности с 54 % при прогнозировании только по генетической предрасположенности до 74 % при учете комплекса факторов (генетика + гликемия + стаж СД). Наибольшее значение площади под графиком – 0,82 — установлено именно у многомерной модели.

Улучшение качества прогнозирования произошло благодаря учету не только генетических факторов, но и включению в модель особенностей течения сахарного диабета (уровень гликемии, оцененный тем или иным способом и стаж заболевания). Это отражает сочетание немодифицируемых и модифицируемых факторов риска ДРП. Если на свою наследственность человек повлиять не может, то контролировать уровень глюкозы с большим или меньшим успехом современная медицина и образ жизни позволяют.

### Обсуждение

Из рассмотренных генов-кандидатов три – VEGF, AKR1B1 и APOE оказались связаны с повышенным риском развития диабетической ретинопатии. VEGF – сигнальный белок, вырабатываемый клетками для стимулирования васкулогенеза и ангиогенеза. Избыточная экспрессия VEGF может вызвать сосудистые заболевания тех или иных частей тела, в частности, сетчатки глаз. Влияние экспрессии VEGF на вероятность возникновения ДР при сахарном диабете была показана во многих исследованиях зарубежных ученых (Balasubbu S. et al., Paine S. K. et al. при изучении влияния экспрессии данного гена на индийскую популяцию; Shahin R.M.H. et al. при изучении влияния экспрессии данного гена на египетскую популяцию; Memariani T. et al. при изучении влияния экспрессии данного гена на иранскую популяцию; Buraczynska M. et al. при изучении влияния экспрессии данного гена на польскую популяцию) [7]. Однако для реализации генетического скрининга необходимо изучить частоту мутации в гене VEGF в российской многонациональной популяции.

AKR1B1 – фермент, участвующий в метаболизме глюкозы и осморегуляции, играет защитную роль против токсичных альдегидов, играет важную роль во многих осложнениях при СД, в частности ретинопатии.

APOE – ген, кодирующий сывороточный аполипопротеид Е, входящий в состав хиломикронов и липопротеидов очень низкой плотности. Около 14 процентов различий в уровне холестерина в плазме крови может быть связано с вариабельностью гена APOE.

Комбинированная клиничко-генетическая логистическая модель отобранных генов-кандидатов, показателей биохимических исследований (гликированный гемоглобин, глюкоза) и стажа диабета повышает чувствительность и специфичность тест-системы до 74 %. Отметим, что влияние генетических факторов на риск возникновения диабетической ретинопатии выше, чем значения биохимических, офтальмологических показателей.

Большинство проведенных исследований приводят достаточное количество доказательств влияния генетического фактора на развитие диабетической ретинопатии, однако участие каждого из отмеченных генов-кандидатов на диабетическую ретинопатию неоднозначно. Исследователи склоняются к тому, что существует зависимость между генами-ассоциантами и этнической принадлежностью контрольной группы.

### Заключение

1. Полиморфные локусы генов VEGF rs2010963, AKR1B1 rs759853, ITGA2 rs2910964, ADRB3 rs4994, APOE rs7412, APOE 429358, рассматриваемые независимо друг от друга, не связаны с развитием диабетической ретинопатии



в изученной группе больных сахарным диабетом II типа, однако учет сложных межallelных взаимодействий генов VEGF, AKR1B1 и APOE позволяет выделить неблагоприятные сочетания генотипов.

2. Стаж СД и гликемия увеличивают вероятность диабетической ретинопатии. Предлагаемая комбинация генов в комплексе с биохимическими показателями повышает прогностическую значимость разрабатываемой тест-системы.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Бахарева Ю.С. Гемодинамические, биохимические, воспалительные, ростовые факторы у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и доклинической диабетической нефропатией [Текст] / Ю.С. Бахарева, О.Д. Рымар, Н.Н. Чапаева // Лечение и профилактика. – 2016. – № 2. – С. 77–83.
2. Бездетко П.А. Лекарственная терапия диабетической ретинопатии на этапах ее развития (проблемы, сомнения, решения) [Текст] / П.А. Бездетко // Офтальмология Восточная Европа. – 2016. – № 1 (28). – С. 109–123.
3. Астахов Ю.С. Диабетическая ретинопатия (тактика ведения пациента) [Текст] / Ю.С. Астахов, Ф.Е. Шадричев, А.Б. Лисочкина // Клиническая офтальмология. – 2004. – № 2. – С. 85–88.
4. Балашевич Л.И. Диабетическая офтальмопатия [Текст] / Л.И. Балашевич, А.С. Измайлов. – СПб.: Человек, 2012. – 336 с.
5. Величко П.Б. Современные методические подходы к лечению диабетической ретинопатии [Текст] / П.Б. Величко, Э.М. Османов // Вестник ТГУ. – 2013. – Т. 18. – № 6. – С. 3248–3249.
6. Воробьева И.В. Диабетическая ретинопатия у больных сахарным диабетом второго типа. Эпидемиология, современный взгляд на патогенез. Обзор [Текст] / И.В. Воробьева, Д.А. Меркушенкова // Офтальмология. – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 18–21.
7. Ермакова Н.А. Диабетическая ретинопатия. Клиника, диагностика, классификация, лечение [Текст] / Н.А. Ермакова // Клиническая офтальмология. – 2013. – № 1. – С. 33.
8. Анализ частоты мутации генов, ассоциированных с диабетической ретинопатией, в поволжской популяции [Электронный ресурс] / А.Г. Исхакова и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29283>. – (дата обращения: 09.01.2021).
9. Hahn L.W. Multifactor dimensionality reduction software for detecting gene–gene and gene–environment interactions / L.W. Hahn, M.D. Ritchie, J.H. Moore // Bioinformatics. 2003. Vol.19. N3. P. 376–382.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bakhareva Yu.S. Gemodinamicheskie, biokhimicheskie, vospalitel'nye, rostovye faktory u pacientov s saharnym diabetom 2 tipa i doklinicheskoy diabeticheskoy nefropatiej [Hemodynamic, biochemical, inflammatory, growth factors in patients with type 2 diabetes and preclinical diabetic nephropathy] [Text] / Yu.S. Bakhareva, O.D. Rymar, N.N. Chapaeva // Lechenie i profilaktika [Treatment and prevention]. – 2016. – № 2. – P. 77–83. [in Russian]
2. Bezdetko P.A. Lekarsvennaja terapija diabeticheskoy retinopatii na etapah ee razvitiya (problemy, somnenija, reshenija) [Drug therapy of diabetic retinopathy at the stages of its development (problems, doubts, solutions)] [Text] / P.A. Bezdetko // Oftal'mologija Vostochnaja Evropa [Ophthalmology Eastern Europe]. – 2016. – № 1 (28). – P. 109–123. [in Russian]
3. Astakhov Y.S. Diabeticheskaja retinopatija (taktika vedenija pacienta) [Diabetic retinopathy (the tactics of patient management)] [Text] / Y.S. Astakhov, F.E. Shadrichev, A.B. Lisochkina // Klinicheskaja oftal'mologija [Clinical Ophthalmology]. – 2004. – № 2. – P. 85–88. [in Russian]
4. Balashevich L.I. Diabeticheskaja oftal'mopatija [Diabetic ophthalmopathy] [Text] / L.I. Balashevich, A.S. Izmailov. – SPb.: Chelovek [Saint Petersburg: Person,]. – 2012. – 336 p. [in Russian]
5. Velichko P.B. Sovremennye metodicheskie podhody k lecheniju diabeticheskoy retinopatii [Modern methodological approaches to the treatment of diabetic retinopathy] [Text] / P.B. Velichko, E.M. Osmanov // Vestnik TGU [TSU Bulletin]. – 2013. – Vol. 18. – № 6. – P. 3248–3249. [in Russian]
6. Vorobyeva I.V. Diabeticheskaja retinopatija u bol'nyh saharnym diabetom vtorogo tipa. Jepidemiologija, sovremennij vzgljad na patogenez. Obzor [Diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus. Epidemiology, modern view of pathogenesis. Review] [Text] / I.V. Vorobyeva, D.A. Merkusheva // Oftal'mologija [Ophthalmology]. – 2012. – Vol. 9. – № 4. – P. 18–21. [in Russian]
7. Ermakova N.A. Diabeticheskaja retinopatija. Klinika, diagnostika, klassifikacija, lechenie [Diabetic retinopathy. Clinic, diagnosis, classification, treatment] [Text] / N.A. Ermakova // Klinicheskaja oftal'mologija [Clinical Ophthalmology]. – 2013. – № 1. – P. 33. [in Russian]
8. Analiz chastoty mutacii genov, associirovannyh s diabeticheskoy retinopatiej, v povolzhskoj populjacii [Jelektronnyj resurs] [Analysis of mutation frequency of genes associated with diabetic retinopathy in the Volga population] [Electronic resource] / A.G. Iskhakova et al // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. – 2019. – № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29283>. (accessed: 09.01.2021). [in Russian]
9. Hahn L.W. Multifactor dimensionality reduction software for detecting gene–gene and gene–environment interactions / L.W. Hahn, M.D. Ritchie, J.H. Moore // Bioinformatics. 2003. Vol.19. N3. P. 376–382.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.039>**РОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОГО И ДРУГИХ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
В ВЫЯВЛЕНИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ**

Обзорная статья

**Каркошка Т.А.<sup>1,\*</sup>, Неласов Н.Ю.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-6980-7257;<sup>1,2</sup> Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

\* Корреспондирующий автор (karkoschka.tatjana[at]yandex.ru)

**Аннотация**

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) – группа заболеваний с поражением стенки кишки различной степени выраженности неинфекционного специфического генеза. Раннее начало ВЗК у детей, рост заболеваемости, малоспецифичный характер на ранних этапах заболевания, плохая информированность практикующих врачей, тяжелое течение с высокой резистентностью к терапии и ранними urgentными осложнениями у детей требует поиска доступного, высокоинформативного, неинвазивного метода диагностики. При изучении современной отечественной и зарубежной литературы рассматривались методы визуализации: рентгенография с контрастированием, МРТ, КТ, колоноскопия, видеокапсульная эндоскопия. Данные методы диагностики имеют ряд противопоказаний и ограничений, что затрудняет их широкое рутинное использование в детской практике. Ультразвуковое исследование кишечника (УЗИК) – метод, который может широко использоваться у детей, не имеет противопоказаний и ограничений, а применение новых, инновационных методик – эластографии – позволяет существенно повысить его диагностическую ценность в выявлении ВЗК.

**Ключевые слова:** ВЗК у детей, визуализирующие диагностические методы, УЗИ кишечника, эластография стенки.

**THE ROLE OF ULTRASOUND AND OTHER IMAGING DIAGNOSTIC METHODS IN THE DETECTION  
OF INFLAMMATORY BOWEL DISEASES IN CHILDREN**

Review article

**Karkoshka T.A.<sup>1,\*</sup>, Nelasov N.Yu.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-6980-7257;<sup>1,2</sup> Rostov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

\* Corresponding author (karkoschka.tatjana[at]yandex.ru)

**Abstract**

Inflammatory bowel diseases (IBD) – a group of diseases with lesions of the intestinal wall of various degrees of severity of non-infectious specific genesis. Early onset of IBD in children, increased morbidity, low-specific character in the early stages of the disease, poor awareness of practitioners, severe course with high resistance to therapy and early urgent complications in children requires the search for an affordable, highly informative, non-invasive diagnostic method. In the study of modern domestic and foreign literature, imaging methods were considered: radiography with contrast, MRI, CT, colonoscopy, videocapsular endoscopy. These diagnostic methods have a number of contraindications and limitations, which complicates their widespread routine use in children's practice. Ultrasound examination of the intestine – ultrasound) - a method that can be widely used in children, has no contraindications and restrictions, and the use of new, innovative methods – elastography – can significantly increase its diagnostic value in the detection of IBD.

**Keywords:** IBD in children, imaging diagnostic methods, ultrasound of the intestine, wall elastography.

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) – группа заболеваний, характеризующихся неспецифическим иммунным воспалением стенки кишки, поверхностным или трансмуральным [1]. В группу ВЗК входят: язвенный колит (ЯК), болезнь Крона (БК), недифференцируемый колит.

Этиология ВЗК до конца не выяснена. К предрасполагающим факторам относятся генетически детерминированные иммунологические нарушения с признаками аутоиммунного процесса [8], триггерным моментом является нарушение микробиоты кишечника с формированием хронического воспалительного процесса.

Историческая справка: БК носит имя Баррила Бернарда Крона (B.V. Crohn), американского гастроэнтеролога, который вместе с Леоном Гинзбургом (L. Ginzburg) и Гордоном Д. Оппенгеймером (G.D. Oppenheimer) в 1932 г. в статье «Регионарный илеит: патологическое и клиническое лицо» описал 14 случаев заболевания у подростков с признаками терминального илеита [5].

В настоящее время отчетливо прослеживается возрастной сдвиг в сроках манифестации заболевания – отмечается рост заболеваемости в детском возрасте [2] с преимущественным пиком до 6 лет, причем все чаще и чаще встречаются формы с очень ранним началом. Вероятность выявления БК в нашей стране на сегодняшний день такова: по литературным данным, в России регистрируется ежегодно 10–20 случаев ВЗК на 10 тысяч детского населения [9].

БК характеризуется мульти системным поли сегментарным поражением кишечной трубки и отличается фокальным асимметричным, трансмуральным гранулематозным поражением стенки кишечника. В результате фиброзных изменений стенки при БК формируются стриктуры и/или фистулы. Используя Монреальскую классификацию, можно выделить следующие формы поражения: нестенозирующую непенетрирующую (B1), стенозирующую (B2), пенетрирующую (B3) + «р» – при наличии периаанального поражения.

ЯК – второе заболевание из группы ВЗК. Для этого заболевания характерно поражение толстого кишечника от прямой кишки в проксимальном направлении, при этом воспалительный процесс ограничен слизистым слоем.

Согласно Монреальской классификации, ЯК подразделяется по протяженности поражения, характеру течения, тяжести атаки и наличию осложнений [6].

К неспецифическим колитам относят поражения толстого кишечника, при котором в результате клинко-морфологических исследований у пациента выявляются признаки и БК, и ЯК; уточнение диагноза возможно после динамического наблюдения.

В МКБ-10 ВЗК относят к группе неинфекционных энтеритов и колитов: БК под шифром K50: K50.0 – БК тонкой кишки, K50.1 – БК толстой кишки; ЯК под шифром K51: K51.0 – язвенный энтероколит, K51.1 – язвенный илеоколит, K51.2 – язвенный проктит, K51.3 – язвенный проктосигмоидит.

Возрастная классификация ВЗК по Н. Uhlig (2013 г.): классифицируется на ВЗК с ранним началом (0–10 лет), с очень ранним началом (0–6 лет), младенческое (0–2 лет), неонатальное (0–28 дней жизни) [4]. При этом ВЗК с ранней манифестацией имеет агрессивное, гормон-резистивное течение, с ранними urgentными осложнениями [7]. В связи с особенностями течения ВЗК у детей ранняя верификация диагноза и адекватное лечение являются залогом достижения стойкой ремиссии без осложнений.

### Визуализирующие методики диагностики ВЗК

*Рентгенография* с проведением контрастирования традиционно применяется в диагностике патологии ЖКТ. Существует два метода контрастирования: ante- и ретроградное. Проведение рентген-антеградного контрастирования [10] позволяет изучить толстый и тонкий кишечник. Ретроградный метод исследования кишечника используют при диагностике патологии толстой кишки. Недостатками рентген-метода являются лучевая нагрузка и мало специфичная картина на ранних стадиях заболевания, достоверность метода лишь на поздних стадиях, при выявлении очевидных изменений (сужение просвета кишки, снижение эластичности стенки, грубая деформация рельефа слизистой оболочки, изменение анатомического положения, формы и контуров кишки), индивидуальная непереносимость сульфата бария.

*Колоноскопия с проведением биопсии* [11] – классический метод диагностики ВЗК. Данный метод является инвазивным, требует обязательной седации и наличия приемлемого оборудования, имеет противопоказания (заболевание свертывающей системы крови, риск перфорации стенки кишечника [1], тяжелое состояние пациента). Взятие биоптата из участка воспаления во время колоноскопии несет потенциальную опасность кровотечения, при этом диагностически оправдано в 46% случаев [18]. В связи с этим данный метод не может рутинно использоваться в детской практике.

*Видеокапсульная эндоскопия (ВЭК)* в детской практике применяется sporadически. ВЭК может применяться в диагностике патологии тощей и подвздошной кишки, но из-за ряда особенностей проведения исследования (затруднение проглатывания капсулы в возрасте 2–7 лет) и абсолютных противопоказаний (тяжелое состояние, неадекватная реакция на исследование, возможное затруднение прохождения при спастической болезни, наличие стриктур с развитием кишечной непроходимости [15], [22]) не нашло широкого практического применения. Появление видеокапсул с растворимой оболочкой не решило этой проблемы. По литературным данным, скорость прохождения видеокапсулы может составлять в среднем 5 час [23] и зависит от моторики кишечника [24], поэтому задержка прохождения капсулы в воспаленном кишечнике высока.

*Двухбаллонная энтероскопия* – метод эндоскопического исследования кишечника, позволяющий проводить диагностику толстого и тонкого кишечника. Данный метод инвазивен, но при этом возможно исследование тонкого кишечника с проведением биопсии из подозрительного участка, и нет опасности затруднения прохождения капсулы. Данный метод исследования у детей применяется sporadически, так как требует проведения седации, риска кровотечения.

*Магнитно-резонансная и компьютерная томография (МРТ и КТ)* относятся к лучевым методам диагностики ВЗК. У детей они используются ограниченно из-за необходимости седации, абсолютных и относительных противопоказаний, отсутствия широкой доступности оборудования, а также наличия лучевой нагрузки при проведении КТ. Один из вариантов исследования – МРТ-энтерография, которая проводится после приема орального контраста (2% манитола) и введения в/в контраста. Высокое диагностическое значение метода сочетается с большой продолжительностью (30 мин), необходимостью введения per os значительного объема контраста (1000–1200 мл), высокой технологичностью метода (МРТ томограф 1.5 Т) [14], возможными аллергическими реакциями на контраст. Все это не позволяет в полной мере заменить рентген-исследование на МРТ.

*Ультразвуковое исследование кишечника (УЗИК)* широко используется в диагностике патологии ЖКТ. Существует несколько методик исследования кишечника:

- 1) расширенное исследование органов брюшной полости с изучением особенностей кишечника;
- 2) исследование толстого и тонкого кишечника с применением осмотических слабительных. УЗИК проводится в два этапа: первый натощак, второй – после приема осмотического слабительного в средней терапевтической дозе через 30–40 мин и более – в зависимости от диагностической задачи;
- 3) методики с применением контрастирования:
  - а) тонкокишечное контрастирование (small intestine contrast ultrasonography – SICUS), SICUS – исследование тонкого кишечника с применением ПЭГ (полиэтиленгликоля) [12]. Использование данной методики затруднено в педиатрической практике в связи с необходимостью приема больших объемов лекарственного препарата;
  - б) толстокишечное контрастирование – в двух вариантах:
    - с применением ПЭГ per os с последующим исследованием кишечника;
    - УЗ ирригоскопия толстого кишечника после введения per rectum жидкости (данная методика не имеет практического значения, не применяется широко во взрослой и не востребована в детской практике).

Все рассмотренные методики УЗИК не требуют проведения седации, не являются инвазивными, не несут лучевой нагрузки и могут быть использованы неограниченное количество раз (кроме УЗ ирригоскопии с введением ПЭГ per

gestum). В педиатрической практике широко используются методики, которые максимально комфортны для ребенка, неинвазивны, имеют максимальную диагностическую ценность.

В практической медицине уже наработан определенный опыт применения УЗИК, четко определены критерии патологического утолщения стенок толстого кишечника (пограничным значением считается 3 мм), хорошо изучена стратификация стенки кишки в виде чередования эхогенных и гипозоногенных слоев. При рассмотрении с висцеральной поверхности:

- 1-й эхогенный – серозная оболочка + серозный жир;
- 2-й гипозоногенный – мышечный слой;
- 3-й эхогенный подслизистый – субмукозный и переход в мышечный слой;
- 4-й гипозоногенный – слизистая оболочка с собственным мышечным слоем;
- 5-й эхогенный – внутренний – граница слизистой оболочки и содержимого кишечника.

При проведении УЗИК оцениваются следующие параметры:

– в В-режиме необходимо оценивать толщину стенки кишки и ее равномерность, в норме толщина стенки до 3 мм, при этом хорошо прослеживается стратификация с 5-ю слоями, гаустрация, диаметр кишки равномерный, без локальных признаков сужения или расширения, без депонирования жидкости; перистальтика толстого кишечника в норме слабо выражена, перистальтика тонкого кишечника умеренная, без признаков депонирования жидкости и положительного симптома «клавиатуры», направление перистальтической волны поступательное без признаков маятникообразного распространения; определить наличие или отсутствие СППО (симптома пораженного полого органа), к патологическим симптомам относятся симптомы псевдопочки, кокарды и т. д. – это УЗ признак неравномерного утолщения стенки кишки с выраженным нарушением стратификации, с признаками усиления кровотока и различной степени нарушения пассажа химуса;

– в ЦДК режиме при изучении стенки кишки кровотоки в норме не лоцируются. При изучении особенностей висцерального кровотока утолщенной стенки кишки применяется шкала Лимберга с разделением на 4 степени [13]: 1-я степень – это без кровотока; 2-я – с единичными локусами; 3-я – с усилением кровотока, не выходящим за пределы стенки кишки; 4-я – усиление кровотока, выходящее за пределы стенки кишки.

– наличие увеличенных мезентеральных лимфоузлов [16]. Согласно литературным данным, неспецифический мезоденит подразделяется на острый и хронический [17]. В исследовании мезентериальных лимфоузлов Г.Т. Красовского (1962) в норме лимфоузлы у детей составляют 8–5 мм, основная локализация – в проекции илеоцекального угла, основной причиной их увеличения является несовершенство барьерной функции кишечной стенки у детей и иммуноаллергическая патология. При УЗИ мезентериальных лимфоузлов изучается их размер, локализация, структура, толщина коркового слоя, степень выраженности корково-медуллярной дифференцировки, характер кровотока и особенности эластографического картирования.

Инновационная методика определения жесткости лимфоузлов на основе УЗ метода в последнее время стала внедряться в рутинный диагностический процесс [19]. Для качественной оценки лимфоузлов применяется классификация К. Madoka, Furukawa et al. (2007). Согласно данной классификации, 1 тип характеризуется преобладанием зеленого окрашивания с включениями красного и синего цвета – эластографические признаки неоднородности лимфатического узла с преобладанием мягко-эластического компонента; 2 тип характеризуется неоднородностью цветовой палитры, окрашивания оттенками синего, зеленого и красного цветов – эластографические признаки неоднородности лимфатического узла с преобладанием жесткого компонента по периферии; 3 тип характеризуется преобладанием интенсивного синего окрашивания с включениями зеленых оттенков – эластографические признаки жестко-неоднородной структуры лимфатического узла во всем объеме; 4 тип характеризуется интенсивным синим окрашиванием более 90 % объема лимфатического узла – эластографические признаки его жесткой структуры (наличие участка зеленого цвета может соответствовать сосудистой ножке лимфатического узла). Следует отметить, что увеличенные мезентеральные узлы чаще обнаруживаются в подвздошных областях и обычно располагаются группами по 5 и более штук.

При УЗ исследовании пациентов с ВЗК кроме описанных могут быть выявлены: асцит и абсцессы межкишечного пространства, свищи. Данные признаки относятся к признакам острого процесса с осложнённым течением

Выявлены УЗИК признаки, зависящие от возрастной группы (ширина просвета кишки, толщина стенки кишечника) и не зависящие от возрастной группы (стратификация стенки кишки, степень выраженности висцерального кровотока стенки и её эластографические свойства).

При оценке результатов применения инновационной методики компрессионной эластографии стенки кишки используется классификация, предложенная А. Giannetti, М. Biscontri, М. Matergi (2013). Согласно этой классификации, выделяют следующие типы картирования стенки в зависимости от распределения цветов. 1 категория: стенка кишечника определяется как однородная, по преобладающему цвету подразделяется на 1а синий, 1b зеленый, 1r красный. Категория 2: стенка кишечника определяется как неоднородная, 2, 3 или 4 цвета с различными рисунками, а не фрагментарно. Категория 3: стенка кишечника определяется как неоднородная, в виде «сот» и узоров из-за фрагментации цвета – данная категория редко встречается.

Динамическое состояние внутреннего контура кишки, т. е. ее гаустрация зависит от типа и степени выраженности воспалительного процесса. При преобладании процессов фиброзных изменений формируется ригидная трубка. При воспалительных процессах без фиброза формируется гладкостенная трубка.

Применение эластографии при проведении УЗИК позволяет определить, какой тип воспаления преобладает в стенке кишечника. При этом выявление жестких типов картирования позволяет говорить о присутствии процессов фиброза в стенке кишки. Жестко-эластичный тип картирования позволяет предположить наличие процессов воспаления без признаков фиброза и требует дальнейшего динамического наблюдения.

На основе проведенных исследований удалось определить УЗ признаки, часто встречающиеся при ЯК: утолщение стенок кишечника без нарушения стратификации и сужения просвета кишки, усиление висцерального кровотока

стенки кишки, снижение эластичности стенки при компрессии [16], формирование симптома гладкоствольной трубки или водопроводной трубы.

При БК такими УЗ признаками являются: локальное гипоехогенное утолщение стенки кишки до 3–4 мм (в зависимости от возраста ребенка), локальная утрата стратификации, усиление висцерального кровотока [16]. Также характерными являются показатели нарушения гаустрации и жесткий тип картирования в остром периоде при проведении эластографии. Особенность БК – преобладание трансмурального типа поражения стенки кишки, которое затрагивает все пять слоев с формированием симптома ригидной трубки.

Учитывая вышесказанное, можно прийти к выводу, что на начальных стадиях ВЗК УЗ картина ЯК и БК имеет много общих черт, и только при прогрессировании болезни появляется возможность более уверенно судить о том, какой вариант ВЗК сформировался. К ранним и специфичным УЗИК признакам ВЗК можно отнести эластографические признаки жесткого типа картирования в сочетании с нарушением стратификации, утолщением стенки и нарушением гаустрации в виде формирования признаков ригидной трубки.

В настоящее время осуществляется попытка применения инновационного метода исследования эластографических свойств тканей с применением сдвиговой волны при изучении стенки кишечника [20]. В работе проводится сравнительный анализ изменений эластометрических параметров измененной стенки кишечника с мышцами передней брюшной стенки. Данная методика находится в стадии разработки и не имеет практического значения.

### Заключение

На сегодняшний день УЗИК является приоритетным методом лучевой диагностики патологии кишечника у детей и предоставляет возможность эффективно диагностировать ВЗК. Ценность метода обусловлена тем, что УЗИК неинвазивен, прост в применении, доступен, высокоэкономичен. Метод позволяет проводить динамическое наблюдение. А применение в исследовании ультразвуковой эластографической технологии позволяет более надежно выявлять ВЗК на ранних этапах формирования заболевания.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Пыков М.И. Возможности эхографии в диагностике воспалительных заболеваний кишечника у детей / М.И. Пыков, А.М. Врублевская // Детская хирургия. – 2020. – № 24(2). – С. 101–107.
2. Щиголева А.Е. Воспалительные заболевания кишечника с очень ранним началом / Е.А. Щиголева, П.В. Шумилов, А.П. Шумилов // Педиатрия. Журнал им. Сперанского. – 2018. – № 6(97). – С. 141–146.
3. Levine A. Pediatric modification of the Montreal classification for inflammatory bowel disease: The Paris classification / Levine A, Griffiths A, Markowitz J, Wilson D.C. et al. // Inflamm. Bowel. Dis. 2011; 17: 1314–1321.
4. Uhlig H.H. Monogenic diseases associated with intestinal inflammation: implications for the understanding of inflammatory bowel disease / H.H. Uhlig // Gut. 2013; 62: 1795–1805.
5. Crohn B.B. Regional ileitis a pathologic and clinical entity. / B.B. Crohn, L. Ginzburg, D. Gordon et al. // JAMA. – 1932. – № 99 (16). – p. 1323–1329.
6. Silverberg M.S. Toward an integrated clinical, molecular and serological classification of inflammatory bowel disease: report of a working party of the 2005 Montreal World Congress of Gastroenterology / M.S. Silverberg et al. // Can J Gastroenterol. 2005; 19(Suppl A):5–36.
7. Филиппов Д.В. Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) в структуре urgentной хирургической патологии у детей / Д.В. Филиппов, А.А. Денисов, В.А. Глушкова // Колопроктология. – 2019. – № 3(18) Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Российский колопроктологический форум». – С. 91–92.
8. Ткачев А.В. Воспалительные заболевания кишечника: на перекрестке проблем / А.В. Ткачев, Л.С. Мкртчян, К.Е. Никитина и др. // Гастроэнтерология. – 2012. – № 3(58). – С. 17–22.
9. Воробьев Г.И. Неспецифические воспалительные заболевания кишечника / Г.И. Воробьев, И.Л. Халиф. – М.: Миклош, 2008. – 400 с.
10. Шаплов Д.С. Рентгеносемиотика воспалительных заболеваний кишечника (болезнь Крона, неспецифический колит) у детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.13 / Шаплов Денис Сергеевич. – М., 2009. – 162 с.
11. Пат. 2125264 Российская Федерация, МПК G01N 33/48. Способ диагностики болезни Крона у детей / Фадеев М.Ю., Смирнов В.П., Потехин П.П.; Заявитель и патентообладатель Нижегородский медицинский базовый колледж (RU) – № 97102090/14; заявл. 10.02.97; опублик. 20.01.99.
12. Wale A. Current Role of Ultrasound in Small Bowel Imaging / Wale A., Pilcher J. // Semin. Ultrasound CT MRI. 2016; 37 (4): 301–312. DOI: 10.1053/j. sult.2016.03.001.
13. Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography / B. Limberg // Z. Gastroenterol. 1999; 37(6):495–508.
14. Лысенко В.А. МРТ-энтерография у детей с воспалительными заболеваниями кишечника / В.А. Лысенко, А.В. Поздняков, Т.А. Александров и др. // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – № 3(8). – С. 120–121.
15. Лохматов М.М. Развитие энтероскопии на современном этапе / М.М. Лохматов // Диагностика в педиатрии. – 2014. – № 4(11). – С. 88–92.
16. Пиманов С.И. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование кишечника: новые возможности в практике гастроэнтеролога / С.И. Пиманов, А.Р. Романович, О.И. Солодвникова // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2018. – № 1. – С. 55–61.

17. Сологуб Э.А. Неспецифический мезоденит у детей (обзор литературы) / Э.А. Сологуб, О.В. Карасева, А.Г. Тимофеева // Педиатрическая фармакология. – 2013. – № 1(10). – С. 18–25.
18. Орлинская Н.Ю. Значение морфологических исследований при воспалительных заболеваниях кишечника у детей / Н.Ю. Орлинская, Н.Ю. Широкова, О.В. Шумилова и др. // Медицинский альманах. – 2018. – № 3(54). – С. 31–35.
19. Борсуков А.В. Рекомендации по стандартизированной методике компрессионной эластографии молочной железы, щитовидной железы, регионарных лимфатических узлов, внеорганных образований и при эндосонографии / А.В. Борсуков, Е.А. Бусько, Е.А. Баранник и др. – Смоленск, ПНИЛ, 2015.
20. Otilia Fufezan Bowel elastography – a pilot study for developing an elastographic scoring system to evaluate disease activity in pediatric Crohn's disease / Otilia Fufezan, Carmen Asavaioe, Attila Tamas et al. // Med Ultrason 2015, Vol. 17, no. 4, 422–430.
21. Самсонова Т.В. Ультразвуковая семиотика болезни Крона с локализацией процесса в тонкой кишке: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.13 / Самсонова Тамара Викторовна. – М., 2013. – 23 с.
22. Садовникова И.В. Диагностическая значимость видеокапсульной эндоскопии при болезни Крона у детей / И.В. Садовникова, С.Н. Саралов, А.П. Сайфуллин и др. // Медицина: Теория и практика. – 2018. – № 5 (5). – С. 135–139.
23. Сайфуллин А.П. Анализ различий скорости прохождения видеокапсулы у детей / А.П. Сайфуллин, И.В. Садовникова, С.Н. Саралов и др. // Медицина: Теория и практика. Материалы конференции. – 2018. – № 2(3). – С. 81.
24. Лохматов М.М. Первый опыт применения у детей инновационной эндоскопической видеокапсульной системы с панорамным обзором / М.М. Лохматов, Т.Н. Будкина, В.И. Олдаковский и др. // Педиатрическая фармакология. – 2016. – № 6(13). – С. 587–591.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Pykov M. I. Vozmozhnosti jehografii v diagnostike vospalitel'nyh zabolevanij kishechnika u detej [Possibilities of echography in the diagnosis of inflammatory bowel diseases in children] / M. I. Pykov, A.M. Vrublevskaya // Detskaja hirurgija [Pediatric surgery]. – 2020. – № 24(2). – Pp. 101-107. [in Russian]
2. Shchigoleva A. E. Vospalitel'nye zabolevanija kishechnika s ochen' rannim nachalom [Inflammatory bowel diseases with very early onset] / Shchigoleva, P. V. Shumilov, A. P. Shumilov // Pediatrija. Zhurnal im. Speranskogo [Pediatrics. Magazine named after him. Speransky]. – 2018. – № 6(97). – Pp. 141-146. [in Russian]
3. Levine A. Pediatric modification of the Montreal classification for inflammatory bowel disease: The Paris classification / Levine A, Griffiths A, Markowitz J et al. // Inflamm. Bowel. Dis. 2011; 17: 1314–1321.
4. Uhlig H.H. Monogenic diseases associated with intestinal inflammation: implications for the understanding of inflammatory bowel disease / H.H. Uhlig // Gut. 2013; 62: 1795–1805.
5. Crohn B.B. Regional ileitis a pathologic and clinical entity. / B.B. Crohn, L. Ginzburg, D. Gordon et al. // JAMA. – 1932. – № 99 (16). – p. 1323–1329.
6. Silverberg M.S. Toward an integrated clinical, molecular and serological classification of inflammatory bowel disease: report of a working party of the 2005 Montreal World Congress of Gastroenterology / M.S. Silverberg et al. // Can J Gastroenterol. 2005;19(Suppl A):5–36.
7. Filippov D. V. Vospalitel'nye zabolevanija kishechnika (VZK) v strukture urgentnoj hirurgicheskoy patologii u detej [Inflammatory bowel diseases (IBD) in the structure of urgent surgical pathology in children] / D. V. Filippov, A. A. Denisov, V. A. Glushkova // Koloproktologija [Coloproctology]. – 2019. – No. 3 (18) Materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation "Russian Coloproctological Forum". – pp. 91-92. [in Russian]
8. Tkachev A.V. Vospalitel'nye zabolevanija kishechnika: na perekrestke problem [Inflammatory bowel diseases: at the crossroads of problems] / A.V. Tkachev, L. S. Mkrtchyan, K. E. Nikitina et al. // Gastrojenterologija [Gastroenterology]. – 2012. – № 3(58). – Pp. 17-22. [in Russian]
9. Vorobyov G. I. Nespecificheskie vospalitel'nye zabolevanija kishechnika [Non-specific inflammatory bowel diseases] / G. I. Vorobyov, I. L. Khalif. – M.: Miklos, 2008. – 400 p. [in Russian]
10. Shaplov D. S. Rentgenosemiotika vospalitel'nyh zabolevanij kishechnika (bolezni Krona, nespecificheskij kolit) u detej [Radiosemiotics of inflammatory bowel diseases (Crohn's disease, non-specific colitis) in children]: dis. ... kand. med. nauk: 14.01.13 / Denis S. Shaplov. – M., 2009. – 162 p. [in Russian]
11. Pat. 2125264 Rossijskaja Federacija, MPK G01N 33/48. Sposob diagnostiki bolezni Krona u detej [Pat. 2125264 Russian Federation, IPC G01N 33/48. Method of diagnosis of Crohn's disease in children] / Fadeev M. Yu., Smirnov V. P., Potekhin P. P.; Applicant and patent holder Nizhny Novgorod Medical Basic College (RU) – No. 97102090/14; application 10.02.97; publ. 20.01.99. [in Russian]
12. Wale A. Current Role of Ultrasound in Small Bowel Imaging / Wale A., Pilcher J. // Semin. Ultrasound CT MRI. 2016; 37 (4): 301–312. DOI: 10.1053/j. sult.2016.03.001.
13. Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography / B. Limberg // Z. Gastroenterol. 1999;37(6):495-508.
14. Lysenko V. A. MRT-jenterografija u detej s vospalitel'nymi zabolevanijami kishechnika [MRI-enterography in children with inflammatory bowel diseases] / Lysenko, A.V. Pozdnyakov, T. A. Alexandrov, D. A. Malekov et al. // Luchevaja diagnostika i terapija [Radiation diagnostics and therapy]. – 2017. – № 3(8). – Pp. 120-121. [in Russian]
15. Lokhmatov M. M. Razvitie jenteroskopii na sovremennom jetape [Development of enteroscopy at the present stage] / M. M. Lokhmatov // Diagnostika v pediatrii [Diagnostics in pediatrics]. – 2014. – № 4(11). – Pp. 88-92. [in Russian]
16. Pimanov S. I. Transabdominal'noe ul'trazvukovoe issledovanie kishechnika: novye vozmozhnosti v praktike gastrojenterologa [Transabdominal ultrasound examination of the intestine: new opportunities in the practice of a gastroenterologist] / Pimanov, A. R. Romanovich, O. I. Solodnikov // Gastrojenterologija Sankt-Peterburga [Gastroenterology of St. Petersburg]. – 2018. – No. 1. – pp. 55-61. [in Russian]

17. Sologub E. A. Nespecificheskij mezodenit u detej (obzor literatury) [Nonspecific mesodenitis in children (literature review)] / Sologub, O. V. Karaseva, A. G. Timofeeva // *Pediatricheskaja farmakologija* [Pediatric pharmacology]. – 2013. – № 1(10). – Pp. 18-25. [in Russian]
18. Orlinskaya N. Yu. Znachenie morfologicheskij issledovanij pri vospalitel'nyh zabolevanijah kishechnika u detej [The significance of morphological studies in inflammatory bowel diseases in children] / N. Yu. Orlinskaya, N. Yu. Shirokova, O. V. Shumilova et al. // *Medicinskij al'manah* [Medical almanac]. – 2018. – № 3(54). – Pp. 31-35. [in Russian]
19. Borsukov A.V. Rekomendacii po standartizirovannoju metodike kompressionnoj jelastografii molochnoj zhelezy, shhitovidnoj zhelezy, regionarnyh limfaticeskikh uzlov, vneorgannyh obrazovanij i pri jendosonografii [Recommendations on the standardized method of compression elastography of the breast, thyroid gland, regional lymph nodes, non-organ formations and endosonography] / A.V. Borsukov, E. A. Busko, E. A. Barannik et al. - Smolensk, PNIL, 2015. [in Russian]
20. Otilia Fufezan Bowel elastography – a pilot study for developing an elastographic scoring system to evaluate disease activity in pediatric Crohn's disease / Otilia Fufezan, Carmen Asavaoie, Attila Tamas et al. // *Med Ultrason* 2015, Vol. 17, no. 4, 422–430.
21. Samsonova T. V. Ul'trazvukovaja semiotika bolezni Krona s lokalizaciej processa v tonkoj kishke [Ultrasound semiotics of Crohn's disease with localization of the process in the small intestine]: abstract of the dissertation of the candidate of medical sciences: 14.01.13 / Samsonova Tamara Viktorovna. - M., 2013. - 23 p. [in Russian]
22. Sadovnikova I. V. Diagnosticheskaja znachimost' videokapsul'noj jendoskopii pri bolezni Krona u detej [Diagnostic significance of videocapsular endoscopy in children with Crohn's disease] / I. V. Sadovnikova, S. N. Saralov, A. P. Saifullin et al. // *Medicina: Teorija i praktika* [Medicine: Theory and Practice]. - 2018. - no. S (5). - pp. 135-139. [in Russian]
23. Saifullin A. P. Analiz razlichij skorosti prohozhdenija videokapsuly u detej [Analysis of differences in the speed of passage of the video capsule in children] / A. P. Saifullin, I. V. Sadovnikova, S. N. Saralov et al. // *Medicina: Teorija i praktika. Materialy konferencii* [Medicine: Theory and Practice. Conference materials]. – 2018. – № 2(3). – P. 81. [in Russian]
24. Lokhmatov M. M. Pervyj opyt primenenija u detej innovacionnoj jendoskopicheskoj videokapsul'noj sistemy s panoramnym obzorom [The first experience of using an innovative endoscopic video capsule system with a panoramic view in children] / M. M. Lokhmatov, T. N. Budkina, V. I. Oldakovsky et al. // *Pediatricheskaja farmakologija* [Pediatric pharmacology]. – 2016. – № 6(13). – Pp. 587-591. [in Russian]



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.040>**ВЛИЯНИЕ ИЗОЛИРОВАННОГО И СОЧЕТАННОГО ВВЕДЕНИЯ ХЛОРИДА КОБАЛЬТА И ЦИНКА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ НА ФОНЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДОЗ МЕЛАТОНИНА**

Научная статья

**Оганесян Д.Х.<sup>1</sup>, Брин В.Б.<sup>2,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-6097-438X;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-8382-3210;<sup>1, 2</sup> Институт биомедицинских исследований ВНИЦ РАН, Владикавказ, Россия

\* Корреспондирующий автор (datosever[at]mail.ru)

**Аннотация**

Цель исследования заключается в изучении особенностей влияния гормона мелатонина (препарат «Мелаксен») на изменения параметров системной гемодинамики и перекисного окисления липидов при сочетанном и изолированном введении солей кобальта и цинка в разных дозировках. Мелатонин вводился ежедневно однократно в дозе 10 мг/кг. Хлорид кобальта (4 мг/кг) и цинка (20 мг/кг и 1 мг/кг) вводили внутривентрикулярно с помощью зонда, ежедневно на протяжении одного месяца. По истечении времени эксперимента исследовали функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Определяли основные параметры системной гемодинамики: артериальное давление – инвазивно, путём введения в бедренную артерию катетера; минутный объём крови регистрировали с помощью термодилуции, для чего через левую общую сонную артерию в дугу аорты вводился термистор. Рассчитывали по специальным формулам среднее артериальное давление, сердечный индекс, ударный индекс и удельное периферическое сосудистое сопротивление. Так же исследовали показатели перекисного окисления липидов.

Исследования показали, что избыточное поступление токсических доз хлорида кобальта и цинка в организм вызывает артериальную гипертензию гипокINETического типа. При месячном внутривентрикулярном профилактическом введении мелатонина и малых доз цинка (1 мг/кг) отмечается протекторное влияние на развитие гемодинамических проявлений интоксикации металлами. Под влиянием хлорида цинка в малой дозе и мелаксена происходит снижение уровня показателей перекисного окисления липидов и активация ферментов антиоксидантной защиты, что проявляется в наибольшей степени при их сочетании в условиях действия кобальта. Отмеченные активация процессов перекисной окисления липидов и гемодинамические нарушения при действии металлов, равно как и их ослабление при действии антиоксидантов мелатонина и малых доз цинка, позволяют полагать наличие между ними причинно-следственной связи.

**Ключевые слова:** мелатонин, хлорид кобальта, хлорид цинка, системная гемодинамика, перекисное окисление липидов.

**THE EFFECT OF ISOLATED AND COMBINED ADMINISTRATION OF COBALT AND ZINC CHLORIDE ON THE PARAMETERS OF SYSTEMIC HEMODYNAMICS AND LIPID PEROXIDATION AGAINST THE BACKGROUND OF PREVENTIVE DOSES OF MELATONIN**

Research article

**Oganessian D.Kh.<sup>1</sup>, Brin V.B.<sup>2,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-6097-438X;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-8382-3210;<sup>1, 2</sup> Institute of Biomedical Research of Vladikavkaz Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia

\* Corresponding author (datosever[at]mail.ru)

**Abstract**

The aim of the study is to examine the characteristics of the effect of melatonin ("Melaxen") on changes in the parameters of systemic hemodynamics and lipid peroxidation with combined and isolated administration of cobalt and zinc salts in various dosages. Melatonin was administered once daily at a dose of 10 mg/kg. Cobalt chloride (4 mg/kg) and zinc chloride (20 mg/kg and 1 mg/kg) were administered intragastrically using a probe. This procedure was conducted daily in the course of one month. At the end of the experiment, the authors investigated the functional state of the cardiovascular system. The study defines the main parameters of systemic hemodynamics: blood pressure was determined invasively by inserting a catheter into the femoral artery; cardiac output per minute was recorded using thermodilution. For this purpose, a thermistor was inserted into the aortic arch through the left common carotid artery. The average blood pressure, cardiac index, stroke index, and specific peripheral vascular resistance were calculated using special formulas. The parameters of lipid peroxidation were also studied.

The research demonstrates that excessive intake of toxic doses of cobalt and zinc chloride causes hypokinetic hypertension. With monthly intragastric prophylactic administration of melatonin and small doses of zinc (1 mg/kg), the study notes a protective effect on the development of hemodynamic manifestations of metal intoxication. Under the influence of zinc chloride in a small dose and melaxen, the level of lipid peroxidation indicators decreases and the activation of antioxidant defense enzymes occurs, which is most evident when they are combined in the conditions of the action of cobalt. The observed activation of lipid peroxidation processes and hemodynamic disturbances due to the action of metals as well as their weakening with the effect of the melatonin antioxidants and low doses of zinc suggest that there is a causal relationship between them.

**Keywords:** melatonin, cobalt chloride, zinc chloride, systemic hemodynamics, lipid peroxidation.

## Введение

Цинк - один из важнейших микроэлементов нашего организма, участвует в различных биохимических процессах. Он является главной составной частью металл ферментов, таких как алкогольдегидрогеназа, карбоангидраза, карбоксипептидаза и ДНК-полимераза. Является кофактором более 300 металлоэнзимов и более 200 транскрипционных факторов. При алкогольном и других видах поражения печёночной ткани введение в рацион пищевых добавок с наночастицами цинка значительно снижает тяжесть течения заболевания и риск развития осложнений [8].

При всех положительных эффектах цинка нужно отметить тот факт, что чрезмерное поступление его в организм, в количествах, превышающих суточную норму, приводит к избыточному накоплению его в костях, в органах и тканях (печень, сердце, почки) и к их структурно-функциональным изменениям [10], [12].

В экспериментальных исследованиях доказано, что кобальт оказывает положительный эффект на организм при его рациональном применении, например, добавление наночастиц кобальта в рацион способствует благоприятному влиянию на организм в виде накопления эссенциальных макроэлементов, таких как кальций, железо, медь и др. [3].

Однако чрезмерное поступление кобальта в организм в количествах превышающих ПДК, приводит к избыточной кумуляции металла в органах и тканях (селезенка, сердце, почки, кости), к их деструкции и нарушению функции.

Механизмы развития токсического действия кобальта окончательно не выяснены, однако некоторые отрицательные эффекты связаны с его способностью замещать в металл-активных ферментах двухвалентные положительные ионы [13]. Патогенное влияние также обусловлено высоким сродством кобальта к сульфидрильным группам белковых молекул, что приводит к ингибированию основных ферментов митохондриального дыхания и к запуску «фактора активатора гипоксии», находящегося во всех клетках и приводящего к развитию многочисленных неблагоприятных эффектов [7], [9].

В научной литературе имеются сведения о том, что профилактическое применение мелаксена, ингибирующего процессы перекисного окисления липидов, оказывает протекторный эффект при моделировании свинцовой интоксикации [1]. Есть так же данные [7] о влиянии кобальта и цинка на системы органов и на организм в целом при их изолированном поступлении и на фоне измененного микроэлементного статуса. Вместе с тем, анализ влияния на системную гемодинамику сочетанного введения цинка и кобальта на фоне профилактических доз мелатонина в современной литературе практически отсутствует, что и послужило целью настоящего исследования.

## Методы и принципы исследования

Работа была выполнена на 120 половозрелых крысах-самцах линии Вистар со средней массой  $276 \pm 20$  г, которым ежедневно в одно и то же время суток через гибкий атравматический зонд в желудок вводились препараты. Эксперименты проводились в 10 опытных группах животных: 1-ая группа – контрольная-интактные крысы; 2-ая группа – животные с интрагастральным введением мелатонина (препарат мелаксен в дозировке 10 мг/кг); 3-ая группа – животные с изолированным внутрижелудочным (в/ж) введением хлорида кобальта в дозе 4 мг/кг (суточная доза); 4-ая группа- животные с комбинированным введением хлорида кобальта (4 мг/кг) и мелаксена; 5-ая группа - животные с изолированным введением хлорида цинка в дозе 20 мг/кг; 6-ая группа – комбинированное введение хлорида цинка (20 мг/кг) и мелатонина; 7-ая группа животные с изолированным введением хлорида цинка (1 мг/кг); 8-ая группа – животные с комбинированным введением цинка (1 мг/кг) и мелатонина; 9-ая группа – животные с комбинированным введением хлорида цинка (1 мг/кг), хлорида кобальта (4 мг/кг) и мелатонина; 10-ая группа – животные с комбинированным введением хлорида цинка (20 мг/кг), хлорида кобальта (4 мг/кг) и мелатонина.

Животные находились на стандартном пищевом рационе, имели свободный доступ к воде и пище, поддерживался естественный световой режим. Исследование проводили в осенний период года. При выполнении экспериментов руководствовались 11-ой статьёй Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации, «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием лабораторных животных» (1985 год) (пересмотр 2008 года) и правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ от 01.04.2016 г. № 199). Все исследования проводились под золептиловым наркозом (5 мг на 100 г веса)

По истечении времени эксперимента (30 дней) определяли артериальное давление – прямым способом путём катетеризации бедренной артерии. Катетер заполнялся 10 % раствором гепарина и подключался к электроманометру «ДДА» монитора МХ-04. Для измерения минутного объёма крови через левую общую сонную артерию в дугу аорты вводился термистор МТ-54М. Физиологический раствор фиксируемой комнатной температуры объёмом 0,2 мл вводился в правое предсердие через катетеризованную правую яремную вену. Кривые терморазведения регистрировались на самописце ЭПП-5. Рассчитывались среднее артериальное давление (САД), сердечный индекс (СИ), ударный индекс (УИ) и удельное периферическое сосудистое сопротивление (УПСС). Частота сердечных сокращений (ЧСС) определялась с помощью монитора МХ-04.

Для оценки процессов перекисидации липидов определяли концентрацию в крови гидроперекисей (ГП) по методу Гавриловой В.Б. [2] и малонового диальдегида [2] (МДА) по методу, основанному на его взаимодействии с тиобарбитуровой кислотой. Также было исследовано состояние антиоксидантной системы (АОС), для чего была определена активность каталазы по методу Е. Beutler и супероксиддисмутазы (СОД) с помощью определения способности аутоокисления адреналина [6].

Статистическая обработка результатов, учитывая количество выборок и нормальное распределение рядов сравнения, установленное с помощью критерия Шапиро- Уилка ( $W_{\phi} > W_m$ ), проводилась с применением «t» критерия Стьюдента с использованием программы STATISTICA 10. О наличии значимых различий и факторных влияний судили при критическом уровне достоверности (p) меньшем 0,05.

### Основные результаты

Гемодинамические эффекты хлорида цинка (20 мг/кг) и кобальта (4 мг/кг) в условиях их ежедневного перорального введения экспериментальным животным характеризовались формированием стойкой гипертензивной реакции, что проявилось в виде увеличения величины среднего артериального давления по отношению к группе контроля на 22 %. Основным механизмом повышения артериального давления в условиях интрагастрального введения металла являлось достоверное увеличение удельного периферического сосудистого сопротивления (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Изменение параметров системной гемодинамики при изолированном и сочетанном введении хлорида кобальта и цинка на фоне введения мелатонина

Условия опыта	Стат. показатель	Среднее артериальное давление (мм рт. ст)	Частота сердечных сокращений (уд. в мин.)	Сердечный индекс (мл/100г)	Ударный индекс(мл/100г)	Удельное периферическое сосудистое сопротивление (усл. ед)
1-я группа Фон	M±m	103,3±0,81	380±5,20	54,24±1,35	0,141±0,003	1,55±0,044
2-я группа «Мелаксен»		101,9±1,8	386±6,28	56,83±0,92	0,137±0,002	1,74±0,053
3-я группа Со 4 мг/кг.	M±m	139,±2,8	404±6,6	42,50±2,08	0,103±0,006	2,63±0,106
	p	*)**)	*)**)	*)**)	*)**)	*)**)
4-я группа Со+Мел.	M±m	122,2±2,6	390±5	49,82±1,81	0,126±0,005	1,99±0,01
	p	*)**)#)	#)	*)#)	*)#)	*)**)#)
5-я группа Zn 20 мг/кг	M±m	136±2,3	405±6,2	41,89±1,29	0,108±0,001	2,39±0,053
	p	*)**)	*)**)	*)**)	*)**)	*)
6-я группа Zn 20 мг/кг+ Мел.	M±m	123,3±2,21	385,5±8,79	45,64±1,03	0,117±0,002	2,37±0,071
	p	*)**)!)	!)	*)**)!)	*)**)!)	*)
7-я группа. Zn 1 мг/кг.	M±m	106,3±0,99	379±6,22	57,19±1,37	0,150±0,004	1,53±0,049
	p	**)!)	**)!)	**)!)!)	**)#)!)	**)!)
8-я группа. Zn 1 мг/кг.+Мел.	M±m	104,2±3,7	383±9	53,73±1,91	0,147±0,005	1,53±0,136
	P	!)!)	!)	!)!)	*)!	!)!)
9-я группа. Zn 1 мг/кг.+Со +Мел.	M±m	108,2±2,7	371±7,22	50,76±1,78	0,130±0,005	1,89±0,130
	P	**)#	*)*	*)**)#)	*)**)#)!))^	*)#)!))^
10-я группа. Zn 20 мг/кг.+Со +Мел.	M±m	118,2±2,9	402±10	45,82±1,81	0,116±0,005	1,85±0,01
	P	*)**)#	*)**)	*)**)###)!)	*)**)#)!)	*)**)###

Примечание: \* - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению с фоном; (приведены только наиболее важные достоверные отличия, описанные в работе); \*\* - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению с группой №2; # - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению группой №3; ## - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению группой №4; ^^ - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению группой №8

Наряду с изменениями артериального давления было отмечено, что тридцатидневная интоксикация хлоридом цинка и кобальта вызывает нарушения величин сердечного выброса. Изменения были выражены в виде резкого падения ударного индекса на 15 %, и, как следствие, достоверного снижения на 18 % сердечного индекса по отношению к группе контрольных животных на.

Уменьшение величины сердечного индекса на фоне высоких цифр среднего артериального давления и существенно возросшего удельного периферического сосудистого сопротивления свидетельствует о сформировавшемся гипокинетическом типе кровообращения в условиях введения токсических доз кобальта и цинка.

Способность тяжелых металлов при длительном введении в организм животных вызывать артериальную гипертензию и угнетение насосной деятельности сердца описывалась и ранее [4]. Принимая во внимание известную конкуренцию тяжелых металлов в транспортных системах с кальцием, можно полагать, что гемодинамические изменения, вызванные тяжелыми металлами, могут опосредоваться изменениями кальциевого гомеостаза, что было установлено ранее [5].

Изучение параметров в группе животных, где изолированно вводили хлорид цинка в дозе 1 мг/кг, показало, что статистически значимых результатов не наблюдалось при сравнении с группой контроля.

Проведенные исследования показали, что комбинированное введение хлорида кобальта и мелаксена способствует смягчению действия тяжёлого металла на параметры системной гемодинамики крыс. Так синтетический аналог мелатонина способствует меньшему приросту среднего артериального давления на 10 % по отношению к изолированному введению металла, но цифры остаются достоверно выше фоновых значений. При изменённом

среднем давлении выявлено наличие достоверных отличий сосудистого сопротивления в группе с сочетанным введением металла и мелаксена по сравнению с изолированным введением металла, имело место снижение величин на 12 % по отношению к изолированному поступлению металла, но цифры оставались высокими в сравнении с фоном.

Синтетический аналог гормона мелатонина способствовал некоторому улучшению параметров сердечного выброса. Это выразилось в достоверном изменении величин ударного и сердечного индекса по отношению к изолированному введению хлорида кобальта. Частота сердечных сокращений заметно восстанавливалась на 7 %, однако не доходила до фоновых значений. Таким образом применение гормона способствовало ослаблению действия кобальта на сердечную деятельность, при этом изолированное введение мелаксена не вызывало изменения параметров системной гемодинамики.

Исследования комбинированного введения мелатонина и внутрижелудочного введения хлорида цинка в дозе 20 мг/кг показали достоверно меньший прирост на 10 % величин среднего артериального давления по сравнению с изолированным введением цинка в той же дозе, но значения все же оставались достаточно высокими по сравнению с фоновой группой животных. Изменению давления в этой группе животных способствовало резкое нарастание удельного периферического сосудистого сопротивления. В группе с изолированным введением металла выраженность изменений сосудистого сопротивления была стабильно высокой, как и в группе, где сочетали введение металла и мелаксена.

Кроме того, гормон в сочетании с введением металла способствовал меньшему падению величин, характеризующих сердечный выброс - ударного и сердечного индексов. Сравнивая показатели частоты сердечных сокращений в группах, где сочетали мелатонин и введение металла с изолированным введением солей цинка было замечено, что мелаксен достоверно снижает эффект металла, доводя значения до фоновых величин. Вероятнее всего кардиопротекторный эффект мелатонина реализовался за счёт способности гормона оказывать мембранопротекторное действие.

При изучении параметров в группах животных, где сочетали введение хлорида цинка в дозе 1 мг/кг, хлорида кобальта 4 мг/кг и синтетического аналога гормона мелатонина, наблюдались изменения показателей гемодинамики, существенно достоверно отличающиеся от таковых при изолированном введении кобальта и цинка, причем статистически значимых отличий при сравнении с группой контроля и с группой, где цинк вводили в дозе 1 мг/кг, не наблюдалось, имело место лишь незначительное повышение сердечного индекса на 7 % и меньшее повышение среднего артериального давления по сравнению с группой, где кобальт и цинк вводились изолированно. На фоне сочетания введения металлов и мелаксена отмечено снижение частоты сердечных сокращений ниже фоновых значений и по сравнению с группой крыс, получавших цинк в дозе 1 мг/кг.

Анализ результатов в группах, где так же сочетали введения металлов и мелаксена, но цинк вводился в токсических дозах (20 мг/кг), было отмечено что, мелаксен в меньшей степени ослабляет действие тяжелых металлов на показатели системной гемодинамики, в частности среднего артериального давления, показатели были достоверно ниже на 12 % при изолированном введении цинка и кобальта, но величина не доходила до фоновых значений. Наряду с давлением, показатель удельного периферического сопротивления также стремился к восстановлению до фоновых значений. Величины, характеризующие насосную деятельность сердца, практически приблизились к фоновым значениям и достоверно не отличались от них, но имели место отличия от групп с изолированным введением металлов.

При изолированном введении мелаксена отмечалось достоверное повышение активности ферментов антиоксидантной системы (АОС). Изолированное введение кобальта привело к усилению процессов ПОЛ, что сопровождалось стимуляцией активности каталазы и супероксиддисмутазы, видимо являющейся компенсаторной реакцией (см. таблицу 2). Профилактика кобальтовой интоксикации мелаксеном снизила явления липопероксидации на фоне повышенной активности антиоксидантной системы. Введение хлорида цинка в дозе 1 мг/кг, как и мелаксена, вызывало активацию каталазы и супероксиддисмутазы. Этот эффект сохранялся и при сочетанном введении металла с мелаксеном. Интоксикация цинком в большей дозировке (20 мг/кг) привела к значительному повышению пероксидации липидов, при этом наблюдалось подавление активации ферментов АОС [8].

Таблица 2 – Результаты исследования перекисного окисления липидов (ПОЛ) на фоне сочетанного и изолированного введения кобальта и цинка с введением мелаксена

Условия опыта	Стат. Показатель	МДА	ГП	Каталаза	СОД
1-ая группа Фон	M±m	25,14±0,27	5,34±0,51	7,42±0,38	68,57±1,11
2-ая группа Мелаксен	M±m	24,82±0,94	5,48±0,36	10,02±0,52	79,66±0,83
	p	-	-	*	*
3-ая группа Co 4 мг	M±m	58,61±1,12	9,15±0,53	11,54±0,72	83,6±0,41
	p	*)	*)**)	**)	*)**)
4-ая группа Co+Мелаксен	M±m	42,06±1,21	7,64±0,83	9,6±1,05	86,42±0,66
	p	*)#)	*)**)#)	*)#)	*)**)#)
5-ая группа Zn 20 мг	M±m	67,27±1,35	12,49±1,24	6,21±0,52	61,88±0,65
	p	*)**)	*)**)	*)**)	*)**)
6-ая группа Zn 20 мг+ Мелаксен	M±m	54,46±0,96	10,23±1,08	8,37±0,41	73,26±1,27
	p	*)**)!)	*)**)	*)!)	*)**)!)
7-ая группа Zn 1 мг	M±m	25,86±0,95	5,54±0,48	13,51±0,61	75,5±0,87
	p	!)!!)	!)!!)	*)**)	*)
8-ая группа Zn 1 мг+ Мелаксен	M±m	23,81±0,78	4,96±0,25	12,65±1,16	74,73±1,2
	p	!)!!)	!)!!)	*)!)	*)**)!)
9-ая группа Co+Zn 1 мг+Мелаксен	M±m	28,15±0,46	5,63±0,38	13,24±0,64	80,32±0,78
	p	*)	#)	*)##)	*)#)^)
10-ая группа Co+Zn 20 мг+Мелаксен	M±m	62,37±1,14	11,16±0,35	10,48±0,47	74,51±0,33
	p	*)**)	*)**)	*)!)	*)**)

Примечание: \* - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению с фоном; (приведены только наиболее важные достоверные отличия, описанные в работе); \*\* - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению с группой №2; # - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению группой №3; ## - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению группой №4; !! - достоверное ( $p < 0,05$ ) изменение по сравнению с группой №6

Применение мелатонина снижало концентрацию продуктов перекисного окисления на 12 %, что сопровождалось стимуляцией защитных ферментов. Сочетание мелаксена и 1 мг цинка давало мощный протективный эффект, что приводило к снижению токсического действия кобальта, имело место снижение содержания малонового диальдегида и гидроперекисей при усилении активности каталазы и СОД. Комбинация кобальта и цинка в большей дозировке (20 мг/кг) вызывала значительную интоксикацию. В этих условиях мелаксен незначительно снижал концентрацию продуктов ПОЛ, а активация ферментов АОС была выражена слабее.

### Выводы

1. Избыточное поступление токсических доз хлорида кобальта и цинка в организм вызывает артериальную гипертензию гипокинетического типа.
2. Профилактическое введение мелатонина и малых доз цинка (1 мг/кг) оказывает протекторное влияние на развитие гемодинамических проявлений интоксикации металлами.
3. Под влиянием хлорида цинка в малой дозировке и мелаксена происходит снижение уровня показателей перекисного окисления липидов и активация ферментов антиоксидантной защиты, что проявляется в наибольшей степени при их сочетании в условиях действия металлов.
4. Активация процессов перекисидации липидов и гемодинамические нарушения при действии металлов, равно как и их ослабление при действии антиоксидантов мелатонина и малых доз цинка, позволяют полагать наличие между ними причинно-следственной связи.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Брин В.Б. Профилактика изменений структуры тканей сердца и почек при хроническом отравлении ацетатом свинца в эксперименте / В.Б. Брин, А.К. Митчиев, К.Г. Митчиев // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19. – № 1. – С. 166–168.

2. Гаврилов В.Б. Анализ методов определения продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой / В.Б. Гаврилов, А.Р. Гаврилова, Л.М. Мажуль // *Вопр. мед. химии.* – 1987. – Т. 33 (1). – С. 118–122.
3. Мирошникова Е. П. Обмен химических элементов в организме карпа при использовании наночастиц кобальта и железа в корме / Е. П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, Н. Н. Глущенко и др. // *Вестник ОГУ.* – 2012. – Т. 6(142). – С. 170–175.
4. Патент 2364947 C1 Российская Федерация, Способ моделирования хронической токсической артериальной гипертонии и кардиопатии / А.К. Митчиев, В.Б. Брин, О.Т. Кабисов № 200811461/14; заявл. 14.04.2008. опубл. 20.08.2009.
5. Митчиев К.Г. Влияние гиперкальциемии, вызванной кальцитриолом, на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы / К.Г. Митчиев, В.Б. Брин, А.К. Митчиев и др. // *Владикавказский медико-биологический вестник.* – 2012. – № 22. – Т. 14. – С. 120–123.
6. Сирота Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы / Т.В. Сирота // *Вопросы медицинской химии.* – 1999. – Т. 45(3): С. 263–72.
7. Bresson C. Cobalt chloride speciation, mechanisms of cytotoxicity on human pulmonary cells, and synergistic toxicity with zinc / C. Bresson, C. Darolles, A. Carmona, et al. // *Metallomics.* — 2013. — V. 5. — № 2. — P 133–143.
8. Jiang T.L. Protective effects of zinc-bearing clinoptilolite on broilers challenged with *Salmonella pullorum*. / T.L. Jiang, C. Wang, T.T. Zhang, et al. // *Poultry Science.* – 2012. – V. – 91(8). – P1838–1845.
9. Maxwell, P. HIF-1: an oxygen and metal responsive transcription factor / P. Maxwell, K. Salnikow // *Cancer Biology and Therapy.* — 2004. — Vol. 3. — № 1. — P. 29–35.
10. Tuncay E. Intracellular Zn<sup>2+</sup> increase in cardiomyocytes induces both electrical and mechanical dysfunction in heart via endogenous generation of reactive nitrogen species / E. Tuncay, B. Turan // *Biol. Trace Element Res.* – 2015. – V – 169(2): P. 294–302.
11. Oteiza P. I. Zinc and the modulation of redox homeostasis. / P. I. Oteiza // *Free Radic Biol Med.* — 2012. V. — 53(9). — P1748–1759.
12. Maret, W. Zinc biochemistry: From a single Zinc enzyme to a key element of life. / W. Maret // *Adv. Nutr. (Bethesda, Md.)* — 2013; — V.— 4(1). P 82–91.
13. Suresh K. Prediction of metal Ion binding sites in proteins from amino acid sequences by using simplified amino acid alphabets and random forest model. / K. Suresh // *Genomics & Informatics.* – 2017. – V. –15(4). – P.162–169.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Brin V.B. Profilaktika izmenenij struktury tkanej serdca i pochek pri hronicheskom otravlenii acetatom svinca v jekspimente. [Prevention of changes in the structure of heart and kidney tissues in chronic lead acetate poisoning in an experiment] / V.B. Brin, A.K. Mitciev, K.G. Mitciev // *Vestnik novyh medicinskih tehnologij.* [Bulletin of new medical technologies]. - 2012. - V. 19. - № 1. - P. 166–168. [in Russian].
2. Gavrilov V.B. Analiz metodov opredeleniya produktov perekisnogo okisleniya lipidov v sy`vorotke krovi po testu s tiobarbiturovoj kislotoj [Analysis of methods for determining the products of lipid peroxidation in blood serum by the test with thiobarbituric acid] / V.B. Gavrilov, A.R. Gavrilova, L.M. Mazhul // *Questions of medical chemistry.* –1987. – V. 33(1) – P. 112–118. [in Russian].
3. Miroshnikova E. P. Obmen himicheskikh jelementov v organizme karpa pri ispol'zovanii nanochastic kobal'ta i zheleza v korme. [Exchange of chemical elements in the carp body when using cobalt and iron nanoparticles in the feed] E. P. Miroshnikova, A.E. Arinzhonov, N. N. Glushhenko, S. P. et al. // *Vestnik OGU [OSU Bulletin].* — 2012. — V. — 6. №— 142, P 170–175. [in Russian].
4. Patent 2364947 C1 Russian Federation, Sposob modelirovaniya xronicheskoy toksicheskoy arterial'noj gipertonii i kardiopatii Mitciev A.K., Brin V.B., Kabisov O.T. № 200811461/14; appl.14/04/2008. publ. 20.08.2009.
5. Mitciev K.G. Vliyanie giperkalciemii, vyzvannoj kalcitriolom, na funkcionallnoe sostoyanie serdechno-sosudistoj sistemy [Effect of calcitriol-induced hypercalcemia on the functional state of the cardiovascular system] / K.G. Mitciev, V.B. Brin, A.K. Mitciev et al. // *Vladikavkazskij mediko-biologicheskij vestnik [Vladikavkaz Medical and Biological Bulletin].* – 2012. – V.14. – № 22. – P.123–123.
6. Sirota T.V. Novyj podhod v issledovanii processa autookisleniya adrenalina i ispol'zovanie ego dlja izmerenija aktivnosti superoksiddismutazy [A new approach in the study of the process of epinephrine autooxidation and its use to measure the activity of superoxide dismutase] / T.V. Sirota. // *Voprosy medicinskoj himii. [Questions of medical chemistry].* – 1999. - V.45. - №3. – P. 263–272. [in Russian].
7. Bresson C. Cobalt chloride speciation, mechanisms of cytotoxicity on human pulmonary cells, and synergistic toxicity with zinc / C. Bresson, C. Darolles, A. Carmona et al. // *Metallomics.* — 2013. — V.—. 5. — № 2. — P. 133–143.
8. Jiang T.L. Protective effects of zinc-bearing clinoptilolite on broilers challenged with *Salmonella pullorum*. / T.L. Jiang, C. Wang, T.T. Zhang, et al. *Poultry Science.* – 2012. – V. – 91(8). – P1838–1845.
9. Maxwell, P. HIF-1: an oxygen and metal responsive transcription factor / P. Maxwell, K. Salnikow // *Cancer Biology and Therapy.* — 2004. — Vol. 3. — № 1. — P. 29–35.
10. Tuncay E. Intracellular Zn<sup>2+</sup> increase in cardiomyocytes induces both electrical and mechanical dysfunction in heart via endogenous generation of reactive nitrogen species / Tuncay E. Turan B. // *Biol. Trace Element Res.* – 2015. –V – 169(2): P. 294–302.
11. Oteiza P. I. Zinc and the modulation of redox homeostasis / Oteiza P. I. *Free Radic Biol Med.* 2012; 53(9): 1748–1759.
12. Maret, W. Zinc biochemistry: From a single Zinc enzyme to a key element of life. / W. Maret // *Adv. Nutr. (Bethesda, Md.)* — 2013; — V.— 4(1). P 82–91.
13. Suresh K. Prediction of metal Ion binding sites in proteins from amino acid sequences by using simplified amino acid alphabets and random forest model. / Suresh K. // *Genomics & Informatics.* – 2017. – V. –15(4). – P.162–169.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.041>**ДИАГНОСТИКА ПАРАМЕТРОВ ПСИХОЛОГО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ  
В КОНТЕКСТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИСТОЧНИКАМИ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

Научная статья

**Бакулева К.К.<sup>1</sup>, Самуйлова И.А.<sup>2,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-1181-4208;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-2014-9430;<sup>1,2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

\* Корреспондирующий автор (samiral[at]mail.ru)

**Аннотация**

В настоящей работе представлены результаты эмпирического исследования, проведенного в 2020 году и направленного на изучение особенностей взаимодействия современной молодежи с различными источниками информации и их взаимосвязи с параметрами психолого-политической стабильности. Как результат, выделены общие и специфические факторы взаимодействия представителей молодежи и более взрослой выборки с социально-политической информацией. Общими стали факторы позитивной и критической оценки информации, специфическими: у молодежи – фактор информационной активности и фактор политической адаптивности, у взрослых – фактор политического консерватизма, а также факторы кредитности социального окружения и виртуальных источников. Данные, полученные в рамках исследования, позволяют расширить представление об особенностях взаимодействия молодежи с различными источниками социально-политической информации, причинах негативизации сферы политики и возможностях встраивания в действующую политическую систему. Полученные результаты могут быть использованы для разработки стратегии представления политической информации в современных медиа, ориентированных на представителей данного поколения.

**Ключевые слова:** масс-медиа, информация, стабильность, молодежь.**DIAGNOSTICS OF THE PARAMETERS OF PSYCHOLOGICAL AND POLITICAL STABILITY  
IN THE CONTEXT OF INTERACTION WITH INFORMATION SOURCES**

Research article

**Bakuleva K.K.<sup>1</sup>, Samuylova I.A.<sup>2,\*</sup>**<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-1181-4208;<sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-2014-9430;<sup>1,2</sup> Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

\* Corresponding author (samiral[at]mail.ru)

**Abstract**

The current paper presents the results of an empirical study conducted in 2020 that was aimed at studying the features of the interaction of today's youth with various sources of information and their relationship with the parameters of psychological and political stability. As a result, the study identifies the general and specific factors of the interaction of the youth and adult group samples with sociopolitical information. The general factors are those of positive and critical evaluation of information, while the specific factors include the following: among young people, the factors of information activity and of political adaptability are observed, while among adults, these are the factors of political conservatism as well as those of trustworthiness of the social environment and virtual sources. The data obtained in the research allow the authors to expand the understanding of the peculiarities of the interaction of young people with various sources of sociopolitical information, the reasons for the negativization of the sphere of politics and the possibilities of integration into the current political system. The results obtained can be used to develop a strategy for presenting political information in modern media aimed at the current generation.

**Keywords:** mass media, information, stability, youth.**Введение**

В современном научном дискурсе политическое участие понимают как действия, направленные на осуществление влияния групп и отдельных граждан на политическую систему [3]. Активность и направленность политического участия связывается со степенью вовлеченности членов общества в политико-властные отношения и доверия к представителям государственной власти, стремлением удовлетворить актуальные потребности и выразить свои интересы, а также уровнем экономического развития и состоянием общества (стабильность, переходность, кризис) [5], [9], [14].

Особую актуальность изучение политического участия граждан приобретает в связи с медиатизацией общества и усложнением виртуальных форм политической коммуникации. Формирование и функционирование тематических онлайн сообществ, Интернет-ресурсов, а также усложнение виртуальных форм коммуникации становятся действенным инструментом выражения позиций пользователей в отношении актуальных социально-политических вопросов и их мобилизации в реальной жизни [5].

В последние несколько лет очевидно формирование двух основных тенденций: снижение политической активности граждан и радикализация форм их политического участия. Причинами политизации протестных выступлений являются консолидация различных групп и объединений в условиях длительного неудовлетворения требований, конфликт элит в период конкурентной предвыборной кампании, нерешенность социально-экономических проблем, обеднение среднего класса [8].



Отказ от политического участия и проявление абсентеизма (ухода от участия в политике) связываются с молодым возрастом избирателей, демонстрирующим неприятие действующей власти, неверие в собственные силы и сомнение в возможности повлиять на результат выборов, отсутствие интереса к политической жизни. Также отмечается правовой и политический нигилизм, проявляющийся в скептическом отношении к власти, политическому режиму, закону и политическим ценностям [1].

Уходу от политики и негативизации социально-политических процессов также способствует взаимодействие с различными источниками, когда окружающее информационное пространство может провоцировать страх перед жизнью и формировать образ тревожного будущего [6], приводя к проявлению замкнутости, бездеятельности, социальному отвержению и отдалению от политической жизни с целью избегания возможной опасности.

В настоящей работе представлены результаты эмпирического исследования, направленного на изучение особенностей взаимодействия современной молодежи с различными источниками информации и их взаимосвязи с параметрами психолого-политической стабильности. Характеристики молодежи имеют существенные отличия от привычных, устоявшихся политических практик более старших поколений. В декабре 2020 г. Государственная дума РФ приняла закон о молодежной политике в России, который повышает возраст молодежи до 35 лет включительно [11].

### Методы и принципы исследования

В связи с тем, что нас интересовали особенности социально-политического участия российской молодежи, для осуществления сравнительного анализа также собирался материал на более взрослой выборке (от 36 лет и старше). Всего в исследовании приняли участие 144 респондента в возрасте от 18 до 74 лет преимущественно из Санкт-Петербурга, г. Москвы, а также некоторых регионов России. Из них: 72 человека в возрасте от 18 до 35 лет ( $M=29,4$ ,  $SD=3,6$ ; 72% - женщины), 72 человека в возрасте от 36 до 74 лет ( $M=45,5$ ,  $SD=8,5$ ; 74% - женщины).

Для достижения целей исследования использовались:

1) социально-демографическая анкета (вопросы об уточнении общих сведений о респондентах: пол, возраст, образование, город);

2) анкета для анализа степени значимости источников получения информации о ситуации в стране и в мире (перечень из 13-ти источников, через которые сегодня транслируется актуальная социально-политическая информация, 5-балльная шкальная оценка степени значимости). Также применялись анкета для выявления представлений о качествах политической информации: Самуйлова, Шлионский, 2007, анкета для выявления уровня политической медиакомпетентности: Бакулева, 2012, методика измерения уровня социальной агрессивности и социальной подчиненности населения: Самуйлова, 2020.

Анкета для выявления представлений о качествах политической информации разработана на основе схемы системно-психологического анализа управленческой и политической деятельности, предложенной А. И. Юрьевым для изучения особенностей интеллектуальной экспансии [15], а также подходов Г. В. Грачева, И. К. Мельника, А. И. Соловьева к анализу особенностей восприятия медиа [2], [10]. Анкета состоит из трех блоков, содержащих 22 утверждения, направленных на выявление:

1) психологических защитных механизмов (ПЗМ), проявляющиеся у аудитории при взаимодействии с источниками информации (4 утверждения);

2) соответствия сообщений критериям информационно-психологической безопасности (ИПБ, 4 утверждения);

3) оценки качеств сообщений при осуществлении адекватной и неадекватной интеллектуальной экспансии (КИ, 16 утверждений). Используется 5-ти балльная шкальная оценка степени согласия (1 – не согласен, 2 – скорее не согласен, 3 – затрудняюсь, 4 – скорее согласен, 5 – согласен). В анкете был сформулирован общий стимульный вопрос «Оцените, пожалуйста, сообщения о том, что происходит сегодня в России в связи с пандемией коронавируса (COVID-19)».

### Анкета для определения уровня медиакомпетентности [1]

Разработана К. К. Бакулевой в 2012 году на основе трех компонентов медиакомпетентности (аффективного, когнитивного и операционального), выделенных в результате анализа теоретических данных. Направлена на оценку респондентами степени своей эмоциональной вовлеченности при восприятии медиа сообщений, склонности к анализу и собственной интерпретации медиа информации, знаний об особенностях работы СМИ, а также частоты контактов со СМИ. Анкета состоит из трех частей, по 8 утверждений в каждой, всего 24 утверждения. Используется 5-ти балльная шкальная оценка степени согласия (1 – не согласен, 2 – скорее не согласен, 3 – затрудняюсь, 4 – скорее согласен, 5 – согласен). За каждый ответ начисляется от 1 до 5 баллов. Суммарные значения колеблются от 24 до 120 баллов. Показатели уровня медиакомпетентности, не превышающие 60 баллов, оцениваются как низкие, попадающие в интервал от 61 до 80 баллов – как средние, а превышающие 81 балл – как высокие.

Методика измерения уровней социальной агрессивности и социальной подчиненности (Самуйлова, 2015) представляет собой экспресс-вариант оценки параметров социальной подчиненности и социальной агрессивности населения. Разработана на основании подхода к психолого-политической стабильности общества, предложенного А. И. Юрьевым [15], где политическая стабильность рассматривается как психологическая способность населения сохранять спокойное поведение, невзирая на внешние или внутренние неблагоприятные условия. Методика состоит из двух блоков (всего 8 утверждений, по 4 в каждом блоке), с которыми необходимо выразить степень своего согласия или несогласия со сформулированными в анкете утверждениями о жизни России по 5-ти балльной шкале.

Исследование проводилось дистанционно, с помощью специальных форм, созданных и размещенных в сети Интернет (сервис Google Forms), в апреле-июне 2020 года. Участники привлекались к заполнению данных форм через ссылку на исследование, размещенную в социальной сети ВКонтакте или распространяемую авторами данной статьи через сеть личных контактов в мессенджерах. Участие в исследовании было добровольным и не предполагало выплаты вознаграждения респондентам. Среднее время заполнения всех форм составляло 10-15 минут. Обработка

полученных данных, подсчёт результатов и статистический анализ производились с помощью методов математической статистики (первичные статистики, t-критерий Стьюдента, факторный и корреляционный анализ), включенных в программное обеспечение Microsoft Excel 2019 и IBM SPSS Statistics 22.0.0 [7].

Особенно отметим, что данные, представленные в настоящей статье, были получены в период принятия в России ряда ограничительных мер в связи с распространением новой коронавирусной инфекции Covid-19, а также подготовки к проведению референдума по вопросам внесения поправок в действующую Конституцию РФ. Что, на наш взгляд, с одной стороны, позволило получить некий срез общественных настроений в преддверии важных социально-политических изменений, а с другой, наложило отпечаток на восприятие респондентами информационных источников, освещающих положение дел в стране, и их отношение к проводимой политике.

### Основные результаты и их обсуждение

Анализ степени значимости источников получения информации о ситуации в стране и в мире показал, что для молодежи наиболее значимыми являются официальные источники (ВОЗ, Министерство здравоохранения РФ, государственные и специальные интернет-ресурсы) – 62,5%, Интернет-ресурсы (сайты, блоги, форумы) – 59,7%, ближайшее окружение (знакомые, друзья, родственники) – 38,9%, социальные сети (Вконтакте, Facebook, Instagram и др.) – 36,1%, государственные органы (Президент, Правительство, Совет Федерации, Законодательное Собрание и др.) – 31,9%. Более старшая выборка к числу значимых также отнесла официальные источники (58,3%), ближайшее окружение (43,1%) и Интернет-источники (34,7%), однако далее, в отличие от молодых, в числе приоритетных особенно отметила семью (40,3%), традиционные СМИ (телевидение, радио, печать) – 36,1%.

С помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок было установлено наличие значимых различий между этими двумя группами в оценке значимости сообщений, исходящих от религиозных объединений ( $p=0,017$ ), на уровне статистической тенденции – в традиционных средствах массовой информации ( $p=0,086$ ) и мессенджерах ( $p=0,076$ ). Для молодежи информация, исходящая от представителей религиозных объединений, является менее значимой, чем для взрослых, она более активна в обращении с мессенджерами и менее чувствительна к информации, циркулирующей в традиционных СМИ.

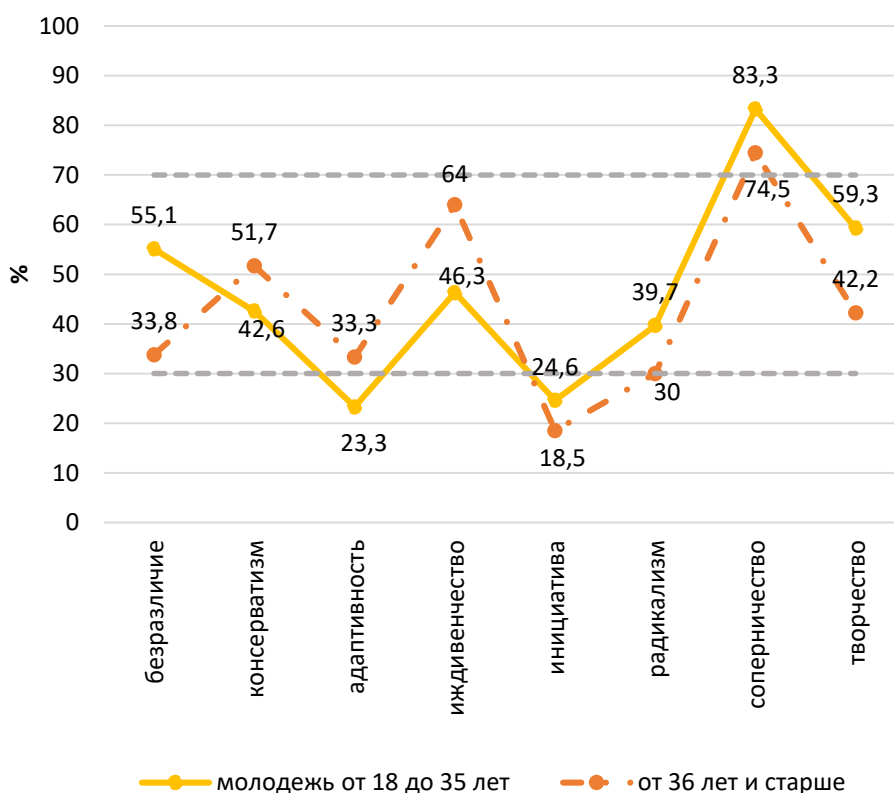


Рис. 1 – Параметры социальной подчиненности и социальной агрессивности у представителей молодежи (от 18 до 35 лет) и более взрослой выборки (от 36 лет и старше)

Анализ результатов методики на выявление параметров социально подчиненности и социальной агрессивности показал, что как у молодых, так и у взрослых респондентов снижены показатели инициативы и повышены показатели соперничества (см. рис.1). Отдельно, у молодых людей снижены показатели адаптивности, у взрослых – показатели радикализма. Остальные показатели находятся в пределах допустимого диапазона (от 30 до 70%).

Политическая инициатива проявляется в стремлении оказывать активное влияние на происходящие в стране процессы, возбуждается сильным политическим оптимизмом, сопровождается активной вовлеченностью в жизнь общества, характеризуется повышенной эмоциональностью и переменами в настроении. Политическое соперничество проявляется в убеждении о том, что страна должна развиваться по-другому, чем это делается сейчас. Политическая адаптивность основывается на стремлении быть сопричастным происходящим изменениям и их поддержке, политический радикализм – на уверенности необходимости кардинальных преобразований в общественной сфере [15].

Выход параметров психолого-политической стабильности за пределы нормы может свидетельствовать о проблемных точках, способных дестабилизировать политическую обстановку и приводить как к чрезмерной активности, так и к глубокой пассивности населения.

Таким образом, несмотря на наличие неудовлетворенности проводимой политикой, как молодежь, так и взрослые не готовы к активным индивидуальным действиям. Молодежь не поддерживает изменения в стране, а взрослые люди не являются сторонниками радикальных действий.

Проведение факторного анализа (метод главных компонент) позволило выделить 7 основных факторов в группе молодежи, объясняющих 59,6% общей дисперсии, и 6 основных факторов в группе 36+, объясняющих 63,8% общей дисперсии. Далее, опишем наиболее интересные результаты.

В группе молодежи ведущим стал фактор «позитивной оценки информации», объясняющий 22,9% всей дисперсии. В него вошли такие показатели оценки качеств сообщений как практичность ( $r=0,816$ ), системность ( $r=0,789$ ), организованность ( $r=0,730$ ), конкретность ( $r=0,707$ ), объективность ( $r=0,597$ ), понятность ( $r=0,583$ ), дестабилизация ( $r=-0,542$ ), достаточность ( $r=0,476$ ), дезорганизация ( $r=-0,449$ ), доверие к информации ( $r=0,465$ ), а также степень значимости официальных источников ( $r=0,451$ ) и информации, исходящей от государственных органов ( $r=0,424$ ). Это значит, что при восприятии и обработке полученной информации молодежь исходит, в большей степени, из прагматичных соображений, оценивая не только степень доверия к информации, но и наличие в медиа источниках элементов встраивания данной информации в конкретные программы действий или поведенческие паттерны.

Во второй фактор, описывающий 10,2% всей дисперсии, вошли показатели оценки сообщений с точки зрения неадекватной интеллектуальной экспансии (дезинформирующая ( $r=0,741$ ), деморализующая ( $r=0,721$ ), дезориентирующая ( $r=0,701$ ), дискредитирующая ( $r=0,698$ ), дезинтегрирующая ( $r=0,678$ ), дезорганизующая ( $r=0,535$ ), фальсифицирующая ( $r=0,401$ )), а также психологические защиты, актуализирующиеся в процессе взаимодействия с информацией (блокировка ( $r=0,686$ ), управление ( $r=0,649$ ), затаивание ( $r=0,608$ )). В связи с этим данный фактор был назван нами фактором «критической оценки информации». Это означает, что в случае, когда информация расценивается молодежью как содержащая ложные сведения, отражающая борьбу между разными социальными и политическими силами, хаотичная и противоречивая, разрушающая существующие нормы и стандарты общественной жизни, она вызывает настороженность, критику, скептический настрой, побуждает к обмену мнениями и возникновению эмоциональных реакций.

Третий фактор, описывающий 7,6% всей дисперсии, был назван нами фактором «политической адаптивности», в него вошли такие показатели как адаптивность ( $r=0,849$ ), консерватизм ( $r=0,764$ ), соперничество ( $r=-0,735$ ), радикализм ( $r=-0,421$ ), а также оценка степени значимости информации, исходящей от государственных органов ( $r=0,560$ ), и оценка степени достаточности информации ( $r=0,450$ ). Таким образом, принятие молодежью действующих правил политической системы и поддержка проводимой политики связаны с оценкой информационной политикой представителей государственных органов и ощущением полноты информации о происходящих процессах.

Четвертый фактор, описывающий 5,5% всей дисперсии, был назван нами фактором «информационной активности» и включил в себя оценку актуальности ( $r=0,631$ ) и необходимости ( $r=0,629$ ) информации, уход от информации ( $r=0,566$ ), оценка значимости мессенджеров ( $r=0,561$ ), социальных сетей ( $r=0,539$ ), Интернет-источников ( $r=0,464$ ), а также уровень медиакомпетентности ( $r=0,458$ ). Это означает, что молодежь предпочитает обращаться к виртуальным источникам информации в условиях поиска актуальной для себя информации, а также подтверждает значимость уровня медиакомпетентности для работы в информационном пространстве.

В группе респондентов более старшего возраста ведущим стал фактор, описывающий 28,2% всей дисперсии, который был обозначен нами так же, как и у молодежи, фактором «позитивной оценки информации» – в него вошли все показатели оценки сообщений с точки зрения адекватной интеллектуальной экспансии, особенно конкретность информации ( $r=0,822$ ), а также доверие к информации ( $r=0,565$ ), уход от информации ( $r=0,700$ ), оценка степени значимости информации, исходящей от государственных органов ( $r=0,598$ ) и из традиционных СМИ ( $r=0,603$ ), а также уровень медиакомпетентности ( $r=0,430$ ). Так, взрослые ищут в информации, прежде всего, конкретику, подтверждающую доверие к информации и побуждающую их приобщаться к информационному контенту. При этом особую важность для них имеют традиционные СМИ и представители госаппарата.

Во второй фактор, описывающий 11,9% всей дисперсии, вошли все показатели оценки качества сообщений с точки зрения неадекватной интеллектуальной экспансии, особенно – дезинформация ( $r=0,897$ ), а также психологическая защита «блокировка» ( $r=0,497$ ). Поэтому он также был назван нами фактором «критической оценки информации». Это означает, что при оценке сообщений как ложных, не соответствующих действительности, разрушающих основы социальной общности, они могут вызывать эмоциональную отчужденность, настороженность, повышение негативизма.

Третий фактор (фактор «кредитности социального окружения») описывает 7,9% всей дисперсии и включает оценку степени значимости информации, исходящей из различных источников: политические партии ( $r=0,793$ ), образовательные учреждения ( $r=0,769$ ), общественные организации ( $r=0,746$ ), религиозные объединения ( $r=0,738$ ), семья ( $r=0,661$ ), правоохранительные органы ( $r=0,560$ ), ближайшее окружение ( $r=0,545$ ).

В четвертый фактор (фактор «политического консерватизма»), объясняющий 7% всей дисперсии, вошли такие показатели как консерватизм ( $r=0,846$ ), адаптивность ( $r=0,696$ ), соперничество ( $r=-0,582$ ), а также оценка степени значимости официальных источников ( $r=0,560$ ), государственных органов ( $r=0,495$ ), правоохранительных органов ( $r=0,440$ ) и традиционных СМИ ( $r=0,424$ ).

В пятый фактор (фактор «кредитности виртуальных источников»), объясняющий 5,3% всей дисперсии, вошла оценка значимости социальных сетей ( $r=0,750$ ), Интернет-источников ( $r=0,713$ ) и мессенджеров ( $r=0,746$ ), а также психологические защиты «блокировка» ( $r=0,466$ ) и «управление» ( $r=0,562$ ). Это говорит о склонности взрослых людей к критической оценке информации, полученной из данных источников, и стремлении к ее предварительному обсуждению для определения степени достоверности.

## Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволило выделить общие и специфические факторы взаимодействия с социально-политической информацией представителей молодежи и более взрослой выборки. Общими стали факторы позитивной и критической оценки информации, специфическими: у молодежи – фактор информационной активности и фактор политической адаптивности, у взрослых – фактор политического консерватизма, факторы кредитности социального окружения и виртуальных источников. Позитивная оценка информации связана с оценкой сообщений как соответствующих критериям адекватной интеллектуальной экспансии, то есть формирующих ясное, полное сознание на основании полноты, организованности, системности, конкретности, практичности информации. Тогда как критичность и настороженность повышаются с оценкой информации как содержащей неверные, ложные, противоречивые сведения, вводящие в заблуждение, дискредитирующие социальные и политические группы, разъединяющие общество на противоборствующие части.

Молодые люди склонны к адаптации в политическую систему при условии достаточного, с их точки зрения, обоснования со стороны государственных органов правильности каких-либо действий, а более взрослые респонденты более позитивно оценивают действующую политику с учетом принятия информации, исходящей не только от государственных органов, но также от представителей правоохранительных организаций и традиционных СМИ.

Причинами использования молодежью виртуальных источников получения информации (Интернет-источники, социальные сети, мессенджеры) являются потребность в получении актуальной информации и уровень медиакомпетентности, благодаря которому удается лавировать в масштабном информационном потоке. Взрослые респонденты склонны к критической оценке данных источников, указывая в качестве кредитных реальное социальное окружение (политические партии, образовательные учреждения, общественные организации, семью, религиозные объединения, правоохранительные органы).

В целом, данные, полученные в настоящем исследовании, позволяют расширить представление об особенностях взаимодействия молодежи с различными источниками социально-политической информации, причинах негативизации политики в их сознании и возможностях встраивания в действующую политическую систему. Полученные результаты могут быть использованы для разработки стратегии представления политической информации в современных медиа, ориентированных на представителей данного поколения.

## Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научного проекта № 20-011-31841.

## Funding

The reported study was funded by RFBR and EISR, project number 20-011-31841.

## Конфликт интересов

Не указан.

## Conflict of Interest

None declared.

## Список литературы / References

1. Бакулева К. К. Когнитивные аспекты политического поведения избирателей : дисс. ... канд. психол. н. : 19.00.12 : защищена 30.03.16 : утв. 11.07.16 / Бакулева Карина Камелевна. – Санкт-Петербург : СПбГУ, 2015. – 169 с.
2. Грачев Г. В. Информационно-психологическая безопасность личности : состояние и возможности психологической защиты / Г. В. Грачев ; под общ. ред. С. А. Анисимова, А. А. Деркача. – Москва : Изд-во РГАС, 1998. – 120 с.
3. Киричек А. И. К вопросу о дифференциации содержания категорий «политическая активность», «политическое поведение», и «политическое участие» / А. И. Киричек // Общество: политика, экономика, право. – 2011. – №3. – С. 34–37.
4. Косов Г. В. Протестный потенциал регионального сообщества в контексте анализа территориальных офф-лайн сообществ, виртуальных протестных сообществ и мнений гражданских активистов (кейс ставропольского края) / Г. В. Косов, А. Э. Гапич, О. В. Минкина // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия : История и право. – 2019. – Т. 9. – №6. – С. 141–149.
5. Кружкова О. В. Политическая активность современной российской молодежи и маргинальные политические практики / О. В. Кружкова, И. В. Воробьева, М. С. Кривошекова // Педагогическое образование в России. – 2019. – №9. – С. 22–31. DOI 10.26170/ro19-09-03.
6. Мельник Г. С. Медиаобраз России как стратегический ресурс государства / Г. С. Мельник, Н. О. Свешникова // Коммуникации в эпоху цифровых изменений. Сборник цифровых изменений. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. 16–20 ноября 2020) / под ред. проф. А. Д. Кривоносова. – Paris : L'Harmattan; Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2020. – С. 130–132.
7. Наследов А. Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – Санкт-Петербург : Питер. 2013. – 416 с.
8. Неполитический протест в регионах: структура, динамика и возможности политизации // Агентство политических и экономических коммуникаций. [Электронный ресурс] URL: [http://apecom.ru/projects/item.php?SECTION\\_ID=91&ELEMENT\\_ID=5673&sphrase\\_id=25000](http://apecom.ru/projects/item.php?SECTION_ID=91&ELEMENT_ID=5673&sphrase_id=25000) (дата обращения: 20.02.2021).
9. Ольшанский Д. В. Основы политической психологии / Д. В. Ольшанский. – Екатеринбург : Деловая книга, 2001. – 496 с.
10. Самуйлова И. А. Роль качества сообщений масс-медиа в обеспечении информационно-психологической безопасности человека / И. А. Самуйлова // Информационно-психологическая и когнитивная безопасность : коллективная монография / под ред. И. Ф. Кефели, Р. М. Юсупова. – Санкт-Петербург : ИД «Петрополис», 2017. – С. 265–274.

11. Федеральный закон от 30 декабря 2020 года № 489-ФЗ "О молодежной политике в Российской Федерации" // [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2021/01/11/molodez-dok.html> (дата обращения: 20.02.2021)
12. Чирун С. Н. Политическая активность и политическое участие молодежи: проблемы и возможности / С. Н. Чирун // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 332. – С. 50–54.
13. Шамянов Р. М. Соотношение социальной активности и удовлетворенности базовых психологических потребностей, субъективного благополучия и социальной фрустрированности молодежи / Р. М. Шамянов // Сибирский психологический журнал. – 2020. – № 77. – С. 176–195. DOI: 10.17223/17267080/77/9
14. Шестопал Е. Б. Политическая психология : Учебник для вузов / Е. Б. Шестопал. – Москва : ИНФРА-М, 2002. – 448 с.
15. Юрьев А. И. Введение в политическую психологию : монография / А. И. Юрьев. – Санкт-Петербург : Изд-во С-Петерб. ун-та, 1992. – 227 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bakuleva K. K. Kognitivnye aspekty politicheskogo povedeniya izbiratelej [Cognitive Aspects of Political Behavior of Voters] : dis. ... of PhD in Psychology : 19.00.12 : defense of the thesis 30.03.16 : approved 11.07.16 / Bakuleva Karina Kamelevna. – St. Petersburg : SPSU, 2015. – 169 p. [in Russian]
2. Grachev G. V. Informacionno-psihologicheskaya bezopasnost' lichnosti: sostoyanie i vozmozhnosti psihologicheskoy zashchity [Informational and psychological security of the person : the state and possibilities of psychological protection] / G. V. Grachev / S. A. Anisimova, A. A. Derkach (Eds.). Moscow : RAGS. – 120 p. [in Russian]
3. Kirichek A. I. K voprosu o differenciacii soderzhaniya kategorij «politicheskaya aktivnost'», «politicheskoe povedenie», i «politicheskoe uchastie» [About the differentiation of the content of the categories "political activity", "political behavior", and "political participation"] / A. I. Kirichek // Obshchestvo : politika, ekonomika, pravo [Society: politics, economics, law]. – 2011. – №3. – P. 34–37. [in Russian]
4. Kosov G. V. Protestnyj potencial regional'nogo soobshchestva v kontekste analiza territorial'nyh off-lajn soobshchestv, virtual'nyh protestnyh soobshchestv i mnenij grazhdanskih aktivistov (kejs stavropol'skogo kraja) [Protest potential of a regional community in the context of analysis of territorial offline communities, virtual protest communities and opinions of civil activists (case of Stavropol region)] / G. V. Kosov, A. E. Gapich, O. V. Minkina // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya : Istoriya i pravo [South-West State University Bulletin. Series : History and Law]. – 2019. – V. 9. – №6. – P. 141–149. [in Russian]
5. Kruzhkova O. V. Politicheskaya aktivnost' sovremennoj rossijskoj molodezhi i marginal'nye politicheskie praktiki [Political activity of modern Russian youth and marginal political practices] / O. V. Kruzhkova, I. V. Vorob'eva, M. S. Krivoshechekova // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii [Pedagogic education in Russia]. – 2019. – №9. – P. 22–31. DOI 10.26170/po19-09-03. [in Russian]
6. Mel'nik G. S. Mediaobraz Rossii kak strategicheskij resurs gosudarstva [Media image of Russia as strategic resource of State] / G. S. Mel'nik, N. O. Sveshnikova // Kommunikacii v epohu cifrovyyh izmenenij. Sbornik cifrovyyh izmenenij. Sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 16–20 noyabrya 2020 [Communications in the age of digital change. Collection of digital changes. Collection of scientific works of the IV International Scientific and Practical Conference. November 16-20, 2020] / A.D. Krivososov (Eds.). – Paris : L'Harmattan; Saint-Peterburg : SPbGEU, 2020. – P. 130-132. [in Russian]
7. Nasledov A. D. IBM SPSS Statistics 20 i AMOS: professional'nyj statisticheskij analiz dannyh [IBM SPSS Statistics 20 and AMOS: Professional Statistical Analysis of Data] / A. D. Nasledov. – St. Petersburg : Piter, 2013. – 416 p. [in Russian]
8. Nepoliticheskij protest v regionah: struktura, dinamika i vozmozhnosti politizacii [Non-political protest in the regions: structure, dynamics and opportunities for politicization] // Agentstvo politicheskikh i ekonomicheskikh kommunikacij [Agency for Political and Economic Communications]. [Electronic resource] URL: <https://clck.ru/TgLkR> (accessed: 20.02.2021). [in Russian]
9. Ol'shanskij D. V. Osnovy politicheskoy psihologii [Fundamentals of political psychology] / D. V. Ol'shanskij. – Ekaterinburg : Delovaya kniga, 2001. – 496 p. [in Russian]
10. Samuilova I. A. Rol' kachestva soobshchenij mass-media v obespechenii informacionno-psihologicheskoy bezopasnosti cheloveka [Role of the quality of mass media messages in ensuring information and psychological security of the person] / I. A. Samuilova // Informacionno-psihologicheskaya i kognitivnaya bezopasnost' [Information-psychological and cognitive security], I. F. Kefeli & R. M. Yusupova (Eds.). St. Petersburg : Petropolis. – P. 265–274. [in Russian]
11. Federal'nyj zakon ot 30 dekabrya 2020 goda. №489-FZ "O molodezhnoj politike v Rossijskoj Federacii" [Federal Law No. 489-FZ, December 30, 2020 "On Youth Policy in the Russian Federation"] // [Electronic resource] URL: <https://rg.ru/2021/01/11/molodez-dok.html> (assessed: 20.02.2021). [in Russian]
12. Chirun S. N. Politicheskaya aktivnost' i politicheskoe uchastie molodezhi: problemy i vozmozhnosti [Political activity and political participation of young people: challenges and opportunities] / S. N. Chirun // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University]. – 2010. – №332. – P. 50–54. [in Russian]
13. Shamionov R. M. Sootnoshenie social'noj aktivnosti i udovletvorennosti bazovyh psihologicheskikh potrebnostej, sub'ektivnogo blagopoluchiya i social'noj frustrirovannosti molodezhi [The Ratio of Social Activity and Satisfaction of Basic Psychological Needs, Subjective Well-being and Social Frustration of young people] / R. M. Shamionov // Sibirskij psihologicheskij zhurnal [Siberian psychological journal]. – 2020. – №77. – P. 176–195. DOI: 10.17223/17267080/77/9 [in Russian]
14. Shestopal E. B. Politicheskaya psihologiya : Uchebnik dlya vuzov [Political psychology : Handbook] / E. B. Shestopal. – Moscow : INFRA-M, 2002. – 448 p. [in Russian]
15. Yuriev A. I. Vvedenie v politicheskuyu psihologiyu [Introduction to Political Psychology] / A. I. Yuriev. – St. Petersburg : SPSU, 1992. – 227 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.042>

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ МОТИВАЦИИ ПЕДАГОГОВ

Научная статья

Яударова Н.Ю.\*

ORCID: 0000-0001-8731-822X,

Чеченский государственный университет, Грозный, Россия

\* Корреспондирующий автор (yamalika95[at]mail.ru)

### Аннотация

Данная работа посвящена исследованию уровня мотивационной составляющей педагогов образовательных организаций Чеченской Республики. Результаты проведенной диагностики должны послужить для актуализации содержания и методик преподавания программ повышения квалификации педагогических работников общего образования. Выявление факторов, влияющих на качество достижения результатов освоения основных образовательных программ обучающимися, должно повысить уровень успешности педагогической деятельности. Статья будет полезна всем работникам образовательной сферы, стремящимся к повышению качества профессиональной деятельности, а также всем участникам образовательных отношений, которые неравнодушно относятся к будущему наших детей.

**Ключевые слова:** мотивация, глобализация, успешность, деятельность, профессиональные качества.

## PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF MOTIVATION OF TODAY'S TEACHERS

Research article

Yaudarova N.Y.\*

ORCID: 0000-0001-8731-822X,

Chechen State University, Grozny, Russia

\* Corresponding author (yamalika95[at]mail.ru)

### Abstract

The current study contains an analysis of the level of motivational component of teachers in the educational organizations of the Chechen Republic. The results of the conducted analysis should serve the purpose of updating the content and methods of teaching advanced training programs for general education teachers. Identifying the factors that affect the quality of the results of students' mastery of the main educational programs should increase the level of success in pedagogical activity. The article will be useful to all employees of the educational sphere who strive to improve the quality of their professional activity as well as to all the participants of educational relations who are not indifferent to the future of our children.

**Keywords:** motivation, globalization, success, activity, professional qualities.

В современных условиях глобализации, изменении специфики профессиональных качеств и модернизации рынка труда в целом, особое внимание уделяется профессиональной мотивации сотрудников, вне зависимости от сферы деятельности. Динамика информатизации и компьютеризации современного общественного бытия, а также появление новых профессий, требует от специалистов новых компетенций и непрерывной профессиональной самоактуализации.

В работах многих современных исследователей, таких как: Н.В. Афанасьев, Н.С. Глуханюк, А.С. Гусев, А.А. Деркач, В.В. Лешин, В.А. Селезнева, Д.А. Степнов, Д.Т. Шиманская, Т.Н. Щербаков, Tafarodi, R.W. & Swann, K. Murphi, P.A. Alexander говорится о том, что научный интерес к исследованию мотивации профессионального развития определяется развитием идей психолого-акмеологического подхода, связанного с изучением вопросов жизненного и профессионального развития. Проблема компетентности отражается и в материалах отечественных психологов: А.К. Марков, Дж.М. Митин, Т.Н. Щербаков, а также у зарубежных специалистов в области психологии: Дж. Берч, Дж. Равен, Н. Хомский, J.T. Elibson, Goodlad, Flanagan, T.G. Roos, Steinberg. Инновации современного мира побуждают искать новые научные подходы к системе повышения квалификации. Такие ученые как: С.В. Богданова, И.П. Глинская, Т.С. Панина, М.М. Поташник, П.В. Худоминский, Т.Н. Щербакова отражают в своих работах различные аспекты данной проблемы, где особое место уделяется мотивированности специалистов.

В психологии мотивации уделяется особое место. Главный аспект, приводящий любое действие к успеху - мотивация.

В целях актуализации содержания и методик преподавания программ повышения квалификации педагогических работников общего образования, через выявление факторов, влияющих на качество достижения результатов освоения основных образовательных программ, на основании приказа ГБУ ДПО «Чеченского института повышения квалификации работников образования» № 173-п от 28.09.2020г центр воспитания и психолого-педагогического сопровождения образовательной деятельности провел диагностику уровня мотивационной составляющей педагогов образовательных организаций Чеченской Республики.

Проблему мотивации профессиональной деятельности педагога нужно рассматривать через призму направленности и установки их личности, которые проявляются в способах отношения к проблемам организации учебного процесса и преодоления барьеров, негативно влияющих на профессиональную компетентность учителя [1].

Идея о том, что мотивация на выполнение задачи; знания, способности и умения, ответственность личности за достижение поставленной перед ней или, если речь идет о лидере той или иной социальной группы, перед ее коллективом цели - все это слагаемые компетентности [6] – является определяющей в нашем исследовании.

Анкетирование проводилось с использованием методик Соловьевой Т. С. и Бадоева Т.Л, младших научных сотрудников Федерального государственного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук, которые состояли из четырех анкет:

1. Анкета "Определение мотивов трудовой деятельности педагогов";
2. Анкета "Определение затруднений педагогов при организации учебного процесса";
3. Анкета "Выявление затруднений учителя при осуществлении воспитательного процесса";
4. Анкета "Мотивационная готовность педагогического коллектива к освоению новшеств" [17].

Таблица 1 – Общий объем выборки 62 ОУ Чеченской республики

№	Район	Образовательная организация
1	Грозный	МБОУ «СОШ №20» Грозный
		МБОУ «Математическая СОШ им. Х.И. Ибрагимова»
		МБОУ «СОШ №65» Грозный
		МБОУ «Гимназия №2» Грозный
		МБОУ «СОШ №63» Грозный
		МБОУ «Гимназия №12» Грозный
		МБОУ «СОШ №7» Грозный
		МБОУ «СОШ №18» Грозный
		МБОУ «СОШ №66» Грозный
		МБОУ «СОШ №23» г.Грозный
		МБОУ «СОШ №39» Грозный
		МБОУ «СОШ №49» Грозный
		МБОУ «СОШ №47» Грозный
		МБОУ «СОШ №57» Грозный
		МБОУ «СОШ №16» Грозный
		МБОУ «СОШ №56» Грозный
		МБОУ «СОШ №24» Грозный
2	Аргун	МБОУ «СОШ №2» Аргун
		МБОУ «СОШ №3 с.Чечен-Аул»
3	Гудермесский	МБОУ «Гимназия №3» г.Гудермес
		МБОУ «СШ №1» Гудермес
		МБОУ «СШ №3» Гудермес
		МБОУ «СШ №4» Гудермес
		МБОУ «СШ №5» Гудермес
		МБОУ «СШ №6» Гудермес
		МБОУ «СШ №7» Гудермес
		МБОУ «СШ №10» Гудермес
		МБОУ «СШ №12 им. А.А.Кадырова» Гудермес
		МБОУ «Ойсхарская СШ №2»
		МБОУ «Ишхой-Юртовская СШ»
		МБОУ «Ново-Бенойская СШ им. А.А.Кадыров»
		МБОУ «Джалкинская СШ №2»
		МБОУ «Нижне-Нойберская СШ №1»
		МБОУ «Дарбанхинская СШ»
4	Наурский	МБОУ «Чернокозовская СОШ»
		МБОУ «Ульяновская СОШ» Наурский р-н
		МБОУ «Юбилейная СОШ»
		МБОУ «СОШ №1» ст.Наурская
		МБОУ «Фрунзенская СОШ»
		МБОУ «СОШ №3» ст.Наурская
5	Ножай-Юртовский	МБОУ «Ищерская НОШ»
		МБОУ «СОШ с. Гендерген» Ножай-Юртовский
		МБОУ «СОШ с.Гасолчу» Ножай-Юртовский р
6	Грозненский	МБОУ «СОШ с.Чуч-Эрзу» Ножай-Юртовский р
		МБОУ «СОШ с.Керла-Юрт»
7	Шелковской	МБОУ «ООШ с. Радужное»
		МБОУ СОШ №2 ст.Шелковская
8	Надтеречный	МБОУ СОШ ст.Гребенская
		Гимназия №10
10	Ачхой-Мартановский	МБОУ «СОШ №1» Ачхой-Мартан
		МБОУ «СОШ №2 с. Валерик»
		МБОУ «СОШ №1 с. Закан-Юрт»
		МБОУ «СОШ №8» Ачхой-Мартан



Окончание таблицы 1 – Общий объем выборки 62 ОУ Чеченской республики

№	Район	Образовательная организация
11	Серноводский	МБОУ «СОШ №3» ст. Ассиновская
		МБОУ «СОШ №4» с. Серноводское
		МБОУ «СОШ №1» с. Серноводское
		МБОУ «СОШ им. М.М. Мержуева» с. Бамут
		МБОУ «СОШ №3» с. Серноводское
		МБОУ «СОШ №2» с. Серноводское
	Курчалоевский	Курчалоевский центр образования

Репрезентативная группа состояла из выборки педагогов всех уровней (начальная школа, основная и средняя). Возраст респондентов был от 25 лет до 38 лет. Среднее значение стажа работы испытуемых составляло: от 2 до 10 лет.

Определение ведущего мотива трудовой деятельности показало, что большинством учителей приоритет отдается финансовой составляющей (46%), а также возможности профессионального роста (30%), далее идут мотивы признания, ощущение значимости в учреждении (6%) и работа по специальности, в соответствии с образованием (6%). Мотив возможности самореализации на предпоследнем месте (2%), а за ним следуют такие мотивы как: возможность продвигаться по карьерной лестнице (1%), гибкий график работы (1%), комфортные условия труда (1%), нормированный рабочий день (1%), работа ради общения, возможность занять свободное время (1%). Остальные мотивы, предлагаемые в данной анкете, остались без внимания испытуемых, что говорит о их незначительности для данной референтной группы.

Визуализируя полученные данные в диаграмме, мы видим полную картину предпочитаемых мотивов трудовой деятельности, распределенной по важности для педагогов (рис. 1).

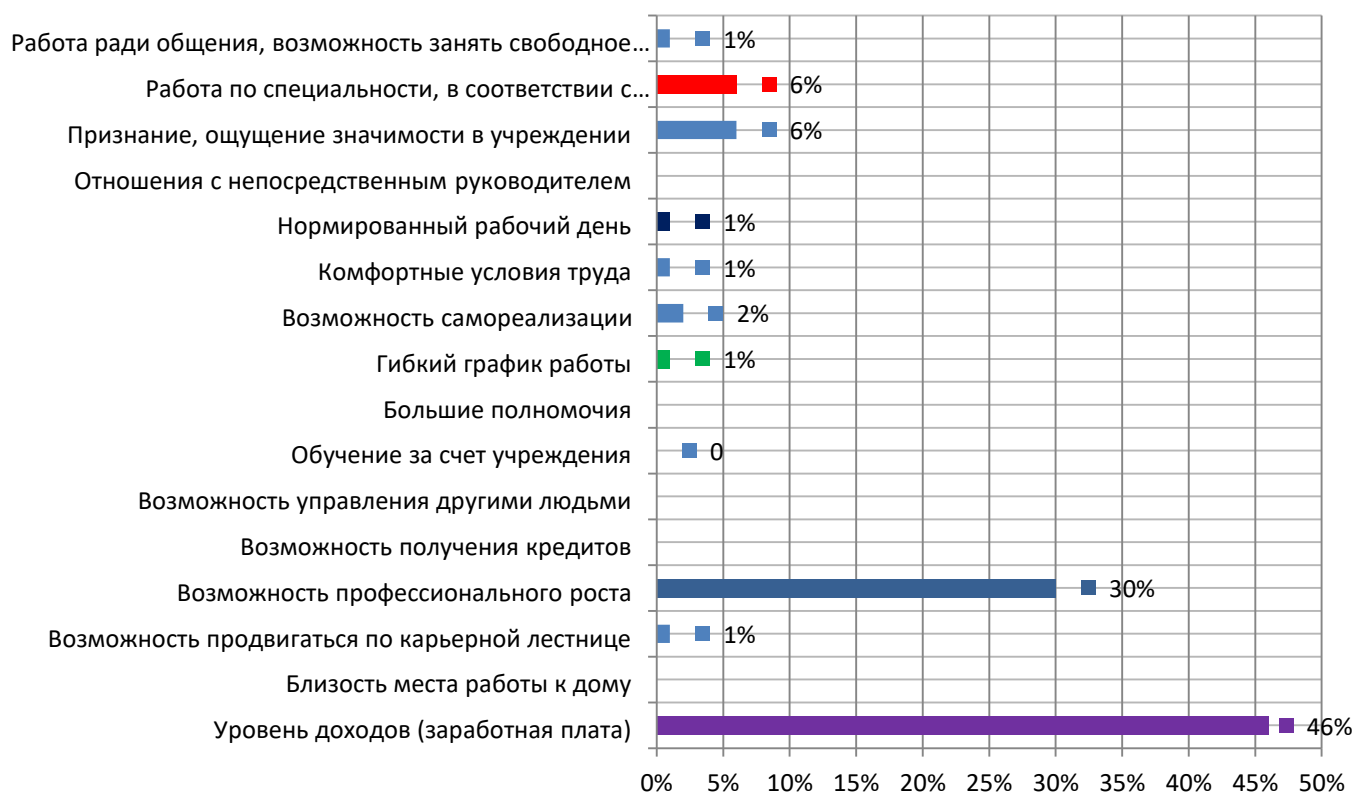


Рис. 1 – Определение мотивов трудовой деятельности педагогов

Анализ анкет для изучения мотивационной готовности педагогического коллектива к освоению новшеств показал низкий уровень инновационного потенциала у всех испытуемых, хотя отмечался высокий уровень профессиональных притязаний, сильная потребность в достижении высоких результатов (18%), а также потребность в самовыражении, самосовершенствовании (15%) наряду со стремлением быть замеченным и по достоинству оцененным (11%). Остальные пункты анкеты особого внимания исследуемых не привлекли и отмечены не были.

Все вышесказанное отражено в рис. 2.

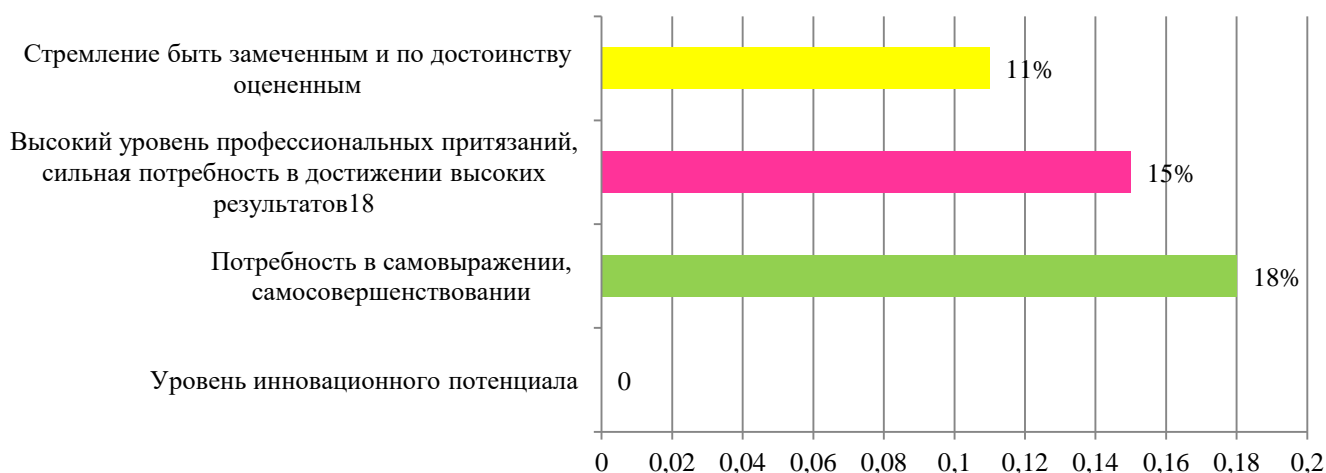


Рис. 2 – Мотивационная готовность педагогического коллектива к освоению новшеств

Диагностика затруднений педагогов при организации учебного процесса показала, что наибольшую сложность у учителей вызывают следующие пункты:

1. Составление авторской программы по учебному предмету (73%)
2. Развитие у обучающихся интереса к предмету (58%)
3. Использование межпредметных связей (58%)
4. Оснащение кабинета новыми наглядными пособиями (31%)

Так же сложности у педагогов вызывают следующие пункты (по частоте встречаемости):

- Организация научно-исследовательской деятельности с учащимися
- Диагностика уровня обученности учащихся
- Работа с неуспевающими учащимися
- Работа с одаренными детьми
- Эффективное использование оснащения кабинета
- Организация внеклассной работы по учебному предмету
- Внедрение ППО коллег своей школы (другой школы)
- Внедрение ППО (программно-педагогического опыта), описанного в литературе
- Умение провести анализ урока коллег
- Описание своего опыта работы
- Осуществление дифференцированного подхода к обучению
- Использование элементов современных педагогических технологий
- Использование эффективных форм на уроке
- Умение ставить цели урока
- Овладение содержанием новых программ и учебников

В рис. 3 отражены данные анализа анкет «Затруднений педагогов при организации учебного процесса».



Рис. 3 – Определение затруднений педагогов при организации учебного процесса

Изучение затруднений учителя при осуществлении воспитательного процесса показывает наибольшие трудности в вопросах знания современных воспитательных технологий (72%) и введения инновационных форм воспитательной работы (68%), а также сложности у педагогов с использованием современных воспитательных технологий (46%), работой с родителями учащихся (37%) и работой с "трудными" учащимися (35%). Следующие пункты так же были определены как дефицитные:

- Умение поставить цель и задачи в воспитательной работе (12%)
- Проведение родительских собраний (12%)
- Индивидуальная работа с учащимися (12%)
- Проведение классных часов (12%)
- Знание эффективных форм работы с детьми (12%)
- Знание и использование методики (11%)
- Организация детей для участия в общественной жизни школы (10%)
- Составление авторской воспитательной программы (10%)
- Диагностика уровня воспитанности учащихся (10%)
- Система воспитательной работы классного руководителя (9%)

Все данные занесены в диаграмму №4.



Рис. 4 – Затруднения учителей при осуществлении воспитательного процесса

Все полученные данные проведенного исследования наглядно демонстрируют точки роста учителей. По результатам нашего исследования видна корреляция проблем в организации образовательно-воспитательного процесса с мотивами профессиональной деятельности и готовностью к освоению новшеств в образовании: педагоги мало интересуются инновациями в образовании и внедряют их в свою деятельность, следовательно, не могут составить интересную авторскую программу с межпредметными переходами и заинтересовать обучающихся своей дисциплиной. Отсюда вытекают проблемы с поведением детей на уроках и их низкой мотивированностью на обучение. Так же наблюдается слабое участие родительской общественности в образовательном процессе, хотя они являются одними из участников образовательных отношений, которые могли бы помочь педагогу в преодолении многих барьеров эффективного образования их детей. Поскольку учителя плохо знают особенности своих учеников, слабо интересуются инновациями в образовании ожидаемо появляется проблема неумения работать с классом, одаренными и «трудными детьми». Все анкеты, используемые в проведенной диагностике взаимосвязаны, потому что проблемы в организации учебного и воспитательного процесса непосредственно связаны с мотивацией педагога и его готовности к инновационной деятельности. Если мотивационная сфера опирается на первичные потребности при высоком уровне профессиональных притязаний, но при низком уровне инновационного потенциала у педагогов, то это объясняет дефициты педагогов при организации учебного и воспитательного процесса, полученные в исследовании.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Асмолов, А. Г. Деятельность и установка Текст. / А.Г. Асмолов. М., 1979. - 150 с.
2. Асмолов, А. Г. Личность как предмет психологического исследования Текст. / А.Г. Асмолов. М., 1984. - 105 с
3. Асмолов, А. Г. По ту сторону сознания. Методологические проблемы неклассической психологии Текст. / А.Г. Асмолов. М., 2002.
4. Асмолов, А. Г. Психология индивидуальности Текст. / А.Г. Асмолов. -М., 1986.- 160 с.
5. Асмолов, А. Г. Психология личности. Принципы общепсихологического анализа Текст. / А.Г. Асмолов. М., 2001.
6. Асмолов, А. Г. Социальная компетентность классного руководителя: режиссура совместных действий Текст. / А.Г. Асмолов, Г.У. Солдатова. -М.: Изд-во «Смысл», 2006. 321 с.
7. Атлосова, О. М. Развитие профессиональной компетентности руководителей школ в процессе повышения квалификации Текст. : автореф. дис. . канд. пед наук / О.М. Атлосова. СПб., 1995.
8. Основы психологии и педагогики : сборник тестов / сост. : Т. Ю. Шлыкова, А. В. Бутурлина. – Минск : БГАТУ, 2011. – 140 с. ISBN 978-985-519-438-6;
9. Выготский, Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. - М.: Педагогика, 1991;
10. Байденко, В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: метод. Пособие / В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006г.
11. Краткий психологический словарь / под ред. А.В. Петровского, М.П. Ярошевского. - М., 1998.
12. Кульневич С. В. Педагогика личности от концепций до технологий: Учеб.-практич. пособие для учителей, студентов пед. учеб. заведений / С. В. Кульневич. – Ростов н/Д: Творческий центр «Учитель», 2001.
13. Калошина И.П. Психология творческой деятельности: Учеб. пособие для вузов/ И.П. Калошина. – М.: Юнити-Дана, 2003. – 431 с.
14. Белухин Д.А. Общие основы личностно – ориентированной педагогики / Д.А. Белухин. – М., 2002. – Ч.1.
15. Гребенюк О.С. Общие основы педагогики: учебник для студентов высших учебных заведений / О. С. Гребенюк, М. И. Рожков. – М.: Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003.
16. Яударова Н.Ю. Моделирование образовательного процесса по формированию психолого-педагогической компетентности в высшем учебном заведении / Н.Ю. Яударова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 10-2. С. 152-156.
17. Тесты по темам и предметам. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://test-otvet.com.ua/> (дата обращения: 12.02.2021)

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Asmolov, A. G. Dejatel'nost' i ustanovka [Activity and Attitude] / A. G. Asmolov. Moscow, 1979. - 150 p. [in Russian]
2. Asmolov, A. G. Lichnost' kak predmet psikhologicheskogo issledovaniya [Personality as a Subject of Psychological Research] / A. G. Asmolov. Moscow, 1984. - 105 p. [in Russian]
3. Asmolov, A. G. Po tu storonu soznaniya. Metodologicheskie problemy neklassicheskoy psikhologii Tekst [On the Other Side of Consciousness. Methodological Problems of Unconventional Psychology] / A. G. Asmolov. Moscow, 2002 [in Russian]
4. Asmolov, A. G. Psikhologiya individual'nosti [Psychology of Individuality] / A. G. Asmolov. - M., 1986. - 160 p. [in Russian]
5. Asmolov, A. G. Psikhologiya lichnosti. Principy obshhepsikhologicheskogo analiza [Personality Psychology. Principles of General psychological analysis] / A. G. Asmolov. Moscow, 2001 [in Russian]
6. Asmolov, A. G. Social'naja kompetentnost' klassnogo rukovoditelja: rezhissura sovmestnykh dejstvij [Social Competence of the Class Teacher: Directing of Collaborative Work] / A. G. Asmolov, G. U. Soldatova. - M.: Publishing house "Smysl", 2006. 321 p. [in Russian]

7. Atlosova, O. M. Razvitie professional'nojj kompetentnosti rukovoditelej shkol v processe povyshenija kvalifikacii [Development of Professional Competence of School Leaders in the Process of Professional Development]: Extended abstract of candidate's thesis. Pedagogical sciences / O. M. Atlosova. St. Petersburg, 1995 [in Russian]
8. Osnovy psikhologii i pedagogiki : sbornik testov [Fundamentals of Psychology and Pedagogy: A Collection of Tests] / O75 Compiled by T. Yu. Shlykova, A. V. Buturlina. - Minsk : Belarusian State Agrarian Technical University, 2011. - 140 p. ISBN 978-985-519-438-6 [in Russian]
9. Vygotsky, L. S. Pedagogicheskaja psikhologija [Pedagogical Psychology] / L. S. Vygotsky. Edited by V. V. Davydova. - M.: Pedagogika, 1991 [in Russian]
10. Baidenko, V. I. Vyjavlenie sostava kompetencij vypusnikov vuzov kak neobkhodimyyj etap proektirovaniya GOS VPO novogo pokolenija: metod. posobie [Identification of the Composition of the Competencies of University Graduates as a Necessary Stage in the Design of the State Higher Education Standards of a New Generation: A Manual] / V. I. Baidenko. - M.: Issledovatel'skiy Tsentr Problem Kachestva Podgotovki Spetsialistov, 2006 [in Russian]
11. Kratkij psikhologicheskij slovar' [Short Psychological Dictionary] / Edited by A. V. Petrovsky, M. P. Yaroshevsky. - M., 1998 [in Russian]
12. Kulnevich S. V. Pedagogika lichnosti ot koncepcij do tekhnologij: Ucheb.-praktich. posobie dlja uchitelej, studentov ped. ucheb. zavedenij [Pedagogy of the Individual From Concepts to Technologies: A Manual for Teachers, Students of Pedagogical Educational Institutions] / S. V. Kulnevich. - Rostov-on-Don: Tvorcheskij centr «Uchitel'», 2001 [in Russian]
13. Kaloshina I. P. Psikhologija tvorcheskoy dejatel'nosti: Ucheb. posobie dlja vuzov [Psychology of Creative Activity: A Textbook for Universities] / I. P. Kaloshina. - M.: Unity-Dana, 2003 – 431 p. [in Russian]
14. Belukhin D. A. Obshhie osnovy lichnostno – orientirovannoj pedagogiki [General Principles of Personality-Oriented Pedagogy] / Belukhin D. A. - M., 2002. - Part 1 [in Russian]
15. Grebenyuk O. S. Obshhie osnovy pedagogiki: uchebnik dlja studentov vysshikh uchebnykh zavedenij [General Fundamentals of Pedagogy: A Textbook for Students of Higher Educational Institutions] / O. S. Grebenyuk, M. I. Rozhkov. - M.: Publishing house VLADOS-PRESS, 2003 [in Russian]
16. Yaudarova N. Yu. Modelirovanie obrazovatel'nogo processa po formirovaniyu psikhologo-pedagogicheskoy kompetentnosti v vysshem uchebnom zavedenii [Modeling of the Educational Process for the Formation of Psychological and Pedagogical Competence in Higher Education] / N. Yu. Yaudarova // Gumanitarnye, social'no-ehkonomicheskie i obshchestvennye nauki [Humanities, Social-Economic And Social Sciences]. 2015. № 10-2., pp. 152-156 [in Russian]
17. Testy po temam i predmetam [Tests on Topics and Subjects] [Electronic resource] URL: <https://test-otvet.com.ua/> (accessed: 12.02/2021) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.043>

## ТВОРЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ: АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРАКТИК

Научная статья

Жукова В.А.<sup>1</sup>, Салалыкина Е.В.<sup>2,\*</sup><sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-4794-4864;<sup>1</sup> Дом творчества и досуга «Луч», Сочи, Россия;<sup>2</sup> Краснодарский государственный институт культуры, Краснодар, Россия

\* Корреспондирующий автор (salalykina[at]mail.ru)

## Аннотация

Организация досуга, как во времена становления отрасли, так и для нынешнего времени является актуальным вопросом. В XX веке развитие инновационных технологий, захватило внимание общества, огромный интерес, проявленный к «всемирной паутине», предельное расширение возможностей общения и доступа к информации, повлиял на ранжирование времени многих людей. Умение распределять свободное время, для современного общества стало релевантной интенцией. Наряду с развитием инновационных технологий, актуализировалась клубная деятельность, модифицировались формы работы, повысился интерес разновозрастной аудитории и востребованность к данной сфере культуры. В данной статье проведен анализ работы регионального клубного учреждения с целью выявления актуальных практик. Рассмотрены и проанализированы программы, проекты творческого предприятия Краснодарского края города Сочи Дома творчества и досуга «Луч».

**Ключевые слова:** социально-средовая реабилитация, комфортная среда, нравственное воспитание, региональное клубное учреждение, всесторонняя поддержка семей, развитие детей.

## CREATIVE ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS: AN ANALYSIS OF LOCAL PRACTICES

Research article

Zhukova V.A.<sup>1</sup>, Salalykina E.V.<sup>2,\*</sup><sup>2</sup> ORCID: 0000-0002-4794-4864;<sup>1</sup> "Luch" art center (dom tvorchestva i dosuga "Luch"), Sochi, Russia;<sup>2</sup> Krasnodar State Institute of Culture, Krasnodar, Russia

\* Corresponding author (salalykina[at]mail.ru)

## Abstract

The organization of leisure activities was and has remained a pressing issue. In the 20th century, the development of innovative technologies captured the attention of society. The rising interest in the world wide web and the extreme expansion of communication opportunities and access to information influenced many people in terms of their time management. The ability to allocate free time has become a relevant intention for modern society. Along with the development of innovative technologies, club activities have gained more attention, the forms of work have been modified while the interest of the audience of different ages and the demand for this segment of culture has increased. This article analyzes the work of a local club institution in order to identify the trends in the field under study. The study examines the programs and projects of the "Luch" art center in the city of Sochi, Krasnodar Krai.

**Keywords:** social and environmental rehabilitation, comfortable environment, moral education, local club institution, comprehensive support for families, children's development.

## Введение

В культуру России народное просветительство вошло с середины XIX века. После реформы семидесятых годов XIX века, на арену просветительства вышла разночинная интеллигенция, которая создавала общественные организации в виде комитета грамотности, обществ разумных развлечений, воскресных школ. Указывается, что к концу XIX в. «Нашла сочувствие и протекцию во всех слоях российского общества идея общедоступности и бессловности культурно-просветительной деятельности. Центр внимания культурно-просветительных организаций был направлен на часть населения, для которой образование и культура ранее были недоступны» [1, С.14]. После Октябрьской революции 1917 г. Народные дома были преобразованы в клубные учреждения, и их работа приобрела системный и массовый характер. Во времена СССР основные направления Клубных учреждений определяли направления: формирование коммунистического мировоззрения, трудовое воспитание, нравственное воспитание, атеистическое воспитание, научно-техническая пропаганда и распространение экономических знаний, эстетическое воспитание, физическое воспитание.

Сегодняшний день – время инновационных технологий, когда самые смелые направления развития общества стали реальностью, виртуальный мир адаптирует участников направлений к самовыражению. Индустрия культуры активно развивается, произошла реновация культурного продукта, в результате преобразований повысилась потребность у населения в услугах социокультурного масштаба, хотя еще в недалеком прошлом перед клубной деятельностью стоял вопрос нерентабельности. Политика, связанная с отраслью культуры на рубеже XX века, а также тесно связанные с ней направления политической деятельности государства меняли свои цели и содержание; заметно снижалось их финансирование; центр тяжести организации досуга и социокультурного сервиса переносился на места – в регионы, в города, на муниципальный уровень. В результате чего, культурно-досуговые процессы стали зависеть в основном от инициативы населения [2, С.110]. На сегодняшний день, картина кардинально изменилась, это

подтверждает [3] динамика развития культурно – массовой работы в клубных учреждениях Краснодарского края (см. рисунок 1). На рисунке представлена динамика развития культурно – массовой работы в клубных учреждениях Краснодарского края в период 2015 – 2019 гг.

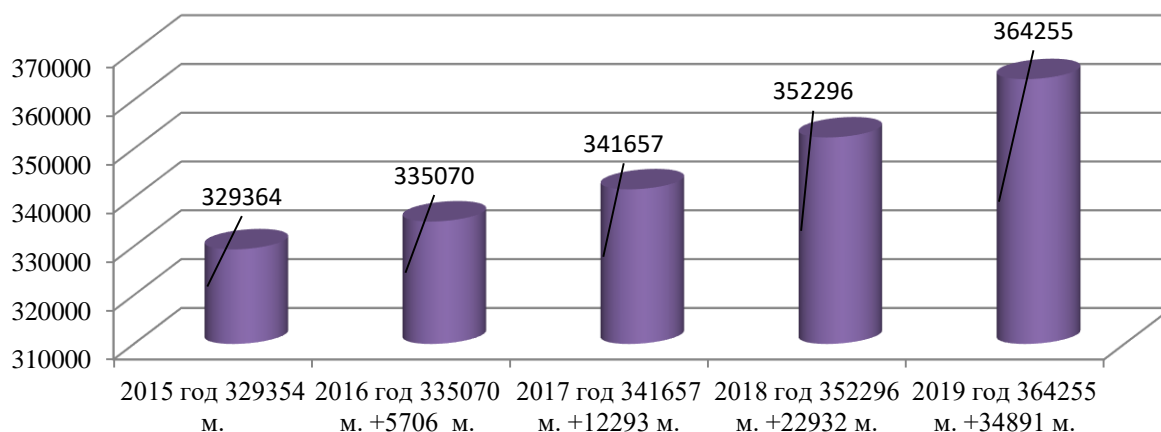


Рис. 1 – Динамика развития культурно – массовой работы в клубных учреждениях Краснодарского края

По мнению Бертрана Рассела, «уметь с умом распорядиться досугом – это высшая ступень цивилизованности» [4, С.3]. Организация досуга для современных людей, это релевантная задача, в условиях непрерывной занятости и бытовых потребностях. Бертран Рассел (британский философ) считал, что свободное время, появившееся благодаря науке и организации труда, несомненно, будет посвящено, по большей части, развлечениям, также умение применить свободное время разумно повлечет осознанное существование и развитие человечества [4, С. 5].

### Основные результаты

Досуговая сфера предоставляет возможность заниматься любимым делом, знакомиться с интересными людьми, быть участником релевантного события, позволить каждому творчески реализоваться. В настоящее время в сфере клубной деятельности активно пропагандируются помимо любительских объединений, многие формы: Федеральных, Краевых, городских и районных программ. Мероприятия позволяют провести досуг не только с удовольствием, но и повысить интеллектуальность вовлеченного населения. Нами проведен анализ работы регионального клубного учреждения, для выявления контингента участия и актуальности практик на сегодняшний день, проектного плана работы с активным и мыслящим навстречу новому масштабу получения информационных и социальных общеобразующих знаний потребителем услуг.

За 2019 год в рамках имплементированных: федеральных, краевых, городских и районных проектов, Домом творчества и досуга «Луч» города Сочи Краснодарского края было проведено 486 мероприятий, на которых присутствовало 41647 человек, в т. ч. детских мероприятий 232 с охватом 9568 детей и подростков. Организация и планирование объемов участия территориальных подразделений, подготовка дорожных карт реализации крупномасштабных кластеров взаимного сопровождения и дополнения проектов осуществлялась в полной мере по проводимым мероприятиям и перечисленным проектам. Неотъемлемой частью курортных суббот были выставки Народных студий учреждения: самодеятельных художников «Хостинская палитра», декоративно-прикладного искусства «Родник» и фотостудии «Хостинский объектив». На курортных субботах жители и гости не только слушали хорошую музыку и участвовали в развлекательных программах, но и получали навыки в любом виде технике изготовления предметов народного творчества. За отчетный период участниками Народных студий, детских студий - спутников учреждения проведено 58 стационарных и выездных выставок и экспозиций. Мастера народного творчества, художники и любители фотографий студий приняли участие в выставках фестивалей различного уровня. Данные мероприятия сложно-структурные, охватывают все возрастные категории, сочетают разные формы, что позволило удовлетворить потребность каждого посетителя. Фестиваль «Курортные субботы» проходит по субботам в вечернее время в летний период. Комфортные погодные условия позволяют проводить мероприятия на площади Дома творчества, в первую очередь это говорит о доступности услуги, субботний вечер выбран неслучайно, так как большинство посетители зрелого возраста – 2 периода заняты в рабочие дни недели, вечернее время рекомендуется специалистами оздоровительных направлений с учетом температурного режима сезона. Рост количества посетителей мы рассматриваем как результат эффективного планирования и организации проектов. Коллективы активно развивают и внедряют новые формы воспроизводства культурного продукта для повышения интереса населения.

Проект «Дети Кубани» охватил массовое количество мероприятий, в процентном соотношении - 48% от общего числа проведенных мероприятий. Проект направлен на профориентационную работу и организацию мероприятий всеобъемлющего охвата среды детского населения в Краснодарском крае. Релевантная интенция проекта – повышение семейного благополучия, социально-средовая реабилитация и аккомодация подростков [5]. Данный проект активно приняло подрастающее поколение. Свободное время от школьных занятий они посвящали освоению новых навыков и обретению единомышленников. Для привлечения внимания и интереса школьников, было проведено исследование потребительского спроса путем анкетирования. Полученные данные позволили нам понять, какие культурные продукты просветительского и ознакомительного направления будут востребованы в ближайшее время. Организация данных услуг позволила удовлетворить потребность юных посетителей.



Краевой проект «Формирование условий для духовно нравственного развития граждан», охватывает 27% имплементированных мероприятий. Интенция проекта – обеспечение духовно-нравственного развития граждан Российской Федерации, проживающих на территории Краснодарского края [6]. В течение года по данной программе проходят, одни из самых ярких, масштабных мероприятий, народные гуляния, праздничные и тематические концерты, театрализованные представления, государственные и православные праздники. Эти проекты популярны и регулярны, это дает преимущество в спросе и посещении всех возрастных категорий.

Мероприятия по направлению патриотического воспитания граждан РФ охватили 14%. Релевантная интенция проекта - обеспечение повышения гражданской ответственности за судьбу страны, обеспечения преемственности поколений россиян [7]. Реновация затронула проект, за последнее время наблюдается имплементация оборонно-массовой работы, появление детско-юношеского военно-патриотического общественного движения, отрядов и клубов. Программа «Старшее поколение» охватила 7% мероприятий, в сравнении с другими проектами имплементирована недавно. Разработка и реализация программы системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения, активизировалась с 1 января 2019 года. Во время Зимних Олимпийских игр в городе Сочи, были созданы волонтерские движения - «Волонтеры серебряного возраста», для многих клубных учреждений движение послужило методической рекомендацией новой формы работы со старшим активным поколением. Дом творчества и досуга «Луч» принял в работу данный проект, поскольку движение создано относительно недавно, программа требует постоянного наблюдения, анализа и модифицирования. Сложности в работе возникли с категорией старшего поколения – маломобильные граждане. По требованиям государственной программы «Доступная среда» учреждения культуры оснащены всеми необходимыми техническими средствами, но самочувствие посетителей данной категории не позволяет посещать мероприятия часто. В объеме 3% занимают проекты, связанные с противодействием незаконному обороту наркотиков- реализация государственной программы Краснодарского края "Противодействие незаконному обороту наркотиков", нацеленное на сокращение потребления наркотических средств и психотропных веществ на территории Краснодарского края [8]. Программа мероприятий по пропаганде здорового образа жизни среди подростков и молодежи охватывает 2%. Площадь Дома творчества и досуга «Луч» не соответствует требованиям "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном нормировании". Полимерные покрытия должны иметь документы об оценке (подтверждения) соответствия», спортивные эстафеты активные спортивно-игровые программы не проводятся. Альтернативное решение по пропаганде здорового образа жизни, стали интерактивные программы с привлечением заслуженных тренеров, руководителей спортивных секций, спортсменов и т.д. для популяризации и повышению интереса к спортивной индустрии и введению здорового образа жизни. (см. рисунок 2). На рисунке представлен комплекс проведенных мероприятий в процентном соотношении.

1. «Дети Кубани»
2. «Формирование условий для духовно-нравственного развития граждан»
3. «Патриотическое воспитание граждан РФ»
4. «Старшее поколение»
5. «Противодействие незаконному обороту наркотиков»
6. «Пропаганда здорового образа жизни среди подростков и молодежи»

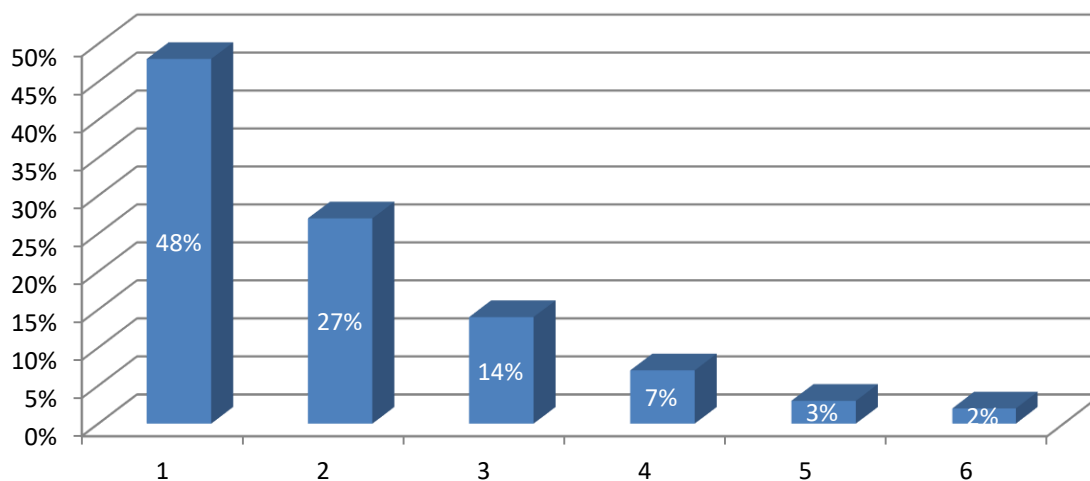


Рис. 2 – Процентное соотношение проведенных мероприятий в период 2019 года

### Заключение

Анализ работ учреждения культуры Дом творчества и досуга «Луч» показал: что осуществляется, применяется и развивается реализация всех федеральных, краевых, городских и районных программ, каждая программа и мероприятие по-своему возлагает актуальную идею культурно-просветительной деятельности, охватывающие слои населения, где преимущественное предпочтение отдается реализации детских досуговых мероприятий. Актуальное значение приобретают Проекты вовлечения детей и подростков в учреждения социокультурной среды и мероприятия, способствующие воспитанию и привитию ценностных ориентиров для перспективного и мыслящего поколения — это программа «Площадка нашего двора» [9]. Краевая, целевая программа развития сети комплексных спортивно-игровых площадок «Площадка нашего двора». Релевантная интенция данного проекта является обеспечение для проведения

рекреативных мероприятий с детьми, подростками и молодежью Краснодарского края. С момента внедрения проекта в жизнь, социокультурная среда показала прирост проведенных свыше ста детских организованных пространств, а значит, увеличивается и вовлеченность аудитории разнонаправленного понимания и принятия событий, важнейшим фактором качественной и продуктивной работы становится совместная план-микс ориентация с организациями: образовательными, профильными, спортивными, медицинскими. Взаимодействие с данными организациями обеспечивает интересную и полезную программу для детей на летний период. В результате интерес детей и посещаемость становится регулярным. Подводя итоги проделанной работы, прослеживаем то, что релевантной интенцией современного общества является формирование здорового и культурно развивающегося поколения российских граждан, привитие подрастающему населению здорового образа жизни, формирование модели социально-личностного развития.

Джон Локк (английский педагог, философ) сказал: «От правильного воспитания детей зависит благосостояние всего народа» [10, С.11]. Развитие грамотного и цивилизованного общества во многом зависит от правильного подхода воспитания детей, учитывая это, не только от родителей зависит воспитание будущих граждан, но и от работы всех институтов нашего государства. [11, С.63].

#### Благодарности

Мы выражаем свою благодарность за предоставленную возможность в проведении исследований городским и краевым органам управления социально-культурных учреждений города Сочи и Краснодарского края.

#### Acknowledgement

We express our gratitude for the opportunity to conduct research to the city and regional management bodies of social and cultural institutions of the city of Sochi and the Krasnodar Territory.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Каменец, А. В., Основы культурно-досуговой деятельности: учебник для академического бакалавриата / под науч. ред. А. В. Каменца. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - С. 14
2. Леденев В.В. Социально-культурная деятельность / В.В. Леденев, Москва - 2013г., С.110
3. Министерство культуры Краснодарского края. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://kultura.krasnodar.ru/> (дата обращения: 11.02.2021)
4. Бертан Рассел Идеи, которые помогли человечеству / Бертан Рассел. 2016 г. С. 3-5. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://batenka.ru/aesthetics/reading/russell-2/> (дата обращения: 11.02.2021)
5. Об утверждении государственной программы Краснодарского края "Дети Кубани" (с изменениями на 21 декабря 2020 года). – [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/446428541> (дата обращения: 11.02.2021)
6. Об утверждении государственной программы Краснодарского края "Формирование условий для духовно-нравственного развития граждан" (с изменениями на 30 декабря 2019 года). – [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430643118> (дата обращения: 11.02.2021)
7. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. N 1493 "О государственной программе "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы" (с изменениями и дополнениями). – [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/71296398/> (дата обращения: 11.02.2021)
8. Об утверждении государственной программы Краснодарского края "Противодействие незаконному обороту наркотиков" (с изменениями на 10 декабря 2020 года). – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/430643162> (дата обращения: 11.02.2021)
9. Краевая целевая программа развития сети комплексных спортивно-игровых площадок в Краснодарском крае "Площадка нашего двора" на 2006 - 2008 годы. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/24081038/1cafb24d049dcd1e7707a22d98e9858f/> (дата обращения: 11.02.2021)
10. Локк Дж. Педагогические сочинения / Пер. с англ. Ю. М. Давидсона; г. Москва : Учпедгиз, 2009г. С. 11
11. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. - М.: Педагогика, 2003. – 234 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Kamianets, A.V. Osnovy kul'turno-dosugovoj dejatel'nosti [Fundamentals of cultural and leisure activities]: textbook for academic undergraduate studies / under the scientific editorship of A.V. Kamianets. - 2nd ed., ispr. and add. - M.: Yurayt Publishing House, 2018. - p. 14 [in Russian]
2. Ledenev V. V. Social'no-kul'turnaja dejatel'nost' [Socio-cultural activity] / V. V. Ledenev. Moscow-2013, p. 110 [in Russian]
3. Ministerstvo kul'tury Krasnodarskogo kraja [Ministry of Culture of the Krasnodar Territory]. – [Electronic resource]. - URL: <https://kultura.krasnodar.ru/> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
4. Bertan Russell Idei, kotorye pomogli chelovechestvu [Ideas that helped humanity] / Bertan Russell. 2016, p. 3-5. – [Electronic resource]. - URL: <https://batenka.ru/aesthetics/reading/russell-2/> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
5. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Krasnodarskogo kraja "Deti Kubani" (s izmenenijami na 21 dekabrja 2020 goda) [On the approval of the state program of the Krasnodar Territory "Children of the Kuban" (as amended on December 21, 2020)]. – [Electronic resource]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/446428541> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]

6. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Krasnodarskogo kraja "Formirovanie uslovij dlja duhovno-nravstvennogo razvitiya grazhdan" (s izmenenijami na 30 dekabrya 2019 goda) [On the approval of the state program of the Krasnodar Territory "Formation of conditions for the spiritual and moral development of citizens" (as amended on December 30, 2019)]. – [Electronic resource]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/430643118> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
7. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 30 dekabrya 2015 g. N 1493 "O gosudarstvennoj programme "Patrioticheskoe vospitanie grazhdan Rossijskoj Federacii na 2016-2020 gody" (s izmenenijami i dopolnenijami) [Resolution of the Government of the Russian Federation of December 30, 2015 N 1493 "On the state program" Patriotic education of citizens of the Russian Federation for 2016-2020 " (with amendments and additions)]. – [Electronic resource]. – URL: <https://base.garant.ru/71296398/> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
8. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Krasnodarskogo kraja "Protivodejstvie nezakonnomu obrotu narkotikov" (s izmenenijami na 10 dekabrya 2020 goda) [On the approval of the state program of the Krasnodar Territory "Countering illegal drug trafficking" (as amended on December 10, 2020)]. – [Electronic resource]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/430643162> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
9. Kraevaja celevaja programma razvitiya seti kompleksnyh sportivno-igrovyyh ploshhadok v Krasnodarskom krae "Ploshhadka nashego dvora" na 2006 - 2008 gody [Regional target program for the development of a network of integrated sports and playgrounds in the Krasnodar Territory "The Site of our Yard" for 2006-2008]. – [Electronic resource]. – URL: <https://base.garant.ru/24081038/1cafb24d049dcd1e7707a22d98e9858f/> (accessed: 11.02.2021) [in Russian]
10. Lokk J. Pedagogicheskie sochinenija [Pedagogical works] / Translated from the English by Yu. M. Davidson; Moscow: Uchpedgiz, 2009. p. 11 [in Russian]
11. Lerner, I. Ya. Didakticheskie osnovy metodov obuchenija [Didactic bases of teaching methods] / I. Ya. Lerner. - Moscow: Pedagogika, 2003. - 234 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.044>

## СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

Научная статья

Родиукова Т.Н.\*

ORCID: 0000-0002-0553-0890,

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (rodiukova.t[at]yandex.ru)

### Аннотация

Статья посвящена изучению специфики социального развития личности в организации в контексте управленческих мероприятий, который могут влиять на данный процесс. В работе выделены основные подходы к понятию «социальное развитие личности», представлено авторское определение данного понятия. На основе анализа изученного материала определена важность управленческих мероприятий в области социального развития личности в организации, выявлены основные факторы, влияющие на данный процесс. Автором разработаны управленческие мероприятия, позволяющие учитывать особенности социального развития личности, принимая во внимание соответствующие методы и воздействующие факторы.

**Ключевые слова:** Личность, социальное развитие личности, организация, социализация, ресоциализация, управление, факторы развития, управленческие мероприятия, самоактивность, самоактуализация.

## SOCIAL DEVELOPMENT OF INDIVIDUALS IN AN ORGANIZATION IN THE CONTEXT OF MANAGEMENT ACTIVITIES (THEORETICAL ASPECT)

Research article

Rodyukova T.N.\*

ORCID: 0000-0002-0553-0890,

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

\* Corresponding author (rodiukova.t[at]yandex.ru)

### Abstract

The article discusses the specifics of the social development of individuals in an organization in the context of management activities that can affect this process. The paper highlights the main approaches to the concept of social development of an individual and presents the author's definition of this concept. Based on the analysis of the material under study, the author determines the importance of management measures in the field of social development of individuals in an organization and identifies the main factors influencing this process. The author of the study has developed management measures that allow taking into account the peculiarities of the social development of individuals, taking into account the appropriate methods and influencing factors.

**Keywords:** Personality, social development of an individual, organization, socialization, resocialization, management, development factors, management measures, self-activity, self-actualization.

### Введение

Современное развитие общества влияет на изменения, происходящие во всех его сферах, в том числе и управленческой. Одной из главных тенденций становится гуманистическая направленность социальных процессов. Центром таких процессов является человек, его культурное и нравственное развитие, способствующее укреплению жизнеутверждающих ценностей. Рост различного рода технологий (технических, информационных, профессиональных и др.) ведут к необходимости использования высокоразвитого человеческого потенциала, способного решать креативные задачи, генерировать идеи, находить выход из проблемных ситуаций.

Рост потребностей, с одной стороны потребностей человека в саморазвитии, самоактуализации, усложнение этих потребностей, с другой стороны, актуализация потребностей организации в привлечении профессионала, способного эффективно достигать поставленные цели в условиях кризиса и нестабильности, ведут к необходимости применять в управлении методы, позволяющие удовлетворить все эти потребности. Одним из таких методов является развитие потенциала работника. В этом ключе социальное управление в организации направлено на развитие личности, рост её профессионализма, творческого начала, социального компонента. Развитие профессионального и творческого потенциала человека напрямую зависит от социального развития личности, от её способности взаимодействовать с другими людьми, социализироваться в обществе, организации, усваивать существующие нормы и ценности. Рассмотрим основные составляющие элементы категории социального развития личности в организации.

### Основная часть

Само понятие «социальное» многогранно и используется для описания общественных процессов и явлений. Оно включает в себе разнообразные взаимодействия между людьми, которые возникают в обществе, отношение людей к самому обществу, изменение взаимодействий под влиянием различных факторов. При этом «социальное» является продуктом взаимоотношений и их источником.

В обществе постоянно происходят социальные изменения, которые представляют собой разнообразные перемены в определённый период времени в его структуре и компонентах. Такие перемены приносят качественную и количественную трансформацию в структуру, процессы или функции социальной системы. Изменения могут носить

как прогрессивный характер, так и регрессивный, усложнять или упрощать социальную систему, определять её положительный функциональный или дисфункциональный характер.

Социальное развитие как один из процессов социального изменения представляет собой изменение социального объекта, его структурное усложнение и приобретение нового качественного состояния. Специфика социального развития, его виды, направления, области протекания всегда интересовали философов, социологов, психологов и других учёных [3], [19], [21]. Личность является ключевым элементом социальных процессов и от её социально-психологического развития во многом зависит качество социализации в обществе, организации, эффективность выполнения своей профессиональной деятельности, конструктивность социальных взаимодействий. Поэтому становится очень важным изучение особенностей социального развития именно личности, возможности влиять на данный процесс и приводить в более высокое качественное состояние.

В настоящее время можно выделить два основных подхода к понятию «социальное развитие личности». Первый подход связывает социальное развитие личности с социализацией (А.В. Мудрик, Г.Я. Гревцева, О.В. Гребенникова, Л.Г. Интымакова), т.к. именно в этом процессе происходит усвоение, переработка и реализация социального опыта через взаимодействия и взаимоотношения в окружающей социальной среде. Наиболее активно процессы социализации происходят в детском и подростковом возрасте, но на этом не заканчиваются. Исследователи взрослой социализации (О.Г. Брим, Р. Гоулд, П. Бергер, Т. Лукман) выявляют особенности социализации зрелой личности, связанные с использованием прошлого опыта, переосмыслением жизненных ценностей, самоопределением в существующих условиях. Результатом становится развитие самосознания, укрепление жизненной позиции, формирование социальных компетенций.

Частью взрослой социализации является организационная социализация. Л.И. Дорофеева определяет её как «процесс постижения индивидом ценностей, норм и принципов требуемого поведения, нитей власти, доктрин, принятых в организации, это процесс обучения, осознания того, что является важным в данной организации...» [5, С. 414]. Целью такой социализации является мотивирование персонала на участие в организационных мероприятиях, эффективное взаимодействие каждого члена коллектива, активные действия, направленные на достижение поставленных целей организации. В организации социализация личности тесно связана с развитием процессов профессионализации, повышения квалификации, коммуникации. В профессиональной сфере работник позиционирует себя как специалиста в определённой области, развивает карьеру, формирует стиль профессиональной деятельности. Повышая свою квалификацию, обучаясь новому, формирует своё мировоззрение, отношение к деятельности, развивает творческие способности [18, С.189].

Важным также понятием здесь является ресоциализация личности, когда происходит необходимость взрослым людям заново усваивать какие-либо социальные нормы и ценности в связи со сменой работы, профессиональной переподготовкой, изменении жизненных условий.

Такие факторы могут оказать негативное влияние на социальное развитие личности. В своём исследовании Е. С. Царева выделяет, что у людей, оказавшихся в таких условиях, могут изменяться социально-психологические характеристики, проявляется ограниченность мышления, консерватизм, усугубляется эмоциональное истощение, происходит снижение познавательной активности, снижение межличностных контактов [19, С.257]. Изменение социально-психологических характеристик личности способствуют и изменению отношения к своей профессиональной деятельности, возникновению эмоционального и профессионального выгорания.

Второй подход определяет социальное развитие личности как самостоятельное понятие (Ш. Зауш-Годрон, З. И. Колычева, Д. И. Фельдшейн). З.И. Колычева отмечает, что «уровень социального развития, проявляющийся не только в освоении социальных норм, ценностей, правил существования, но и в реализации их в поведении, уровне самопонимания, самосознания, самоактуализации, характеризует "осуществление" человека в его человеческой "самости". Это и позволяет человеку выходить за пределы сегодняшнего социального опыта, обеспечивая прогрессивное развитие общества» [11]. Такая трактовка позволяет определить социальное развитие личности не только как усвоение существующих норм и ценностей, но и как их активное преобразование, понимание и совершенствование своего личностного «Я». В.П. Каширин справедливо отмечает, что основными характеристиками личности являются наличие сознания, субъективности и степень «саморегуляции Я» [10, С.132-133]. Благодаря сознанию происходит интерпретация смыслов и значений окружающего мира. Субъективность человека отражает его представление об этом мире, выражаемое через его взгляды, отношения, убеждения, желания. Степень «саморегуляции Я» определяет возможность человека достигать поставленные цели, не взирая на трудности, управлять своим психическим состоянием. Высокая степень «саморегуляции Я» будет характеризоваться развитыми нравственными и волевыми качествами, такими как честность, порядочность, настойчивость, инициативность и т.д. Все эти качества необходимы для эффективного функционирования организации.

Основываясь на рассмотренных подходах, можно определить, что социальное развитие личности представляет собой процесс усвоения социальных связей, норм, ценностей, целей социальной группы, влияющих на самоактуализацию, саморегуляцию личности, определяющих качественную сторону деятельности в личностном и профессиональном плане, что приводит к активному творческому воздействию на социальную среду.

В этой связи большое значение приобретает управление социальным развитием личности в организации, способствующее нивелированию негативных изменений в самой организации и позволяющее, благодаря нацеленным управленческим мероприятиям, достичь поставленные цели и перевести управленческий процесс и организационную деятельность на новый уровень. По этому поводу можно согласиться с А.Г. Михайловой, которая отмечает, что условиями эффективного развития личности в современных условиях будет сочетание специальных знаний и результативной профессиональной деятельности, создание условий для продуктивного развития задатков и способностей личности, сохранение «информационного здоровья», использование методов мотивации, основанных на вторичных потребностях [13, С.148].

Управленческие мероприятия, нацеленные на социальное развитие личности организации, представляют собой совокупность методов воздействия субъектов управления, направленные на отдельную личность и коллектив в целом для формирования взаимовыгодного сотрудничества, предотвращения девиантного поведения и создание заинтересованности в достижении поставленных организационных целей.

Исследуя феномен социального развития личности, в рамках подготовки управленческих мероприятий, также необходимо учитывать факторы, влияющие на это развитие в организации. К таким основополагающим факторам исследователи относят воспитание (И. Новикова, В.А. Караковский, А.В. Мудрик, Д.И. Фельдштейн), трудовую деятельность (Л.И. Анцыферова, В.А. Лапшов, Е.Н. Пшизова), социально-психологическое взаимодействие (О.В. Гребенникова, Л.Л. Алехина).

Рассмотрим управленческие мероприятия, направленные на социальное развитие личности организации с учётом этих факторов.

Воспитание рассматривается как специально организованный процесс формирования необходимых качеств у личности. Л.В. Алиева, указывая, что «воспитание объективно-субъективный процесс исторического цивилизационного развития Человека — Индивида, Личности — Индивидуальности — Гражданина и человеческого общества», подчёркивает, что приоритетами воспитания в развитии личности являются «развитие позитивной направленности внутренней природы» и «формирование личностных новообразований» [1, С. 46].

В рамках управления социальным развитием личности в организации в зависимости от поставленных целей воспитание может быть духовным, нравственным, трудовым, профессиональным, этическим, физическим и т.д. Духовное, нравственное, этическое воспитание имеет большое значение для развития личности сотрудников любых профессий. Нравственное воспитание направлено на привитие человеку этических знаний, нравственных качеств, моральных убеждений, привычек. Моральные качества формируют облик человека и в ряде профессий существуют определённые требования к ним.

Формирование моральных качеств охватывает три направления – качества, характеризующие отношение человека к обществу, например, патриотизм, гражданское мужество; качества, связанные с отношением к себе и другим людям, такие как требовательность, справедливость, самокритичность, тактичность и др. и качества, определяющие отношение личности к труду, к своей профессии – трудолюбие, инициативность, целеустремлённость, стремление к повышению знаний и т.д.

Воспитание таких качеств способствует формированию нравственного поведения как в профессиональной деятельности, так и в быту, способствует улучшению социально-психологического климата, снижению деструктивных конфликтов, предупреждению профессиональной деформации. Большое значение здесь имеет личный пример руководителя, его отношение к поставленным задачам и целям организации, выполнение им достигнутых договорённостей.

Актуальность воспитания по данным направлениям подтверждается исследованиями в области роста конфликтных ситуаций и влияния их на текучесть кадров. Так, И.В. Ильин, Я.Н. Чеплова выявили, что «основные конфликты затрагивают сферу производственных отношений между руководителем и подчинёнными (80% ответов), до 30% всех конфликтов не находят своего разрешения, переходя в межличностные конфликты, виновными в возникновении конфликта признают себя 60-80% работников, 30% от общего числа возникающих конфликтов среди работников имеют затяжной характер [8, С.164-165]. Роль социально-психологического климата внутри коллектива, его влияние на деятельность отдельной личности подчёркивается различными разработками в этой области (Л.В. Объедковой, Н.А. Вертогузовой, Е.Н. Зебревой, В.И. Зиновьева, Г.Д.Попова) [16].

В связи с анализом данных исследований, важность мероприятий, основанных на воспитании различных личностных качеств становится очевидной. Управленческие мероприятия в этой области связаны с пропагандой личных достижений сотрудников, использование доски почёта, коллективное обсуждение способов улучшения морально-психологического климата, совместный поиск моральных оценок деятельности, ликвидации формализма, вовлечение сотрудников в творческие встречи с деятелями культуры, занятия физической культурой и спортом, работой с семьями сотрудников (коллективные мероприятия, совместный отдых и др.).

На социальное развитие личности работника также оказывает влияние его трудовая деятельность в организации. В ходе такой деятельности работник вступает в различные социальные взаимодействия и взаимоотношения, в процессе которых наращивает свои знания и социальный опыт, развивает свой творческий, интеллектуальный потенциал, развивает умения и навыки.

При осуществлении трудовой деятельности происходит развитие способностей личности, её творческого потенциала, мышления. Л.И. Анцыферова отмечает: «Овладевая определенной деятельностью, личность всегда в силу своей творческой ориентации выходит за пределы ее узких требований. Если деятельность превышает предваряющее ее сознание, то еще больше в своем актуальном выполнении она превышает заложенные в ней исторически ограниченные способности. Каждая деятельность может выполняться качественно новыми способами, требующими каждый раз новых способностей» [2].

Кроме того, во время трудовой деятельности происходит дальнейшая социализация личности, меняется самооценка, отношение к окружающему миру, в процессе наращивания знаний формируется мировоззрение. Благодаря влиянию коммуникационной стороны трудовой деятельности развивается эмоционально-чувствующая часть личности, меняющая её поведение.

Меняется и отношение к самой трудовой деятельности, результатам труда, появляются новые мотивы, связанные со значимостью труда, желанием добиться лучших результатов, заработать поощрения в этой области, общественного признания. По исследованиям И.А. Кульковой и Н.А. Николаева важными мотивами трудовой деятельности, влияющие на вовлеченность персонала в деятельность, по мнению работников, наряду с достойной заработной платой являются возможность карьерного и профессионального роста (34%), содержание труда (интересный характер труда) (28%), социально-психологический климат в коллективе (25%) [12, С.90].

Поэтому управленческие мероприятия в этой области должны быть связаны с системой обучения и развития персонала, направленных на формирование профессиональных и социальных качеств работника. Данные мероприятия должны охватывать такие подсистемы как обучение персонала в ходе адаптации, обучение в рамках повышения квалификации определённой должности, обучение персонала, находящегося в кадровом резерве, ротация персонала, коучинг сотрудников, а также делегирование полномочий и необходимой подготовки в данной области.

Ещё одним фактором, влияющим на социальное развитие личности в организации, является социально-психологическое взаимодействие, возникающее между членами коллектива. Такое влияние обусловлено самой спецификой личности, её эмоциональной, мотивационной сферой, определяющей поведение и характер взаимодействий с окружающими.

В процессе трудовой деятельности личность вступает во взаимодействия, формирующие отношения с другими членами коллектива через систему норм, правил, ценностей, традиций. Большое значение здесь начинает приобретать общественное мнение, взаимоподдержка, взаимопомощь, а также конкуренция, групповое давление, конформизм.

Через взаимодействия личность усваивает опыт членов коллектива, принятые ценности, формирует своё отношение к ним.

В настоящее время понятие «взаимодействие» рассматривается различными областями психологической науки. Ряд исследователей В.В. Знаков, В.Н. Дружинина и др. с одной стороны включают «взаимодействие» в состав понятия «общение», направленное на взаимное познание, обмен информацией, развитие взаимоотношений, регулярной деятельности. С другой стороны, «взаимодействие начинают рассматривать с точки зрения целенаправленной организации процессов активности в системе «личность-среда» [4].

В этой связи представляется, что взаимодействие в коллективе является самым значимым фактором социального развития личности. Данный процесс способствует формированию принципов поведения в определённых ситуациях, усвоению ролей, определению своего места как в коллективе, так и в обществе в целом. Важность данного фактора подчёркивается различными исследованиями, где отмечается важность взаимодействия при выполнении работы (М.В. Мухина, А.С. Плетнева, Г.В. Пачурин), приоритет дружеских взаимоотношений и спокойной атмосферы перед высокой заработной платой (Н. Зверева), неэффективность работы при отсутствии совместимости в коллективе (Г.А. Каратаева) [14], [6], [9].

Благодаря взаимодействию человек учится воспринимать трудные ситуации и выбирать соответствующее поведение, учится быть более гибким в суждениях, и отношениях, преобразовывать систему ценностей, расставлять приоритеты, рассматривать новые перспективы, а также грамотно использовать при необходимости механизмы психологической защиты, учится отстаивать свои взгляды, бороться за поставленные цели.

Используя такие приобретённые качества, человек становится способным решать, как личностные, социальные, так и профессиональные задачи, происходит созревание личности. Зрелая личность не только осознаёт, но и принимает существующие ценности в организации, свой статус и роль в социальной группе и коллективе в целом. В этом как раз и отражается социальный аспект зрелой личности. Социальное развитие в этом случае ведёт за собой и профессиональную зрелость, заключающуюся в совершенствовании умения планировать профессиональную деятельность, самостоятельно принимать решения и брать на себя ответственность в профессиональной сфере. Немаловажное значение приобретает эмоциональная зрелость, которая связана с развитием оптимизма, эмоциональной и психологической устойчивости, направленностью на позитивные взаимоотношения и нивелировании конфронтации.

Учитывая специфику развития межличностных и межгрупповых взаимодействий в организации, управленческие мероприятия должны быть направлены на совершенствование взаимодействий в коллективе. Здесь можно предложить ряд мероприятий:

- мероприятия, направленные на повышение социально-производственной активности и вместе с тем на повышение профессионализма личности (межличностные и межгрупповые соревнования, обмен опытом, идеями);
- мероприятия, направленные на сохранение профессиональных традиций (посвящение в профессию, торжественные собрания, чествование победителей соревнований);
- мероприятия, направленные на социальное нормирование (разработка уставов, этического кодекса, правил поведения);
- мероприятия, направленные на повышение творческой активности (поощрение коллективной творческой инициативы, сохранение и развитие традиций и обычаев организации).

Основываясь на вышесказанном, выявим следующие управленческие мероприятия, направленные на социальное развитие личности в организации (см. таблицу 1).



Таблица 1 – Управленческие мероприятия, направленные на социальное развитие личности в организации

Факторы, влияющие на социальное развитие личности	Мероприятия по управлению социальным развитием личности в организации
Воспитание	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование доски почёта,</li> <li>- коллективное обсуждение способов улучшения морально-психологического климата,</li> <li>- совместный поиск моральных оценок деятельности, ликвидации формализма,</li> <li>- вовлечение сотрудников в творческие встречи с деятелями культуры,</li> <li>- занятия физической культурой и спортом,</li> <li>- работа с семьями сотрудников (коллективные мероприятия, совместный отдых и др.)</li> </ul>
Трудовая деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение персонала в ходе адаптации,</li> <li>- обучение в рамках повышения квалификации определённой должности,</li> <li>- обучение персонала, находящегося в кадровом резерве,</li> <li>- ротация персонала,</li> <li>- коучинг сотрудников,</li> <li>- делегирование полномочий и другие мероприятия, связанные с различными видами обучения, в том числе и групповыми</li> </ul>
Социально-психологическое взаимодействие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- мероприятия, направленные на повышение социально-производственной активности и на повышение профессионализма личности</li> <li>- мероприятия, направленные на сохранение профессиональных традиций</li> <li>- мероприятия, направленные на социальное нормирование</li> <li>- мероприятия, направленные на повышение творческой активности</li> </ul>

Данные мероприятия будут способствовать социальному развитию личности, позволят существенно повысить заинтересованность персонала работой в данной организации, увеличить эффективность их деятельности по достижению поставленных целей, снизить текучесть кадров и улучшить экономические показатели.

### Заключение

Используя или не используя различные управленческие мероприятия по социальному развитию личности, руководитель должен всегда учитывать активную роль самой личности, её социальные ожидания, которые непосредственно влияют на взаимодействия в социальной группе и опосредованно на всю деятельность организации, достижение ею поставленных целей. Такие социальные ожидания, по мнению И.С. Поповича «...способны выступать базовым компонентом системы регуляции поведения личности и содействуют становлению и развитию личности как субъекта самоактивности» [17, С.160]. Развитие же самоактивности личности, желание творчески работать, самосовершенствоваться является одной из основных целей социального развития личности в организации.

Итак, управление социальным развитием личности в организации направлено на воспитание, формирование необходимых личностных качеств, совершенствование трудовой деятельности и социально-психологического взаимодействия личности в коллективе.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Алиева Л.В. Воспитание - объект научного познания, ценностный блок современного образования личности / Л.В. Алиева // Образование личности. – 2015. - №2. - С. 44-51.
2. Анцыферова Л.И. Развитие личности и проблемы геронтопсихологии. [Электронный ресурс] / Л.И. Анцыферова URL: <http://up.drugoy.org/wp-content/uploads/2018/10pdf> (дата обращения: 14.03.2020)
3. Бэрн Р. Социальная психология: Ключевые идеи / Р. Бэрн, Д. Бирн, Б. Джонсон – СПб.: Питер, 2003. – 512 с.
4. Григорьева М.В. Взаимодействие как категория современной психологии [Электронный ресурс] / М.В. Григорьева // Учёные записки. Серия Психология. Педагогика – 2009- Том 2-№3-4 - С. 3-12. - URL: [https://akmepsy.sgu.ru/sites/akmepsy.sgu.ru/files/journal\\_full/uch-zap-3-4-09-itog.pdf](https://akmepsy.sgu.ru/sites/akmepsy.sgu.ru/files/journal_full/uch-zap-3-4-09-itog.pdf) (дата обращения: 14.03.2020)
5. Дорофеева Л.И. Проблемы социализации личности в новой модели организационного поведения / Л.И. Дорофеева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. - 2016. - Т. 16. - № - 4. С. 413-419.
6. Зверева Н. Создание успешного социального предприятия / Н. Зверева. — М.: Альпина Паблишер, 2016. - 155 с.
7. Иванов, А. В. Цивилизационное развитие. Логика социума: монография / А. В. Иванов. -2-е изд., испр. и доп.- Москва: Издательство Юрайт. - 2020. — 181 с.
8. Ильин И.В. Особенности оценки факторов изменения производительности труда предприятия / И.В. Ильин, Я.Н. Чеплова // Научные Записки ОрелГИЭТ. - 2015. - № 1 (11). - С. 164-169.
9. Каратаева Г.А. Руководитель коллектива и социальный климат / Г.А. Каратаева – М.: Наука, 2014. – 218 с.
10. Каширин В.П. Социальное развитие личности / В.П. Каширин // Цивилизация знаний: российские реалии Труды Восемнадцатой Международной научной конференции. В 2-х частях. - Часть 1. – Москва. - 2017. С. 132-135.

11. Колычева З. И. Социальное развитие личности будущего учителя в свете ноосферных идей : Автореферат дис. ... д-ра пед. наук. [Электронный ресурс] / З.И. Колычева - СПб. - 2005. - URL: <https://clck.ru/TgN7Y> (дата обращения: 14.03.2020)
12. Кулькова И.А. Методические положения по оценке и развитию факторов формирования вовлеченности персонала в деятельность предприятия / И.А. Кулькова, Н.А. Николаев // Известия Уральского государственного горного университета. - 2016. - № 4 (44). - С. 88-93.
13. Михайлова А.Г. Развитие личности в глобальной социальной среде // Осознание Культуры - залог обновления общества. / А.Г. Михайлова // Перспективы развития современного общества: материалы XX Всероссийской научно-практической конференции 12–13 апреля 2019 года, Севастополь / Издательство: Рибест. - Севастополь - 2019. - С. 146-149.
14. Мухина М.В. Формирование сплоченного коллектива - важнейшее условие экономической успешности предприятия / М.В. Мухина, Е.С. Мухина, Ж.В. Чайкина и др. // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. - 2019. - № 2 (36). - С. 355-361.
15. Мухина М.В. Исследование путей повышения конкурентоспособности предприятия / М.В. Мухина, А.С. Плетнева, Г.В. Пачурин // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 12-4. - С. 891-896.
16. Обьедкова Л.В. Организационные изменения и социально-психологический климат в организации / Л.В. Обьедкова, Н.А. Вертогузова // Региональная экономика. - Юг России. - 2015. - № 1 (7). - С. 131-137.
17. Попович И.С. Роль социальных ожиданий в становлении и развитии личности / И.С. Попович // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. - 2015. - Т. 4. - № 2. - С. 159-162.
18. Родюкова Т.Н. Управление социальным развитием личности, персонала, организации: общие и отличительные черты / Т.Н. Родюкова // Инновационная наука. 2020. - №5. - С. - 188-191.
19. Социальная философия и философская антропология: Труды и исследования / ред. В.А. Кругликова. - Москва: ИФ РАН, 1995. - 529 с.
20. Царева Е.С. Системный характер процесса ресоциализации личности: социально-психологический аспект [Электронный ресурс] / Е.С. Царева // Мир науки, культуры, образования. - №3(64). - 2017. - С.255-258 - URL: <http://amnko.ru/index.php/russian/journals/> (дата обращения: 12.03.2020)
21. Шубкин В.Н. Социология и общество: научное познание и этика науки: монография / В.Н. Шубкин. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 362 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Alieva L. V. Vospitanie - ob#ekt nauchnogo poznaniya, cennostnyj blok sovremennogo obrazovaniya lichnosti [Vospitanie - the object of scientific knowledge, the value block of modern education of the individual] / Alieva L. V. // Obrazovanie lichnosti [Education of the individual]. - 2015. - № 2. - P. 44-51. [in Russian]
2. Antsyferova L. I. Razvitie lichnosti i problemy gerontopsihologii [Personality development and problems of gerontopsychology]. [Electronic resource] / L. I. Antsyferova URL: <http://up.drugoy.org/wp-content/uploads/2018/10pdf> (accessed: 14.03.2020) [in Russian]
3. Baron R. Social'naja psihologija: Kljuchevyje idei [Social psychology: Key ideas] / Baron R., Byrne D., Johnson B.-St. Petersburg: Peter, 2003. - 512 p. [in Russian]
4. Grigorieva M. V. Vzaimodejstvie kak kategorija sovremennoj psihologii [Interaction as a category of modern psychology] [Electronic resource] / M. V. Grigorieva // Uchjonyje zapiski. Serija Psihologija. Pedagogika [Scientific notes. Psychology series. Pedagogy] - 2009 - Volume 2. № 3-4. P. 3-12. - URL: [https://akmepsy.sgu.ru/sites/akmepsy.sgu.ru/files/journal\\_full/uch-zap-3-4-09-itog.pdf](https://akmepsy.sgu.ru/sites/akmepsy.sgu.ru/files/journal_full/uch-zap-3-4-09-itog.pdf) (accessed: 14.03.2020) [in Russian]
5. Dorofeeva L. I. Problemy socializacii lichnosti v novej modeli organizacionnogo povedenija [Problems of personal socialization in a new model of organizational behavior] / Dorofeeva L. I // Izvestija Saratovskogo universiteta. Novaja serija. Serija: Jekonomika. Upravlenie. Pravo [News of the Saratov University. - New series. Series: Economics. Management. Right]. - 2016. - Vol. 16. - № 4. P. 413-419. [in Russian]
6. Zvereva N. Sozdanie uspešnogo social'nogo predpriyatija [Creation of a successful social enterprise] / N. Zvereva. - M.: Alpina Publisher, 2016. - 155 p. [in Russian]
7. Ivanov, A.V. Civilizacionnoe razvitie. Logika sociuma [The development of civilization. Logic of Society]: a monograph / A.V. Ivanov. - 2nd ed., Rev. and EXT. - Moscow: Yurayt Publishing House. - 2020. - 181 p. [in Russian]
8. Ilyin I. V. Osobennosti ocenki faktorov izmenenija proizvoditel'nosti truda predpriyatija [Features of the assessment of factors of changes in the productivity of the enterprise] / Ilyin I. V., Chepalova Ya. N. // Nauchnye Zapiski OrelGIeT [Scientific Notes of OrelGIET]. - 2015. - № 1 (11). - P. 164-169. [in Russian]
9. Karataeva G. A. Team leader and social climate / Karataeva G. A.-M.: Nauka, 2014. - 218 p. [in Russian]
10. Kashirin V. P. Social'noe razvitie lichnosti [Social development of personality] / Kashirin V. P. // Civilizacija znanij: rossijskie realii Trudy Vosemnadcatoj Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii [Civilization of knowledge: Russian realities Proceedings of the Eighteenth International Scientific Conference]. In 2 parts. - Part 1. - Moscow. - 2017. P. 132-135. [in Russian]
11. Kolychева Z. I. Social'noe razvitie lichnosti budushhego uchitelja v svete noosfernykh idej [Social development of the personality of the future teacher in the light of noospheric ideas]: Abstract of the dissertation of the Doctor of Pedagogical Sciences. [Electronic resource] / Z. I. Kolychева. - SPb. - 2005. - URL: <https://www.dissercat.com/content/sotsialnoe-razvitie-lichnosti-budushchego-uchitelja-v-svete-noosfernykh-idei> (accessed: 14.03.2020) [in Russian]
12. Kulkova I. A. Metodicheskie polozhenija po ocenke i razvitiju faktorov formirovaniya вовлеченности персонала v dejatel'nost' predpriyatija [Methodological provisions on the assessment and development of factors for the formation of personnel involvement in the activities of the enterprise] / Kulkova I. A., Nikolaev N. A. // Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta. - 2016. - № 4 (44). - P. 88-93. [in Russian]

13. Mikhailova A. G. Razvitie lichnosti v global'noj social'noj srede [Personality development in the global social environment] // Osoznanie Kul'tury - zalog obnovenija obshhestva [Awareness of Culture-the pledge of the renewal of society]. / Mikhailova A. G. // Perspektivy razvitija sovremennogo obshhestva: materialy XX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii 12–13 aprelja 2019 goda [Prospects for the development of modern society: materials of the XX All-Russian Scientific and Practical Conference on April 12-13, 2019], Sevastopol/ Publisher: Ribest. - Sevastopol-2019. - P. 146-149. [in Russian]
14. Mukhina M. V. Formirovanie splochnogo kolektiva - vazhnejshee uslovie jekonomicheskoy uspešnosti predpriyatija [Formation of a cohesive team - the most important condition for the economic success of the enterprise] / Mukhina M. V., Mukhina E. S., Chaikina Zh. V. et al. // Innovacionnaja jekonomika: perspektivy razvitija i sovershenstvovaniya [Innovative economy: prospects for development and improvement]. - 2019. - № 2 (36). - P. 355-361. [in Russian]
15. Mukhina M. V. Issledovanie putej povyshenija konkurentosposobnosti predpriyatija [Research of ways to improve the competitiveness of the enterprise] / Mukhina M. V., Pletneva A. S., Pachurin G. V. // Fundamental Research. - 2016. - №. 12-4. - P. 891-896. [in Russian]
16. Obedkova L. V. Organizacionnye izmenenija i social'no-psihologicheskij klimat v organizacii [Organizational changes and socio-psychological climate in the organization] / Obedkova L. V., Vertoguzova N. A. // Regional'naja jekonomika [Regional Economy]. - South of Russia.- 2015. - № 1 (7). - P. 131-137. [in Russian]
17. Popovich I. S. Rol' social'nyh ozhidaniy v stanovlenii i razvitii lichnosti [The role of social expectations in the formation and development of personality] / I. S. Popovich // Izvestiya Saratovskogo universiteta. New series. Series: Acmeology of education. Developmental psychology. - 2015. - Vol 4. - №. 2. - P. 159-162. [in Russian]
18. Rodyukova T. N. Upravlenie social'nym razvitiem lichnosti, personala, organizacii: obshhie i otlichitel'nye cherty [Management of social development of the individual, personnel, organization: general and distinctive features] / Rodyukova T. N. // Innovative science. 2020. - №. 5. - P. - 188-191. [in Russian]
19. Social'naja filosofija i filosofskaja antropologija: Trudy i issledovanija [Social philosophy and philosophical anthropology: Works and studies] / ed. by V. A. Kruglikov. - Moscow: IF RAS, 1995. - 529 p. [in Russian]
20. Tsareva E. S. Sistemnyj harakter processa resocializacii lichnosti: social'no-psihologicheskij aspekt [System character of the process of personality resocialization: socio-psychological aspect] [Electronic resource] / Tsareva E. S. // Mir nauki, kultury, obrazovaniya. - №3(64). - 2017. - P. 255-258-URL: <http://amnko.ru/index.php/russian/journals/> (accessed 12.03.2020) [in Russian]
21. Shubkin V. N. Sociologija i obshhestvo: nauchnoe poznanie i jetika nauki [Sociology and society: scientific knowledge and ethics of science]: monograph / V. N. Shubkin. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2020. -362 p. [in Russian]

**ЭКСПЛИКАЦИЯ КОНЦЕПТА СИ ЦЗИНЬПИНА «СООБЩЕСТВА ЕДИНОЙ СУДЬБЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА» КАК ФИЛОСОФИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО РАЗВИТИЯ**

Научная статья

**Тушков А.А.<sup>1,\*</sup>, Фоменко Д.А.<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, Россия

\* Корреспондирующий автор (aa\_tushkov[at]mail.ru)

**Аннотация**

Статья посвящена истокам формирования концепта Си Цзиньпина «сообщества единой судьбы человечества». В ноябре 2012 года на XVIII съезде КПК политический лидер Китая представил всему миру концепцию «международных отношений нового типа», в основе которой лежит теория «сообщества единой судьбы человечества». Усвоив уроки древней истории и глубоко почитая национальные традиции, лидеры КНР выдвинули внешнеполитическую стратегию, рассчитанную на сближение народов мира и всеобщее процветание. Тема, выбранная авторами для исследования, весьма актуальна и злободневная. Это объясняется сложившимся на современном этапе международных отношений глобальным геополитическим противостоянием коллективного Запада и Китайской Народной Республики. Акцент авторами делается на анализе неразрывной исторической связи фундаментальных положений китайской традиционной культуры и современного политического курса КНР.

**Ключевые слова и словосочетания:** КНР, Си Цзиньпин, концепция СЕСЧ, региональные и глобальные проблемы.

**EXPLICATION OF XI JINPING'S CONCEPT OF THE "COMMUNITY OF COMMON DESTINY FOR MANKIND" AS A PHILOSOPHY OF EURASIAN DEVELOPMENT**

Research article

**Tushkov A.A.<sup>1,\*</sup>, Fomenko D.A.<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup> Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, Russia

\* Corresponding author (aa\_tushkov[at]mail.ru)

**Abstract**

The current article discusses the origins of the formation of Xi Jinping's concept of "the community of common destiny for mankind". In November 2012, at the XVIII Congress of the CPC, the Chinese political leader presented to the world the concept of "a new type of international relations", which is based on the theory of the "the community of common destiny for mankind". Having learned the lessons of ancient history and deeply revered national traditions, the leaders of the People's Republic of China put forward a foreign policy strategy designed to bring the peoples of the world closer together and achieve universal prosperity. The topic chosen by the authors for the study presents significant relevance due to the global geopolitical confrontation between the collective West and the People's Republic of China that has developed at the present stage of international relations. The authors of the study focus on the analysis of the inseparable historical connection between the fundamental staples of Chinese traditional culture and the modern political course of the People's Republic of China.

**Keywords:** China, Xi Jinping, community of common destiny for mankind, regional and global problems.

На фоне фундаментальных трансформаций современного миропорядка, в корне изменивших конфигурацию сил в мире, предложение китайским лидером Си Цзиньпином концепта «Сообщества единой судьбы человечества» (人类命运共同体) является актуальным и востребованным временем. Призывы руководства страны к «новому походу» за процветающий Китай находит историческое и идеологическое обоснование в традиционной политической культуре Поднебесной, корни которой уходят в глубокую древность. Для того, чтобы глубже понять современную политику Китая, ее внешнеполитические принципы и тенденции, крайне важно углубиться в историю политической культуры страны, в сформированные ею традиции. Своими успехами, в том числе на международной арене, Китай обязан сложившейся за многие века политической культуре и традиционными ценностями конфуцианских добродетелей, в том числе и сдержанно-критическому отношению к иностранцам [1. С. 5]. Изначально концепт СЕСЧ носит в себе историческое начало. Еще с V века до нашей эры основы современной теории еще прослеживались в категориях противоположностей и единства «инь и ян» (阴阳的对立与统一), которая гласит о гармоничных отношениях с другими государствами, построенных на взаимоуважении культур и различных подходах к моделям развития, что является основой обеспечения гармоничных международных отношений [2]. Позднее, уже к III веку до нашей эры, формируется система «тянься» («天下») — своеобразная древняя модель международных отношений, носящая в себе идейный фундамент нынешней теории. Однако свое развитие получает только в период правления династий Шан и Чжоу, которые «стремятся к объединению всего мира под одной крышей» [3. С. 57].

В модель развития международных отношений «тянься» («天下») вносит неоспоримый вклад Конфуций, формируя уникальный принцип «великого единения» («大同»): «Поднебесная принадлежит всем», который носит в себе идею общности судьбы народов [4], воспевающая душевное спокойствие и гармонию десяти тысяч царств или социальную гармонию («以和为贵», «协和万邦»). При этом некие моральные устои выступают фактором формирования данной системы, а точнее Конфуций утверждает: «Не делайте другим того, чего сами себе не желаете», «Люди между четырьмя морями — братья» («四海之内皆兄弟也») [5]. Мыслитель представляет Гармонию как

ценность, делая акцент на дружественных отношениях между государствами: «Избегая военных столкновений... благородный муж живет в согласии со всеми, но не уподобляется им, а низкий человек ищет себе подобных», что применимо к международным отношениям с упором на сохранение своей независимости и нахождение общего, несмотря на существующие различия [6. С. 63]. «Общую судьбу народов» ранее трактовали как миролюбивое отношение различных государств друг к другу, в отказе от насильственных методов ведения внешней политики, а в приоритете становится сотрудничество, основанное на взаимности между народами. Применением данной теории можно увидеть еще с древнейших времен, а точнее в эпоху правления династий Тан (755 г. или 875-907 гг.) и Сун (宋朝, 960-1279 гг.), когда формируется Великий Шелковый путь (伟大的丝绸之路), ставший важнейшим звеном во внешнеэкономических, культурных связей с другими народами. А также благодаря которому одна из мировых религий, буддизм, получит свое распространение на востоке и станет ключом сплочения нынешних конфликтов с Индией. Принципы «тянься» («天下») выражаются прежде всего в добродетелях, в неприменении военных сил тогда, когда появляется первостепенная необходимость, а на передний план выступает распространение восточной культуры. Так происходило в период правления династии Мин (明朝, 1368-1644 гг.) [7].

Таким образом, идея «общей судьбы народов» прослеживается с древнейших времен практически у каждого правителя Поднебесной, которая лежит в основе ведения внешне политики. На рубеже XX века идея откликается в политическом курсе Дэн Сяопина, нацеленного на «реформ и открытости» (改革开放), разрешение межэтнических конфликтов мирными средствами, а также независимость внешней политики государства, что выражается в неприсоединении к блокам во времена холодной войны, избегая гонку вооружений и политики экспансии [8]. Концепция «общей судьбы» закреплена в Уставе КПК, и гласит о развитии «гармоничного единства при сохранении различий народов». Возникает необходимость в построении нового типа международных отношений, основанных на сотрудничестве, взаимном доверии, равенстве. Си Цзиньпин призывает создать открытый, толерантный мир с общей безопасностью и процветанием с помощью государственных объединений [9].

Эта концепция получает глобальное признание со стороны международных организаций и интерпретируется в ее документах, как концепция способная стать решений глобальных проблем человечества. Так, например, «идея сообщества единой судьбы человечества» закреплена в документах ООН с 2018 года, что показывает приверженность не только Китая данной концепции, но и реализация ее на мировом уровне, став частью мировой политики. И руководство республики призывает содействовать соблюдению целей и принципов Устава ООН для установления равных партнерских отношений между государствами, начиная с территориальных различий до разницы в социально-экономическом уровне. Концепция Си Цзиньпина поможет человечеству избавиться от старой модели международных отношений и перейти к построению нового миропорядка с преобладанием международной системы права [10].

Новый миропорядок должен основываться на культурном плюрализме, то есть сохранении тех культурных различий, которые входят в противоречие с основными ценностями и нормами господствующей культуры. Он выходит за рамки принадлежности народов к любому аспекту, а порождает идею общественного, всеобщего, гармоничного достояния всего мира и человечества. Мир в контексте данной теории рассматривается со стороны главной ячейки общества — семьи, которая сохранит порядок в мире, благодаря моральным устоям и принципам [11]. Идея всеобщей гармонизации тесно связана с концепцией «мирного возвышения», которая была представлена в 2003 году Чжэн Бицзянем, заместителем руководителя отдела пропаганды ЦК КПК и проректора Центральной партшколы КПК. Данная концепция выражается в характеристике Китая как «ответственного большого государства», который заинтересован в мирных внешних условиях своего развития и способного содействовать поддержанию мира и стабильности в Азиатском регионе. Возвышение достигается мирными средствами, преимущественно экономическими, опираясь на внутренний рынок, трудовые и финансовые ресурсы, взаимовыгодное сотрудничество с другими государствами [12].

Китайский подход, как общая философия евразийского развития, получил свое начало в ноябре 2012 года на XVIII съезде КПК, когда была предложена Си Цзиньпином. Политический лидер Китая придавал своей инициативе, прежде всего, универсальное значение как глобальной идее, которая распространяется на все международные отношения. Она выражается в заявленной стратегии с соседними странами, которая строится на дружественности, добрососедстве, партнерстве и поддержании всеобщей безопасности в регионах. Возникает необходимость в интеграции, путем кооперации всеобщих целей, отодвинув на задний план конфликты и противоречия. В 2014 году Си Цзиньпин начинает активно реализовывать данную концепцию, предлагая внешнему миру новую внешнеполитическую стратегию, основанную, во-первых, на взаимном партнерстве на всех уровнях, во-вторых, придерживаться принципа взаимовыгодных совместных отношений и отвергать односторонние действия, в-третьих, придерживаться концепции достижения результатов, которые будут выгодны всем сторонам. «Выигрыш» будет обоюдным, как «двусторонним», так и «многосторонним или общим». Реализуя данную концепцию, Пекину удалось наладить контакты не только с 97 государствами, но и с многими международными организациями. Как и упоминалось ранее, в ее основе лежит теория обоюдного выигрыша, то есть в любой сфере придерживаться взаимности, что и является основным внешнеполитическим подходом Китайской Народной Республики [13].

Отправной точкой в развитии концепции, направленной на экономическую интеграцию между восточными странами, а также с неазиатскими регионами, лидер КНР начал с построения линии «сообщества единой судьбы Китай-АСЕАН» и «морского шелкового пути XXI века». Это получило продолжение в дальнейших шагах КНР, в том числе подписании 15 ноября 2020 г. в Ханое проекта «Всестороннего регионального экономического партнерства». Последний проект уникален тем, что сделку о свободной торговле кроме КНР подписали 14 стран Азиатско-Тихоокеанского региона, которая затрагивает сразу треть населения планеты и треть мировой экономики.

Идея об «общей судьбе» получает мощное развитие и в документах XVIII съезда КПК. В докладе съезду подчеркивается, что «у человечества есть только одна Земля, и у стран есть только один мир, которым можно поделиться (人类只有一个地球, 各国共处一个世界). По мнению китайского политического руководства, в основе межгосударственного сотрудничества должны лежать четыре принципа: все страны должны поддерживать взаимное уважение и равноправное обращение; придерживаться принципов взаимовыгодного сотрудничества и общего развития; всем странам необходимо достичь всеобщей, всеобъемлющей, совместной и устойчивой безопасности; придерживаться инклюзивности, взаимного обучения и обменов между разными цивилизациями [14]. В июне 2018 года состоялась встреча Министра иностранных дел КНР Ван И и генерального секретаря АСЕАН Лим Джок Хоя. Стороны договорились построить сообщество единой судьбы. Во-первых, сформулировать «Видение стратегического партнерства Китая и АСЕАН до 2030 года», во-вторых, учредить Год инноваций Китай-АСЕАН, в-третьих, усилить сопряжение инициативы «Пояс и путь» с генеральным планом взаимосвязанности АСЕАН-2025» [15].

Еще в 2015 году, на 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, лидер Китая выражая первостепенную роль международной организации в построении нового миропорядка, отметил, что в центр своей деятельности вопросы содействия миру и развитию в XXI веке. Мир нужно строить для всех. Мир и свобода — общие условия процветания человечества. Он считает, что для выполнения задачи необходимо налаживать партнерские связи и будущее должно формироваться усилиями всех стран, основываясь на принципах всеобщего равенства, установленных Уставом ООН. Способствуя продвижению концепции, Си Цзиньпин объявил о создании фонда на миллиард долларов, который в течение десяти лет будет поддерживать деятельность ООН по развитию и обеспечению мира. Так же он выразил намерение КНР присоединиться к новой системе готовности для миротворческих операций ООН, предоставив постоянный контингент в составе восьми тысяч военнослужащих. Дополнительно власти Китая готовы выделить поддержку Африканскому союзу в размере сто миллионов долларов на формирование африканских резервных сил и ресурсов для немедленного реагирования на кризисы. Реализуя помощь и поддержку Африке, в 2018 году лидер КНР делает визит в 4 африканских государства: Сенегал, Руанда, ЮАР и Маврикий с целью побороть нищету в регионе [16].

Далее реализация идеи выходит за привычные рамки и начинает распространяться на глобальном уровне. Так, на II Всемирной конференции по управлению Интернетом, Си Цзиньпин призвал построить сообщество и в киберпространстве. А позднее, в 2017 году, концепция ляжет в основу резолюции ООН по предотвращению гонки вооружений в космическом пространстве и по вопросам безопасности [17]. Ярким примером реализации идеи послужит ее связь с проектами: «Один пояс, один путь» (一带一路) и ШОС. «Взаимный выигрыш» является главным лозунгом данного проекта. Он заключается в строительстве газоперерабатывающего завода и проекта сжиженного природного газа «Ямал СПГ», строительстве связывающих Северо-Восточные районы Китая и Дальнего Востока России трансграничного железнодорожного моста и международных коридоров «Приморье-1» и «Приморье-2». Так же проведение международных обменных программ, что в дальнейшем усилит взаимопонимание и дружбу между народами обеих стран. Тем самым инициатива проекта будет приносить пользу государствам-участникам во всех сферах общественного развития. В рамках данного проекта Китай активно продвигает создание мировой экономики совершенно нового типа, где все страны могли бы реализовать на многосторонних платформах свой потенциал в свободной торговле без всякой дискриминации [18]. Что касается Шанхайской организации сотрудничества, то данная международная организация выступает в качестве глобальной евразийской организации и становится механизмом в достижении цели «сообщества единой судьбы». Данный механизм выражается в поддержании стабильности в рамках ШОС и умения решать проблемы с помощью взаимного доверия, выгоды, равенства и уважения к многообразию культур, стремлению к совместному развитию.

Таким образом, концепция «Сообщество единой судьбы человечества» была признана и на мировом уровне. Данная концепция вызвана необходимостью справиться с глобальными проблемами человечества и создать общий мир баланса и равновесия во всех сферах общественной жизни через взаимное сотрудничество, поддержку и получение выгоды в положительном ключе. При этом опираясь на приоритет международного права, который поможет в правильном построении данной концепции.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Печерица, В.Ф. Концепция Си Цзиньпина «сообщества единой судьбы человечества»: от идеи до практического воплощения : монография / В.Ф. Печерица, А.В. Бояркина. — Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2020. — 224 с.
2. Цзинь Цаньжун. Ответственность Державы / ред. Му Пин. Пекин: Пекинская компания «Шанс»; Ваш полиграфический партнер, 2013. — С. 34; Управление и стратегия / [пер. и коммент. В. В. Малявина]. Иваново: Роцца, 2018. — 522 с. (Даосские каноны. Философская проза).
3. Бояркина А.В. Традиционная культура Китая в контексте концепции «сообщества единой судьбы для человечества» / А.В. Бояркина, В.Ф. Печерица, С.А. Мефодьева // Вестн. Забайкальск. гос. ун-та. 2018. — № 8 (24). — С. 56–64.
4. 孙聚友. 儒家大同思想与人类命运共同体建设 / 孙聚友 // 东岳论丛. 2016 年 11 月. 第 37 卷, 第 11 期. 页 63.
5. 四海之内皆兄弟也 // 鬼大爷名著阅读. 徐锦庚. 人民论坛: 激荡 «上海精神» 的合和之美 / 徐锦庚 // 人民网—人民日报. 2018 年. 06 月
6. 孙聚友. 儒家大同思想与人类命运共同体建设 / 孙聚友 // 东岳论丛. 2016 年 11 月. 第 37 卷, 第 11 期. 页 63.

7. 杨永红. 相互尊重共同发展. 人民日报热点辨析: 防止对人类命运共同体理念的曲解 / 杨永红 // 人民网—人民日报. 2018 年. 02 月 23 日.

8. Рейн К. Китай. История страны / К. Рейн. — М.: Эксмо, 2008. — 544 с.

9. 胡锦涛在中国共产党第十八次全国代表大会上的报告. 十一、继续促进人类和平与发展的崇高事业. 二〇一二年十一月八日 // 人民网-人民日报. 2012 年 11 月 18 日.

10. 中国关键词. 治国理政政策: 全二册. 北京: 新世界出版社

11. Создание международных отношений нового типа в духе концепции Сообщества единой судьбы человечества. [Электронный ресурс]; URL: <http://www.oblgazeta.ru/amp/politics/world/113633/> (дата обращения 28.01.2020)

12. Ломанов А.В. Чжунго хэпин цзюэци (Мирное возвышение Китая) // Россия в глобальной политике. 2005. 10 января. [Электронный ресурс]; URL: <https://globalaffairs.ru/articles/chzhungo-hepin-czyyueczimirmoe-vozyshenie-kitaya/> (дата обращения: 28.01.2021).

13. Xi Jinping attends General debate of 70th Session of the UN General Assembly and delivers important speech, underlying to inherit and advocate purposes and principles of the UN Charter, establish new type of international relations with win-win cooperation as core and build community of shared mankind destiny // Ministry of Foreign Affairs, the People's Republic of China. 2015. 29 September. [Electronic resource]; URL: [http://www.fmprc.gov.cn/mfa\\_eng/topics\\_665678/xjpdmgjxgsfwbcxlhgcl70znxlfh/t1304144.shtml](http://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/topics_665678/xjpdmgjxgsfwbcxlhgcl70znxlfh/t1304144.shtml) (accessed: 28.01.2021).

14. 习近平: 让命运共同体意识在周边国家落地生根 // 新华网. 2013 年. 10 月. 25 日.

15. Ван И: Китай намерен построить связанное более тесными узами сообщество единой судьбы с АСЕАН. 2018. 12 июня. [Электронный ресурс]; URL: <http://ru.china-embassy.org/rus/ztd/nhwt1/t1583972.htm> (дата обращения: 28.01.2020).

16. Председатель Китайской Народной Республики Си Цзиньпин назвал сотрудничество наилучшей формой демократии. [Электронный ресурс]; URL: <http://news.un.org/ru/sory/2015/09/1271791> (дата обращения: 28.01.2020).

17. Xi calls for shared future in cyberspace // ChinaDaily. 2015. 17 December. [Electronic resource]; URL: [https://www.chinadaily.com.cn/world/2015wic/2015-12/17/content\\_22730279.htm](https://www.chinadaily.com.cn/world/2015wic/2015-12/17/content_22730279.htm) (дата обращения: 28.01.2021).

18. Строительство «Одного пояса и одного пути» создает новые возможности [Электронный ресурс]; URL: <https://ru.china-embassy.org/rus/ztd/zentjln/t1510487.htm> (дата обращения: 28.01.2021).

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Pecheritsa, V. F. Si Czin'pina «soobshhestva edinojj sud'by chelovechestva»: ot idei do prakticheskogo voploshhenija : monografija [XI Jinping's Concept of the "Community of the Common Destiny of Humanity": From Idea to Practical Implementation: A Monograph] / A. V. Pecheritsa, A. V. Boyarkina. - Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 2020 — 224 p. [in Russian]

2. Jin Canrong. Otvetstvennost' Derzhavy [Responsibility of the Power] / Edited by Mu Ping. Beijing: Pekinskaja kompanija «Shans»; Vash poligraficheski partnyor, 2013. - p. 34; Upravlenie i strategija [Management and Strategy] / Translation and commentary by V. V. Malyavin. Ivanovo: Roscha, 2018 — 522 p. (Taoist canons. Philosophical Prose) [in Russian]

3. Boyarkina, A. V. Tradicionnaja kul'tura Kitaja v kontekste koncepcii «soobshhestva edinojj sud'by dlja chelovechestva» [Traditional Culture of China in the Context of the Concept of the "Community of Common Destiny for Mankind"] / A. V. Boyarkina, V. F. Pecheritsa, S. A. Mefodieva. Vestn. Zabajkalsk. gos. un-ta [Bulletin of the Zabaikalsk State University]. 2018. — № 8 (24), pp. 56-64 [in Russian]

4. 孙聚友. 儒家大同思想与人类命运共同体建设 [Confucian thought on the great unity and building a community of a single destiny of humanity] / 孙聚友 // 东岳论丛 [Collection of articles by Dongyue]. 2016. № 37 (11). p. 63 [in Chinese]

5. 四海之内皆兄弟也 [The People Between the Four Seas Are Brothers] // 鬼大爷名著阅读 [Gui Dae Reading Room]. [Electronic resource] URL: <https://b.guidaye.com/zzbj/287/13850.html> (accessed: 28.08.2020) [in Chinese]

6. 孙聚友. 儒家大同思想与人类命运共同体建设 [Confucian thought on the great unity and building a community of a single destiny of humanity] / 孙聚友 // 东岳论丛 [Collection of articles by Dongyue]. 2016. № 37 (11). p. 63 [in Chinese]

7. 杨永红. 相互尊重共同发展. 人民日报热点辨析: 防止对人类命运共同体理念的曲解 [Mutual Respect and Joint Development. Discussion of an Acute Problem: To Prevent a Distorted Understanding of the Ideal of a Common Destiny for Mankind] / 杨永红 // 人民网—人民日报. 2018 年. 02 月 23 日. 2018. February 23. URL: <http://opinion.people.com.cn/n1/2018/0223/c1003-29829270.html> (accessed: 28.01.2021) [in Chinese]

8. Rein K. Istoriya strany [China. The History of the Country] / K. Rein. - Moscow: Eksmo, 2008 — - 544 p. [in Russian]

9. 胡锦涛在中国共产党第十八次全国代表大会上的报告. 十一、继续促进人类和平与发展的崇高事业. 二〇一二年十一月八日 [Report of HU Jintao at the XVIII Congress of the CPC. Chapter 11. "to Continue to Advance the Noble Cause of Peace and Human Development." ] // 人民网-人民日报. [The People's Daily]. 2012. November 18. - URL: <http://cpc.people.com.cn/n/2012/1118/c64094-19612151-11.html> (accessed: 28.01.2021) [in Chinese]

10. 中国关键词. 治国理政政策: 全二册. 北京: 新世界出版社 Keywords of China. The administration of the state] / The Bureau of Publications and Promotion of the Chinese language. Beijing: Xin Shijie, 2019. - pp. 517-519 [in Chinese]

11. Sozdanie mezhdunarodnykh otnoshenij novogo tipa v dukhe koncepcii Soobshhestva edinojj sud'by chelovechestva [Creation of a New Type of International Relations in the Spirit of the Concept of the Community of a Common Destiny for



Mankind] [Electronic resource]; URL: [http:// www.oblgazeta.ru/amp/politics/world/113633/](http://www.oblgazeta.ru/amp/politics/world/113633/)(accessed 28.01.2020) [in Russian]

12. Lomanov A.V. Mirnoe vozvyshenie Kitaja [Peaceful Rise of China] [Electronic resource] / A. V. Lomanov // Rossiya v global'noj politike [Russia in Global Politics]. 2005. January 10. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/chzhungo-hepin-czzyueczimirnoe-vozvyshenie-kitaya/> (accessed: 28.01.2021) [in Russian]

13. Xi Jinping attends General debate of 70th Session of the UN General Assembly and delivers important speech, underlying to inherit and advocate purposes and principles of the UN Charter, establish new type of international relations with win-win cooperation as core and build community of shared mankind destiny [Electronic resource] // Ministry of Foreign Affairs, the People's Republic of China. 2015. 29 September. URL: [http://www.fmprc.gov.cn/mfa\\_eng/topics\\_665678/xjpdmgjxgsfwbcxlhgcl70znxlfh/t1304144.shtml](http://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/topics_665678/xjpdmgjxgsfwbcxlhgcl70znxlfh/t1304144.shtml) (accessed: 28.01.2021)

14. 习近平：让命运共同体意识在周边国家落地生根//新华网. 2013 年. 10 月. 25 日. [XI Jinping: Let the Sense of a Common Destiny for Mankind Take Root in Neighboring Countries] [Electronic resource] / Xinhuanet. 2013. October 25. URL: [http://www.xinhuanet.com/politics/2013-10/25/c\\_117878944\\_2.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2013-10/25/c_117878944_2.htm) (accessed: 28.01.2020) [in Chinese]

15. Van I: Kitajj nameren postroit' svjazannoe bolee tesnymi uzami soobshhestvo edinojj sud'by s ASEAN [ Wang Yi: China Is Committed to Building a Closer Community of Common Destiny With Asean] [Electronic resource]. 2018. June 12. URL: <http://ru.china-embassy.org/rus/ztbd/nhwt1/t1583972.htm> (accessed: 28.01.2020) [in Russian]

16. Predsedatel' Kitajjskojj Narodnoj Respubliki Si Czin'pin nazval sotrudnichestvo nailuchshejj formojj demokratii [The Chairman of the People's Republic of China XI Jinping Said That the Collaboration Is the Best Form of Democracy] [Electronic resource]. URL: <http://news.un.org/ru/sory/2015/09/1271791> (accessed: 28.01.2020) [in Russian]

17. Xi calls for shared future in cyberspace [Electronic resouce] // ChinaDaily. 2015. 17 December. URL: [https://www.chinadaily.com.cn/world/2015wic/2015-12/17/content\\_22730279.htm](https://www.chinadaily.com.cn/world/2015wic/2015-12/17/content_22730279.htm) (accessed: 28.01.2021).

18. Stroitel'stvo «Odnogo pojasa i odnogo puti» sozdaet novye vozmozhnosti [The Construction of the "One Belt and One Road" Creates New Opportunities] [Electronic resource]. URL: <https://ru.china-embassy.org/rus/ztbd/zentjln/t1510487.htm> (accessed: 28.01.2021) [in Russian]

**К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ПРИ РАСШИРЕНИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Научная статья

**Быченко Ю.А.<sup>1</sup>, Стадник А.Т.<sup>2</sup>, Пичугин А.П.<sup>3,\*</sup>**<sup>1, 2, 3</sup> Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

\* Корреспондирующий автор (gmunsau[at]mail.ru)

**Аннотация**

Рассмотрена роль некоммерческих организаций в выполнении задачи обеспечения трудовых ресурсов, стабилизации социальной обстановки в сельской местности, удовлетворении потребностями населения и возможностями хозяйствующих субъектов и муниципальной власти по выполнению социальных обязательств. Отмечен важный вклад НКО в обеспечении рабочими местами всех слоев населения. Установлена методологическая основа расчета экономической эффективности деятельности НКО по степени занятости, что зависит от развитости и активности деятельности НКО в муниципальных районах Новосибирской области.

**Ключевые слова:** некоммерческая организация, общественная организация, трудовые ресурсы, занятость населения, социальная сфера.

**ON THE ISSUE OF DETERMINING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF LABOR RESOURCES WHEN EXPANDING THE ACTIVITIES OF NON-PROFIT ORGANIZATIONS**

Research article

**Bychenok Yu.A.<sup>1</sup>, Stadnik A.T.<sup>2</sup>, Pichugin A.P.<sup>3,\*</sup>**<sup>1, 2, 3</sup> Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

\* Corresponding author (gmunsau[at]mail.ru)

**Abstract**

The role of non-profit organizations in fulfilling the task of providing labor resources, stabilizing the social situation in rural areas, meeting the needs of the population and the capabilities of economic entities and municipal authorities to fulfill social obligations is considered. The important contribution of NGOs in providing jobs for all segments of the population was noted. The methodological basis for calculating the economic efficiency of the activities of NGOs by the degree of employment is established, which depends on the development and activity of the activities of NGOs in the municipal districts of the Novosibirsk region.

**Keywords:** non-profit organization, public organization, labor resources, employment, social sphere.

Развитие системы некоммерческих организаций позволяет местным органам власти успешно решать важные для населения вопросы, такие, как: материальная и моральная поддержка и защита граждан; преодоление последствий стихийных бедствий, экологических, техногенных или иных катастроф; охрана окружающей среды и защита животных; деятельность в области просвещения, науки, культуры, здравоохранения, улучшения морально-психологического состояния граждан, физической культуры и спорта, содействие духовному развитию личности; деятельность в сфере военно-патриотического воспитания молодого поколения. В Новосибирской области более пяти тысяч некоммерческих организаций, основная доля которых приходится на сферу образования, помощь пожилым людям, воспитание патриотических чувств, экологии и пр. Ранее авторами были рассмотрены различные виды социально-ориентированных организаций в виде НКО, которые способствует упрочнению роли местных органов власти и повышению статуса муниципалитетов, что положительно сказывается на повышении эффективности местного управления и улучшении социально-экономической среды сельских территорий [4], [8].

Прогнозные цифры ученых-экономистов, представленные в начале века, устанавливали незначительное снижение численности сельского населения в среднем в пределах 1,32% за каждые пять лет. Практически потери численности сельских жителей за пятилетку составили в среднем 3,6% (таблица). Анализируя вышеприведенные данные, следует заметить, что некоторые районы имеют большой процент потерь численности жителей, а в других, наоборот, наметилась тенденция к увеличению. Особенно интересен тот факт, что многие прогнозные цифры оказались далеки от фактических. Эта разность порой превышала несколько крат как в сторону уменьшения численности населения, так и в сторону его увеличения [1], [3], [4].

По результатам проведенного анализа выбраны по шесть сельских районов как лидеров по демографическим показателям, обеспечившими приток населения, или его стабилизацию с незначительными потерями, так и аутсайдеров, имеющих самые высокие показатели уменьшения численности сельских районов. В числе лидеров оказались следующие районы Новосибирской области: Новосибирский, Мошковский, Коченевский, Черепановский, Сузунский и Колыванский районы. Самыми большими отрицательными показателями отмечены Кыштовский, Здвинский, Северный, Чисоозерный, Убинский и Каргатский районы, в которых потери населения за пять лет составили от 6,3% до 10,8% [4], [8].

Интересные сведения были получены при детальном изучении численности деятельности НКО в сельском районе. Так в районах-лидерах число функционирующих НКО составляет от 48 до 194. В то же время в районах-аутсайдерах число таких социально-ориентированных организаций находится в пределах 6-11. Следует также отметить определенную степень активности районов-лидеров в участии оформления и подаче заявок на гранты различного

уровня. По этому показателю районы-лидеры имеют ежегодно от 6 до 32 полученных грантов, в то время как районы-аутсайдеры имеют 1-3 гранта.

Представленные в таблицах 1 и 2 показатели, свидетельствуют о различной степени активности муниципальных органов власти и сельских жителей к организации занятости населения и его трудоустройстве [6], [8], [11].

Таблица 1 – Сельские районы НСО - лидеры по демографическим показателям за последние пять лет

Районы	Численность населения, чел.				Наличие НКО		
	2013 г.	2018 г.	Отклонение,		Общее число НКО в районе	Количество полученных грантов	
			+/-	%		Заявки	Факт
Новосибирский	120273	132517	+12244	+10,2	194	67	32
Мошковский	39555	42145	+2590	+6,5	87	19	8
Коченевский	44833	46129	+1296	+2,9	94	23	8
Черепановский	47646	47551	-96	0,0	56	29	10
Сузунский	32669	32318	-351	-1,0	48	13	6
Колыванский	24423	24043	-380	-1,6	72	17	6

Таблица 2 – Сельские районы НСО - аутсайдеры по демографическим показателям за последние пять лет

Районы	Численность населения, чел.				Наличие НКО		
	2013 г.	2018 г.	Отклонение,		Общее число НКО в районе	Количество полученных грантов	
			+/-	%		Заявки	Факт
Здвинский	15862	14341	-1521	-9,6	11	4	1
Северный	10246	9459	-787	-7,7	8	5	2
Чистоозерный	18709	17372	-1337	-7,1	7	-	-
Убинский	15555	14509	-1046	-6,7	6	-	-
Каргатский	17294	16198	-1096	-6,3	7	2	1

Интересным показателем, характеризующим степень активности населения, является соотношение числа некоммерческих организаций к количеству населенных пунктов в данном районе. Так, для районов-лидеров этот показатель в среднем больше единицы и находится в пределах от 1,17 до 2,40 на один населенный пункт. В то же время районы с высокими показателями снижения численности жителей такой параметр находится в пределах от 0,05 до 0,31 на один населенный пункт.

Важным вопросом является состояние рабочей силы и резервов для последующего прогнозирования по обеспечению достатка в трудоспособном населении. На рис.1 представлена диаграмма распределения численности городского и сельского населения с разбивкой на три категории: моложе трудоспособного возраста; в трудоспособном возрасте и старше трудоспособного возраста. Как следует из диаграммы городское трудоспособное население составляет 56%, в то время как сельское - только 51%. Уровень пенсионеров в сельской местности составляет 28%, а в городе - 25%. Хуже в городе и с молодежью, на долю которой приходится всего 18%, в то время как сельской молодежи на три процента больше.

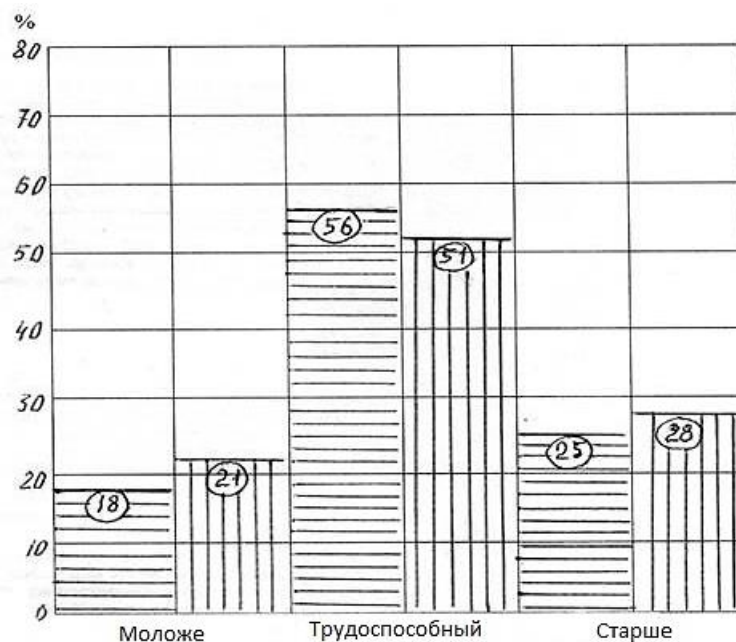


Рис. 1 – Распределение численности населения Новосибирской области по степени трудоспособности:  
H - городское население; Ш - сельское население

Следует особо отметить резкое снижение численности жителей села за последние годы. Так, если в 2002 году сельское население насчитывало 670 тысяч человек, то в 2019 году оно сократилось почти на девяносто тысяч и составляет 583214 человек. Прогнозные цифры ученых-экономистов, представленные в начале века, устанавливали незначительное снижение численности сельского населения в среднем в пределах 1,32% за каждые пять лет. Практически потери численности сельских жителей за пятилетку составили в среднем 3,6% [11].

В этой связи большую тревогу вызывают такие показатели, как безработица и занятость населения. Так, по данным Росстата, включающего в состав рабочей силы население от 15 до 72 лет, степень безработицы в Новосибирской области за последние годы ежегодно снижалась, о чем свидетельствуют кривые динамики уровня безработицы (рис.2) [4], [8], [11].

Так, если в 2008 году уровень безработицы в Новосибирской области составлял более 10%, то к 2014 году эти показатели не превышали 6%. Однако в 2016 году безработица превысила 8% и только последние годы стала снижаться до уровня 2014 года. Для районов-лидеров уровень безработицы, составляющий менее 5%, неизменно с каждым годом снижался и в настоящее время не превышает 4%. В то же время в сельских районах-аутсайдерах уровень безработицы превышает 9%. Это ещё раз подтверждает низкий организационный уровень муниципальной власти и недостаточное внимание к активизации и улучшению качества жизни местного населения.

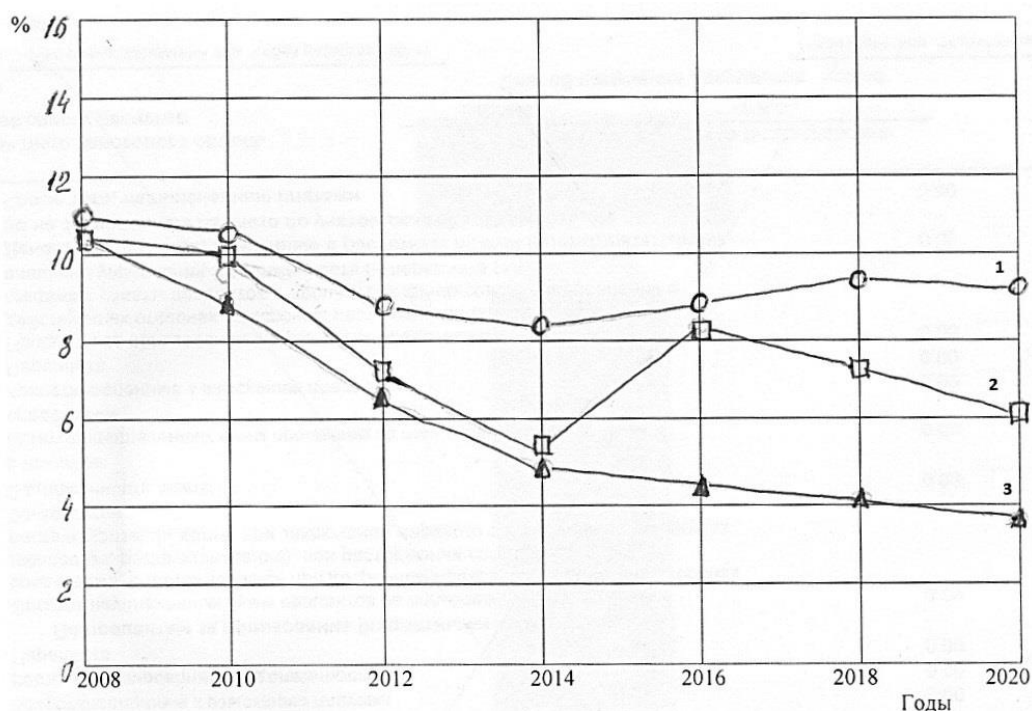


Рис. 2 – Динамика среднего уровня безработицы в сельских районах Новосибирской области за последние годы:  
1 - в районах-аутсайдерах по демографии; 2 - в среднем по области; 3 - в районах-лидерах по демографии

Не менее важным показателем качества жизни сельского населения является не только общая занятость жителей на данной территории, но и степень вовлечения людей пенсионного возраста к активной деятельности, чему способствует создание и функционирование социально-ориентированных некоммерческих организаций (рис.3).

Можно отметить тот факт, что районы-лидеры обеспечивают не только деятельность НКО, но и способствуют повышению благополучия и устойчивого развития сельских территорий, о чем свидетельствуют другие показатели и в первую очередь степень удовлетворенности жизнью, зависящей от объективных условий и факторов. В качестве основных индикаторов используют: политическая стабильность и безопасность; материальное благосостояние; здоровье; продолжительность жизни; образовательный уровень; семейное благополучие; обеспеченность работой; природа и климат; общественное признание или значимость; уровень безработицы [5], [6], [9].

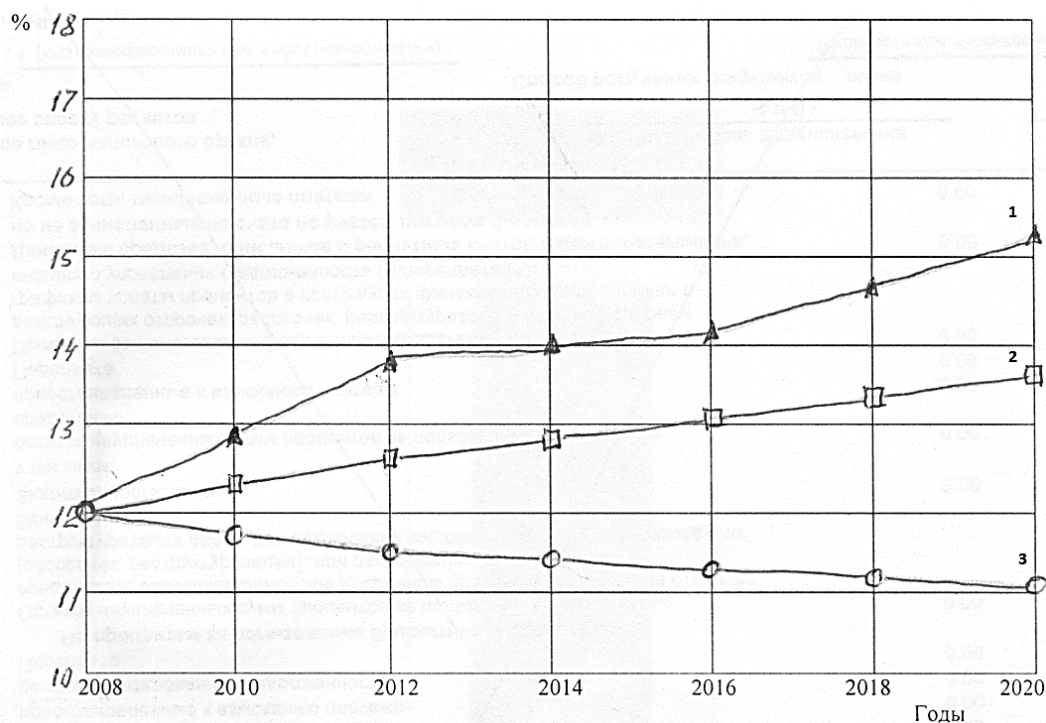


Рис. 3 – Динамика среднего уровня занятости пенсионеров в сельских районах Новосибирской области за последние годы:

1 - в районах-лидерах по демографии; 2 - в среднем по области; 3 - в районах-аутсайдерах по демографии

Оценивая эффективность и функционирование СО НКО в сельской местности на примере районов-лидеров можно сделать следующие выводы о положительном влиянии НКО на устойчивое поступательное развитие территории. Получаемый при этом эффект может быть представлен в виде трех составляющих:

- 1) экономического эффекта - вида эффекта, имеющего непосредственную стоимостную форму, т. е. измеряющегося в денежных или натуральных измерителях (прибыль, затраты, себестоимость);
- 2) социально-экономического эффекта, имеющего комплексную природу сочетания экономической выгоды и социальной стабильности и спокойствия (дисциплина, профзаболевания, текучесть кадров);
- 3) социально-психологического эффекта - вида эффекта, который принципиально не может быть пересчитан в экономический (акции неповиновения).

Все эти составляющие эффективности и эффекта, могут быть измерены по-разному и суммированы. В этом и заключается сущность понятия эффекта и эффективной деятельности социально-ориентированной организации (НКО). Результатом активной деятельности муниципальных органов власти с функционирования НКО в Новосибирской области может быть рейтинг российских регионов, в котором наша область заняла 24 место и первое по Сибири.

Эффективность работы НКО может быть оценена по состоянию здоровья сельского населения путем сопоставления количества посещений поликлиник и фельдшерско-акушерских пунктов, а также время пребывания в больницах за прошедший и предыдущий годы. Снижение данных посещений косвенно могут свидетельствовать о повышении активности жителей за счет занятости в социально-ориентированных мероприятиях, проводимых НКО. Порядок подсчета экономической эффективности сводился к следующей методической последовательности [3], [5], [10].

1. Определение удельной экономии (на 1 случай) от снижения затрат на врачебные посещения:

$$\mathcal{E}_A = M (A_1 - A_2),$$

где  $M$  - средняя стоимость одного посещения врача конкретной специальности;  $A_1$  и  $A_2$  - среднее число посещений при сравниваемых методах лечения.

2. Определение удельной экономии от сокращения продолжительности пребывания в стационаре:

$$\mathcal{E}_X = K (X_1 - X_2),$$

где  $K$  - средняя стоимость пребывания больного в стационаре в течение суток;  $X_1$  и  $X_2$  - средние сроки продолжительности пребывания в стационаре.

3. Определение удельной экономии от сокращения потерь национального дохода в результате снижения временной нетрудоспособности:

$$\mathcal{E}_D = D (t_1 - t_2),$$

где  $D$  - средний размер национального дохода производимого 1 работником за 1 рабочий день;  $t_1$  и  $t_2$  - средняя длительность 1 случая (суммарно амбулаторное и стационарное лечение, рабочие дни).

4. Определение удельной экономии от снижения потерь от временной нетрудоспособности:

$$\mathcal{B} = B (t_1 - t_2),$$

где  $B$  - средний размер пособия по временной утрате нетрудоспособности.

5. Определение общей удельной экономии:

$$\mathcal{O} = \mathcal{A} + \mathcal{X} + \mathcal{D} + \mathcal{B},$$

6. Определение среднегодовой экономии в расчете на объем функционирования НКО:

$$\mathcal{O}_{\text{год}} = \mathcal{O} * C_2,$$

где  $C_2$  - объем функционирования НКО (планируемое число занятых в НКО, на год).

7. Определение размера единовременных затрат на функционирование НКО:

$$Z = Z_p + Z_v,$$

где  $Z_p$  - затраты на заработную плату;  $Z_v$  - затраты на использование помещений, оборудования и инвентаря для НКО.

7. Определение годового экономического эффекта:

$$\mathcal{E} = (\mathcal{O} - E_n * Z_{\text{уд}}) * C_2,$$

где  $E_n$  - нормативный показатель эффективности, в национальном хозяйстве принят  $E_n = 0,15$ ;  $Z_{\text{уд}}$  - удельные затраты (затраты, деленные на число лечившихся больных).

Не учитывая различные климатические, демографические и социально-экономические факторы в сельских районах области, можно констатировать, что в каждом районе проживает от 7500 до 43000 человек. Таким образом, в среднем на сельский район приходится около девятнадцати тысяч жителей. В каждом сельском районе имеется целая сеть медицинских учреждений, обслуживающих население данного района, которая, как правило, состоит из центральной районной больницы с поликлиникой (ЦРБ), фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП), фельдшерских пунктов (ФП), амбулаторий, дневных стационаров и т.д. В составе ЦРБ могут быть стационары на 25 - 350 коек, дневные стационары на 20 - 100 коек. Медицинская служба каждого района укомплектована штатами сотрудников от 100 до 500 человек, в т.ч. врачей от 30 до 250, среднего медицинского персонала от 40 до 350 человек. Среднее количество посещений в сельской местности в год на одного жителя составляет около 10 раз, в т.ч. к врачам 5 - 6 раз. Уровень госпитализации составляет 15 - 20%, а число выездов машин «Скорой помощи» на 1000 человек населения колеблется от 200 до 340.

Таким образом, затраты государства на медицинское обслуживание сельского населения исчисляются сотнями миллионов рублей в год. Так, стоимость одного посещения врача в зависимости от его квалификации и профиля составляет от 450 до 1200 рублей, а пребывание в стационаре обходится от 750 до 1600 рублей в сутки и более. При сокращении посещений медицинских учреждений даже на 1% экономия может составлять миллионы рублей.

По выше приведенной методике авторами сделан экономический расчет эффективности деятельности НКО в сельской местности. Так, при охвате всего 10-15% сельского населения в зону функционирования НКО и при снижении посещений этими людьми медицинских учреждений на 20-25%, затраты на содержание медперсонала могут быть сокращены на 3-5% или направлены на повышение оплаты труда. НКО может быть вполне экономически целесообразной формой активизации населения сельских территорий, способствующей снижению заболеваемости, повышению занятости и улучшению социально-экономической обстановки в районах.

Таким образом, приведенные технологические и инструментальные методологии реализации и оценки работы НКО в сельской местности позволяют достаточно полно и достоверно определить их развитие и важность для устойчивого функционирования сельских территорий. Кроме того, появляется возможность в корректировке системы управления и внедрения НКО, усилении тех или иных позиций на основе установления обратной связи при анкетировании или опросе жителей села. Некоммерческие организации, как правило, охватывающие большую часть населения и территории сельских районов, социально ориентированы на улучшение условий жизни в сельской местности и его микроклимат. Они способствуют проявлению чувства гордости за своих земляков, за достопримечательности природы и истории, за те уникальные условия и возможности, которые подарила местность, а также оказывают существенное влияние на повышение благополучия и трудоустройство жителей данных населенных пунктов, в том числе и на формирование и стабилизацию трудовых ресурсов. Эта деятельность носит общественно полезный характер, усиливает роль местных органов власти, является важным элементом в ее работе и повышает статус муниципалитетов, что, в свою очередь положительно сказывается на эффективности местного управления и улучшении социально-экономической среды.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Филиппов Ю.В. Основы развития местного хозяйства / Ю.В. Филиппов, Т.Т. Авдеева. М.: Логос, 2011. - 276 с.
2. Авдеева Т.Т. Экономическое развитие местных сообществ / Т.Т. Авдеева. Монография, Краснодар, 2001. - 213 с.
3. Леонов С.Н. Региональная экономическая политика в переходной экономике / С.Н. Леонов. - Владивосток: Дальнаука, 1998. - 205 с.



4. Быченко Ю.А. Влияние НКО на деятельность местного сообщества / Ю.А. Быченко, А.П. Пичугин // ж-л Профессиональное образование в современном мире. Новосибирск, 2019. – №9 (3) С.3063-3069.
5. Молотков Ю. И. Системное управление социально-экономическими объектами и процессами: монография / Ю. И. Молотков. - Новосибирск: Наука, 2004. - 509 с.
6. Цукарев С.С. Системное управление социально-ориентированными некоммерческими организациями (теоретико-правовые аспекты, модели, проекты и практика): монография / С.С. Цукарев, С.С. Шibaева. - Новосибирск, ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 389 с.
7. Экономическая эффективность рационального использования трудовых ресурсов в кормопроизводстве / А.В. Гаг, А.П. Пичугин и др. // Вестник НГАУ. – 2016. - №1 – С.145-152.
8. Быченко Ю.А. Обоснование экономической эффективности деятельности некоммерческих организаций в сельской местности / Ю.А. Быченко, А.П. Пичугин // ж-л Инновации и продовольственная безопасность. 2019. - №4(26) С.117-124.
9. Кремлев Н.Д. Совершенствование системы управления социально-экономическим развитием муниципальных образований Российской Федерации / Н.Д. Кремлев, А.Т. Тутуков // Муниципальная власть, 2007, - №4. – С.85-87.
10. Широков А.Н. Реформа местного самоуправления в России: концептуальный подход / А.Н. Широков. – СПб.: ИРЭ РАН, 2003.-87 с.
11. Официальный сайт администрации Новосибирской области [Электронный ресурс]. - URL: <http://scisc.ru/wp-content/uploads/2015/03/Otchyot.pdf>. (дата обращения: 12.02.2021)

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Filippov Yu. V. Osnovy razvitiya mestnogo hozjajstva [Fundamentals of the development of local economy] / Yu. V. Filippov, T. T. Avdeeva. M.: Logos, 2011. - 276 p. [in Russian]
2. Avdeeva T. T. Jekonomicheskoe razvitie mestnyh soobshhestv [Economic development of local communities] / T. T. Avdeeva. Monograph, Krasnodar, 2001. - 213 p. [in Russian]
3. Leonov S. N. Regional'naja jekonomicheskaja politika v perehodnoj jekonomike [Regional economic policy in the transition economy] / S. N. Leonov. - Vladivostok: Dalnauka, 1998 – - 205 p. [in Russian]
4. Bychenok Yu. A. Vlijanie NKO na dejatel'nost' mestnogo soobshhestva [Influence of NGOs on the activities of the local community] / Yu. A. Bychenok, A. P. Pichugin // Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire [Professional education in the modern world]. Novosibirsk, 2019. - No. 9 (3) p. 3063-3069. [in Russian]
5. Molotkov Yu. I. Sistemnoe upravlenie social'no-jekonomicheskimi ob#ektami i processami [System management of socio-economic objects and processes]: monograph / Yu. I. Molotkov. - Novosibirsk: Nauka, 2004. - 509 p. [in Russian]
6. Tsukarev S. S. Sistemnoe upravlenie social'no-orientirovannymi nekommercheskimi organizacijami (teoretiko-pravovye aspekty, modeli, proekty i praktika) [System management of socially-oriented non-profit organizations (theoretical and legal aspects, models, projects and practice)]: monograph / S. S. Tsukarev, S. S. Shibaeva. - Novosibirsk, IC NGAU "Golden Ear", 2017. - 389 p. [in Russian]
7. Jekonomicheskaja jeffektivnost' racional'nogo ispol'zovanija trudovyh resursov v kormoproizvodstve [Economic efficiency of rational use of labor resources in feed production] / A.V. Haag, A. P. Pichugin et al. // Vestnik NGAU. - 2016. - No. 1-pp. 145-152. [in Russian]
8. Bychenok Yu. A. Obosnovanie jekonomicheskoy jeffektivnosti dejatel'nosti nekommercheskih organizacij v sel'skoj mestnosti [Substantiation of the economic efficiency of the activities of non-profit organizations in rural areas] / Yu. A. Bychenok, A. P. Pichugin // Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost' [Innovations and food security]. 2019. - №4(26) p. 117-124. [in Russian]
9. Kremlev N. D. Sovershenstvovanie sistemy upravlenija social'no-jekonomicheskim razvitiem municipal'nyh obrazovanij Rossijskoj Federacii [Improving the system of management of socio-economic development of municipal formations of the Russian Federation] / N. D. Kremlev, A. T. Tutukov // Municipal'naja vlast' [Municipal authority], 2007, No. 4. – P. 85-87. [in Russian]
10. Shirokov, A. N. Reforma mestnogo samoupravljenija v Rossii: konceptual'nyj podhod [Reform of local government in Russia: a conceptual approach] / A. N. Shirokov. - St. Petersburg: IRE RAS, 2003. -87 p. [in Russian]
11. Oficial'nyj sajt administracii Novosibirskoj oblasti [Official website of the administration of the Novosibirsk region] [Electronic resource]. - URL: <http://scisc.ru/wp-content/uploads/2015/03/Otchyot.pdf>. (accessed 12.02.2021) [in Russian]



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.047>

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКИ ВОЗМОЖНАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНАЯ

Научная статья

Демидова Е.А.\*

ORCID: 0000-0002-5153-880X,

Красноярский государственный аграрный университет – Ачинский филиал, Ачинск, Россия

\* Корреспондирующий автор (demidova\_ea[at]mail.ru)

### Аннотация

Статья посвящена изучению экономической роли показателя производственной мощности предприятий в условиях рыночной экономики, выявлена причинно-следственная связь между объективной оценкой производственной мощности и фактическими результатами производственной деятельности. Автором предложено выделение понятий технически возможной и экономически целесообразной производственных мощностей, выявлен состав факторов, которые необходимо учитывать для получения объективных результатов оценки их величины. Акцентируется внимание на значимости процесса ранжирования мероприятий, направленных на повышение экономически целесообразной мощности.

**Ключевые слова:** производственная мощность, технически возможная производственная мощность, экономически целесообразная производственная мощность, результаты деятельности, комплексный подход.

## PRODUCTION CAPACITY: TECHNICALLY FEASIBLE AND ECONOMICALLY VIABLE

Research article

Demidova E.A.\*

ORCID: 0000-0002-5153-880X,

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University, Achinsk, Russia

\* Corresponding author (demidova\_ea[at]mail.ru)

### Abstract

The article discusses the economic role of the indicator of the production capacity of enterprises in a market economy and determines the causal relationship between the objective assessment of the production capacity and the factual results of production activities. The author proposes to distinguish the concepts of technically possible and economically viable production capacities and identifies the set of factors that must be taken into account in obtaining objective results of their value assessment. The attention of the research is focused on the importance of the ranking process of measures aimed at increasing the economically feasible capacity.

**Keywords:** production capacity, technically possible production capacity, economically viable production capacity, performance results, integrated approach.

### Введение

Производственные системы выступают центральным звеном рыночной экономики, именно они обеспечивают формирование добавленной стоимости продукции, которая выступает значимым результатом развития национальной экономики не только на микроуровне, но и на макроуровне экономики. Как известно, такие показатели, как валовой внутренней продукт и валовой национальный продукт, определяются на основе данного вида стоимости. Основой производственной системы выступает технологический процесс, он прямым и косвенным образом формирует требования к исходному сырью, составу и структуре капитальных вложений, уровню квалификации работников [1], [4].

Перспективный план развития производственных предприятий опирается на заявленные параметры производственной мощности, поскольку именно они позволяют определить объемы производства продукции, потребность в сырье, материалах, трудовых ресурсов и т.д., которые, в свою очередь, необходимы для планирования финансовых результатов деятельности предприятий. Таким образом, объективность определения величины производственной мощности выступает базовым и необходимым условием достоверности плановых результатов экономических производственных систем.

Большинство ученых и специалистов под производственной мощностью производственной системы (агрегата, цеха, предприятия и др.) понимают максимально возможный годовой объем выпуска продукции (или добычи, переработки сырья) при заданной номенклатуре и ассортименте, рассчитанный по основе прогрессивных норм использования оборудования и производственных площадей, внедрения новейшей технологии и техники, оптимальных режимов работы, научной организации труда и производства [10].

В зарубежной экономической литературе нет четко устоявшегося понятия производственной мощности, несмотря на то что в развитых капиталистических странах (США, Японии, Германия и т.д.) с 60-х годов теоретическим исследованиям в этой области уделяется серьезное внимание. Выделяется около двух десятков определений производственной мощности, чаще встречаются следующие: рабочая, стандартная, практическая, экономическая, техническая, минимальная, нормальная, желаемая, предпочтительная, максимальная, теоретическая инженерная, гипотетическая. Как отмечают авторы [9], все понятия производственной мощности можно подразделить на две категории: инженерную и экономическую. Причем в литературе капиталистических стран дискутируются обе концепции мощности.

Как правило, обилие понятий, определений характерно для тех экономических явлений, суть которых еще полностью не ясна ни науке, ни практике. К такого рода категориям относится производственная мощность. Все предложенные авторами в экономической литературе трактовки понятия «производственная мощность» верны, но их многообразие не позволяет сформировать четкую и однозначную концепцию оценки уровня производственной мощности предприятия. Это приводит к размытости критериев оптимальности функционирования производственных систем, поскольку даже незначительные отклонения от фактических результатов по выпуску продукции могут привести к невыполнению договорных обязательств перед покупателями и к серьезным финансовым проблемам [6], [8].

В частности, наряду с понятием производственной мощности необходимо ввести понятия «технически возможная производственная мощность» и «экономически целесообразная производственная мощность». Расширение и уточнение понятийного аппарата связано с тем, что производственная мощность чаще всего определяется на основе действующих методик, но она должна рассчитываться при заданном качестве выпускаемой продукции, исходного сырья и материалов. Это дополнение весьма существенно, поскольку в зависимости от качества как исходных сырья и материалов, так и готовой продукции производственной мощности может меняться в 1,5 раза и более.

Таким образом, рассчитываемая величина производственной мощности служит основой для расчета производственной программы. Для удобства ее можно представить, как функцию от качества сырья и готовой продукции, фонда времени работы оборудования и др. В каждой конкретной ситуации известны качество сырья и продукции, подставляя их конкретные значения в составленную модель, можно определять величину производственной мощности [7].

Технически возможная производственная мощность в отличие от производственной мощности рассчитывается на основе максимального (наилучшего) технически возможного уровня качества сырья, материалов, сменного оборудования, передовых норм использования оборудования и производственных площадей, при учете дополнительных капитальных вложений в реконструкцию и модернизацию оборудования.

Технически возможная производственная мощность позволяет выбирать направления технического развития предприятия и осуществления капитальных вложений, видеть все возможности использования данных средств труда. Поскольку для одного оборудования можно осуществлять различные мероприятия реконструктивного и модернизационного характера, то необходимо выявить из них наиболее эффективные. Эффективность предлагается определять на основе удельных приведенных затрат (в ряде случаев удельных капитальных вложений) на единицу прироста мощности для каждого мероприятия. Затем все мероприятия необходимо ранжировать в порядке возрастания удельных приведенных затрат. Ранжирование необходимо для определения порядка осуществления мероприятий, что особенно важно в условиях ограниченности финансовых средств. Поскольку собственных средств может быть недостаточно, а прибегать к заемным необходимо, имея четкое обоснование целесообразности привлечения, учитывая такие признаки кредита, как платность, возвратность и срочность [3], [5].

Экономически целесообразная производственная мощность определяется аналогично технически возможной производственной мощности, только на основе оптимального, экономически целесообразного на данном этапе развития производства уровня качества исходного сырья, материалов, сменного оборудования и с учетом только экономически целесообразных капитальных вложений.

Экономически целесообразная производственная мощность позволяет определить оптимальный объем производства, которого можно достичь на данных средствах труда при существующем уровне развития техники, технологии и организации производства. Позволяет видеть горизонт, которого экономически целесообразно с народнохозяйственной точки зрения достичь в настоящее время. Естественно, что в условиях научно-технического прогресса с развитием техники, технологии, организации производства технически возможные и экономически целесообразные горизонты постоянно отодвигаются и границы использования производственной мощности расширяются [2].

Подводя итог, можно сказать, что несмотря на многогранность и сложность научной категории «производственная мощность», её существенного различия с экономической и технической точек зрения, необходима четкая формализация трактовки понятий и формирование состава показателей для оценки их величины. Более того, важно учитывать комплексность данных экономических категорий, они могут оцениваться самостоятельно, но более результативным будет определение их роли в достижении конечных результатов деятельности производственных предприятий.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Баканов М.И. Теория экономического анализа: учебник / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. М.: Финансы и статистика, 2019. – 187 с.
2. Бердникова Т.Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учеб. Пособие / Т.Б. Бердникова. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 215 с.
3. Болгова Ю.А. Производственная мощность. Проблема планирования производственных мощностей / Ю.А. Болгова / Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – с. 5337-5341.
4. Зайцев Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием: учеб. пособие / Н.Л. Зайцев. Государственный университет управления. - 2-е изд., доп. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 455 с.
5. Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях: учебник / И.Н. Иванов. - М.:ИНФРА-М, 2009. - 352 с.

6. Лысенко Д.В. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебник для вузов / Д.В. Лысенко. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 320 с.
7. Марченкова И. Н. Финансовое состояние предприятия и пути его улучшения / И.Н. Марченкова // Теория науки, 2019. - с. 157-158.
8. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.) [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/TgjEU> (дата обращения 18.02.2021)
9. Производственная мощность в промышленности главных капиталистических стран / Под ред. Ю.В. Куренкова. – М.: Наука, 1987. – 384 с.
10. Экономический анализ / под редакцией А.И. Гинзбурга - СПб, Питер, 2019. - 37 с.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Bakanov M. I. Teorija ehkonomicheskogo analiza: uchebnik [The Theory of Economic Analysis: A Textbook] / M. I. Bakanov, A. D. Sheremet, Moscow: Finance and statistics, 2019. – 187 p. [in Russian]
2. Berdnikova T. B. Analiz i diagnostika finansovo-khozhajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija: ucheb. posobie [Analysis and Diagnostics of Financial and Economic Activity of the Enterprise: Textbook: A Manual] / T. B. Berdnikova - M.: INFRA-M, 2010 – 215 p. [in Russian]
3. Bolgova Yu. A. Proizvodstvennaja moshhnost'. Problema planirovaniya proizvodstvennykh moshhnostej [Production Capacity. The problem of production capacity planning / Yu. A. Bolgova // Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija molodykh uchenykh BGTU im. V.G. Shukhova [International Scientific and Technical Conference of Young Scientists of Belgorod State Technological University named after V.G.Shukhov]. - 2017. - p. 5337-5341 [in Russian]
4. Zaitsev N. L. Ehkonomika, organizacija i upravlenie predpriatiem: ucheb. posobie [Economics, Organization and Management of the Enterprise: Textbook. Stipend] / N. L. Zaitsev. Gosudarstvennyj universitet upravlenija [State University of Management]. - 2nd edition, revised-M.: INFRA-M, 2010. - 455 p. [in Russian]
5. Ivanov I. N. Organizacija proizvodstva na promyshlennykh predpriyatiyakh: uchebnik [Organization of Production at Industrial Enterprises: A Textbook] -Moscow: INFRA-M, 2009. - 352 p. [in Russian]
6. Lysenko D. V. Kompleksnyj ehkonomicheskij analiz khozhajstvennoj dejatel'nosti: Uchebnik dlja vuzov [Complex Economic Analysis of Economic Activity: A Textbook for Universities] / Lysenko D. V. - M.: INFRA-M, 2008. - 320 p. [in Russian]
7. Marchenkova I. N. Finansovoe sostojanie predpriyatija i puti ego uluchsheniya [Financial Condition of the Enterprise and Ways of Its Improvement] / I. N. Marchenkova // Teorija nauki [Theory of Science], 2019. - pp. 157-158 [in Russian]
8. Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda (utv. Pravitel'stvom RF 3 janvarja 2014 g.) [Forecast of Scientific and Technological Development of the Russian Federation for the Period up to 2030 (Approved by the Government of the Russian Federation on January 3, 2014)] [Electronic resource]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70484380/> (accessed: 18.02.2021) [in Russian]
9. Proizvodstvennaja moshhnost' v promyshlennosti glavnykh kapitalisticheskikh stran [Production Capacity in the Industry of the Main Capitalist Countries] / Edited by Yu. Kurenkova. - M.: Nauka, 1987 – 384 p. [in Russian]
10. Ehkonomicheskij analiz [Economic Analysis] / Edited by A. I. Ginzburg - St. Petersburg, St. Petersburg, 2019. - 37 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.048>

# НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»

Научная статья

Денисов В.Н.<sup>1,\*</sup>, Калинин Н.В.<sup>2</sup>, Егорушкина Т.Н.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-9569-9154;<sup>1, 2, 3</sup> Тульский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Тула, Россия

\* Корреспондирующий автор (vnik612[at]yandex.ru)

## Аннотация

В статье рассмотрена концепция «умный город» с точки зрения ее динамичности и саморазвития. Рассмотрена классификация систем с позиции их способности к развитию. Проблематика темы обусловлена тем, что развитие «умных городов» требует привлечения значительных ресурсов для проведения масштабной модернизации и внедрения инноваций, что в свою очередь предполагает эффективное использование административного и государственного ресурса. Актуальность темы развития «умных городов» в России обоснована связью между внедрением инноваций и повышением эффективности функционирования основных сфер жизнедеятельности городов. В условиях экономического кризиса необходимость ресурсной поддержки наиболее важных секторов экономики является ключевым моментом, влияющим на формирование новых экономических отношений. В статье выделены основные экономические барьеры, мешающие трансформации городов в «умные города» на современном этапе развития экономики, а также предлагается поэтапный переход к концепции «умного города».

**Ключевые слова:** «умный город» (Smart City), концепция «умный город», трансформация, развивающаяся система, модернизация, инновации, стратегическое развитие, стратегическое управление, ресурсы, экономические отношения.

## TRAJECTORIES FOR THE IMPROVEMENT OF ECONOMIC SYSTEMS WITHIN THE FRAMEWORK OF THE SMART CITY CONCEPT

Research article

Denisov V.N.<sup>1,\*</sup>, Kalinin N.V.<sup>2</sup>, Egorushkina T.N.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-9569-9154;<sup>1, 2, 3</sup> Tula branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Tula, Russia

\* Corresponding author (vnik612[at]yandex.ru)

## Abstract

The article examines the smart city concept in terms of its dynamism and self-development as well as the classification of systems from the point of view of their development ability. The problem within the topic discussed arises in the fact that the development of smart cities requires significant resources for large-scale modernization and innovation, which in turn involves the effective use of administrative and state resources. The relevance of the topic in the context of the Russian Federation is justified by the connection between the introduction of innovations and improving the efficiency of the key areas of cities' activity. In the context of economic crisis, the need for resource support of the most important sectors of the economy is a key factor influencing the formation of new economic relations. The article highlights the main economic barriers that prevent the transformation of cities into smart cities at the current stage of economic development as well as suggests a stage-based transition towards the smart city concept.

**Keywords:** smart city, the concept of a smart city, transformation, developing system, modernization, innovation, strategic development, strategic management, resources, economic relations.

## Введение

По прогнозам ООН, примерно к 2050 году около 68 % населения Земли будут жить в городах, хотя многие мегаполисы мира уже страдают перенаселением. Такая ситуация обуславливает возникновение ряда серьезных проблем, включая предоставление коммунальных ресурсов, электроресурсов, транспорта, уборку мусора и т.д. Для решения огромного количества проблем на помощь человеческому интеллекту и приходят технологии «Умного города» (Smart City). После экономического кризиса 2008 года подходы к концепции «умного города» претерпели серьезные изменения, что подтвердило необходимость грамотного планирования всех направлений деятельности муниципальных образований, включая экономику, транспорт, коммунальные услуги, здравоохранение, образовательную деятельность, здравоохранение, общественную безопасность и т.д. Именно в этот период и возникают технологии будущего, способствующие возможности оценки процессов городской жизни и дальнейшего управления ими как экономическими системами для улучшения качества жизни горожан с помощью применения технологии городской информатики и повышения эффективности обслуживания и удовлетворения их нужд. Использование концепции технологии «умного города» подразумевает развитие с целью улучшения управления городскими потоками и быстрой реакции на сложные задачи [1].

Представляется, что причина появления нынешнего интереса к технологиям «умного города» объясняется изменениями в экономической, экологической области под влиянием происходящей технологической трансформации, в том числе изменением климата, структурной перестройкой экономики, переходом к онлайн-розничной торговле и развлечениям, старением населения, ростом численности городского населения, давлением на государственные финансы [2].

Как бы часто не использовался в литературе термин ««умный город»», он по-прежнему остается неясным [3] в своей специфике, и, следовательно, предполагает множество толкований и обсуждений. При похожих концепциях используются и другие термины, например такие как: кибервилль, цифровой город, электронное сообщество, flexicity, информационный город, наукоемкий город, сетчатый город, телегород, телетопия, всезнающий город, проводной город [4].

Проведенный анализ показал, что при разработке различных сценариев практической реализации и функционирования концепции «умного города», сама система не рассматривалась аналитиками с точки зрения ее динамического развития.

С точки зрения способности к развитию, системы, в том числе и экономические, могут быть классифицированы следующим образом:

- **Гиперустойчивые.** Развитие таких систем сильно затруднено или практически невозможно, так как они могут существовать длительное время лишь в условиях стационарной внешней среды, а при ее изменении гиперустойчивые системы не выживут. **Гиперизменчивые.** Устойчивое развитие таких систем маловероятно, поскольку при частых и быстрых качественных изменениях не работает фактор анализа и запоминания причин качественного скачка, происходит разрушение информационного поля и система вместо развития деградирует, поскольку процесс деградации более вероятен (см. закон необратимости энтропии) [5];

- **Системы, склонные к циклическому развитию.** Развитие таких систем происходит по восходящей спирали. В таких системах встроенный фактор развития сочетается со способностью накопления и сохранения информации в ее хронологии, что снижает вероятность деградации и перехода в неустойчивое состояние.

Безусловно, идеальной, как предполагают авторы, считается саморазвивающаяся система, в которой все факторы развития интегрированы. При этом, думается, что такая система должна быть «заражена» вирусом развития еще на этапе ее проектирования. Напомним, что саморазвивающаяся система — кибернетическая (или динамическая) система, способная самостоятельно выбирать цели своего развития и критерии их достижения, может изменять свои параметры, структуру и другие характеристики в заданном направлении [6]. Здесь следует сказать о таком виде саморазвивающейся системы, как адаптивная система, характеризующаяся способностью к адаптации, т.е. система, которая в процессе эволюции и функционирования демонстрирует ее способность к целенаправленному приспособляющемуся поведению в сложных средах, т.е. система может приспособляться к изменениям как внутренних, так и внешних условий [7].

Все вышесказанное может являться универсальной теоретической основой исследования, возможной для использования в реализации концепции «умный город» с точки зрения ее динамичности и саморазвития. Основным вопросом здесь выступает вопрос о том, каким образом, во-первых, интегрировать эту теорию в практическую плоскость реализации концепции «умного города», во-вторых, как организовать измерение востребованности сервисов, накопление необходимой информации и осуществить практически запуск механизма возникновения конфликтов, которые будут являться источником развития?

Аналитики Machina Research, являющегося ведущим мировым аналитическим центром в области рынка emerging Machine-to-Machine (M2M), Интернет вещей и возможности больших данных, представили будущую перспективу развития умных городов в мире, отразив свои предположения в отчете «Сценарии развития интеллектуальных городов», который был инициирован Nokia. Так, в частности, ими была оценена организация работы интеллектуальных систем в 22 мегаполисах мира. Аналитиками определены три основных направления развития концепции «умного города»: во-первых, это направление, которое носит название «якорь» и предполагающее применение в городе одного приложения, позволяющего решать вопросы перегруженности городских дорог с постепенным добавлением других приложений со временем. Во-вторых, это направление, именуемое «платформа», предполагающее формирование ключевой (базовой) инфраструктуры, позволяющей обеспечивать функционирование других интеллектуальных приложений и соответствующие сервисы. Существует и иной подход, когда так называемые «бета-города» осуществляют внедрение сразу ряда приложений, позволяющих оценить их эффективность в рамках реализации пилотных проектов на долгосрочный период.

Итак, «умный город» можно характеризовать также как инновационный город, активно внедряющий, как технические решения, так и различного рода организационные мероприятия. Очевидно, что для реализации концепции умного города должна быть проработана экономическая составляющая данного процесса.

Основным экономическим направлением рассматриваемых мероприятий является достижение наиболее эффективного управления ресурсами и предоставления услуг для целей создания более благоприятных условий проживания, максимального роста деловой активности, живущего сегодня и будущих поколений. Представляется, что конкурентоспособность и успешное развитие будущего города во многом зависит от его способности трансформироваться, то есть привлекать и эффективно использовать различного рода ресурсы для дальнейшей его модернизации с целью создания новых рабочих мест и наиболее комфортных условий для жизни и самореализации горожан.

И, действительно, комплексные проекты рассматриваемых преобразований могут реализовываться как при государственной поддержке, так и при участии крупного бизнеса, что влияет на институциональные преобразования в целом. Думается, что наиболее эффективным инструментом перспективного управления инвестиционной деятельностью является инвестиционная стратегия, определяемая общими задачами развития и инвестиционной идеологией, включая выбор наиболее эффективных путей их достижения. Следовательно, для повышения эффективности планируемых инновационных преобразований, необходимо применить стратегическое планирование и программный подход, предполагающие мобилизацию и управление финансовыми, административными и кадровыми ресурсами на всех уровнях.

Учитывая ограниченные возможности бюджетов у «новых городов», они вынуждены изыскивать внебюджетные источники финансирования, что предполагает создание благоприятной среды для привлечения инвестиций для

реализации запланированных мероприятий и внедрения инвестиционных проектов. В связи с чем представляется, что для повышения инвестиционной привлекательности ряда отраслей народного хозяйства, в частности ЖКХ, необходима активизация позиции региональных властей, что позволит во многом снизить возможные инвестиционные риски, привлечь источники долгосрочного финансирования от различных финансовых институтов, а также банковские инфраструктуры.

Довольно эффективным инструментом, позволяющим эффективно развивать экономическую составляющую инновационного процесса в рамках реализации концепции «умный город», является применение такой формы взаимодействия финансовых ресурсов как государственно-частное партнерство. Именно в рамках подобных инвестиционных соглашений между инвесторами, муниципальными предприятиями и органами власти возможно достижение скоординированных действий по проектированию, строительству и дальнейшей эксплуатации объектов «умного города». Данный договор может быть заключен между сторонами и инвестором данного проекта с финансированием за счет средств бюджетов различных уровней.

Таким образом, анализ позволяет выявить основные экономические барьеры, мешающие трансформации городов, как экономических систем в «умные города». Во-первых, это ограниченность бюджетов местных органов власти, во-вторых - большие проектные риски долгосрочных инвестиционных программ; в-третьих - нехватка экономических бизнес-моделей для внедрения умных технологий. Кроме того, следует отметить низкую экономическую мотивацию потребителей к использованию умных технологий, а также высокие затраты на их содержание и обновление. Нельзя не сказать также и о высоких издержках на информационную безопасность, а также о наличии имеющихся рисков при возврате инвестиций.

Таким образом, на основе проведенного анализа, можно предложить следующие экономические направления трансформации экономической системы «город» в «умный город», реализуемые на разных этапах подобной трансформации.

На первом этапе трансформации, назовем его функциональным, ведущим направлением следует считать разработку долгосрочных инвестиционных стратегий на всех уровнях управления экономикой, так как именно инвестиционные стратегии являются одним из определяющих факторов успешного и эффективного развития «умного города».

Следующим направлением первого этапа является формирование спроса и предложения инноваций, что обусловлено рядом причин, основными из которых является резкое сокращение финансовых ресурсов для инвестиций, повышение уровня инфляции, ухудшение конъюнктуры, а также усиление неустойчивости на мировых рынках.

Обеспечение открытости предприятий, представляется еще одним важным аспектом при рассмотрении реализации концепции «умный город» на первом этапе его реализации. Так, новые условия экономики, базирующиеся на возможности быстрой передачи информации, во многом влияет на пересмотр принципов ведения современного бизнеса. В связи с доступностью информации появился новый принцип ведения бизнеса – принцип открытости, что способствует росту доверия потребителей и других компаний к бизнесу и возможности взаимовыгодного сотрудничества. Между тем, следует признать, что проблема открытости достаточно сложна и многогранна, а методические подходы к анализу открытости компаний и инструментальные средства для оценки показателей открытости еще предстоит изучать.

Важным направлением первого этапа представляется развитие инновационных кластеров, являющихся новыми центрами экономического роста, которые позволят объединить научный, образовательный и производственный потенциалы с целью повышения конкурентоспособности предприятий, научно-исследовательских организаций и образовательных учреждений, оказывающих существенное влияние на развитие экономики, а также способствующих привлечению инвестиций. Безусловно, преимуществами кластеров является стимулирование развития региональной экономики, улучшение торгового баланса региона, повышение занятости населения, увеличение отчислений в бюджет, и в целом повышение конкурентоспособности региональной экономики.

Второй этап в реализации концепции «умный город», назовем его обеспечивающим, связан, как представляется авторам, прежде всего с развитием электронных услуг и сервисов в финансовой сфере, ретейле, сервисе и туризме [8]. Преимуществом подобных услуг и сервисов является сокращение времени на обработку платежей и документов, возможность получения информации в режиме онлайн. Кроме этого, внимание следует уделить такой многоуровневой системе, как индустриальный интернет вещей, позволяющий осуществлять сбор и обмен данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме без участия человека [9]. Преимуществами внедрения таких технологий является возможность предприятиям из разных отраслей экономики увеличить эффективность использования производственных активов за счет сокращения количества простоев; снизить затраты на техническое обслуживание; усовершенствовать процедуры прогнозирования; повысить производительность труда. что позволит предприятиям добиться существенных конкурентных преимуществ. Кроме того, индустриальный интернет вещей существенно влияет на изменение модели взаимодействия «поставщик-потребитель», что позволяет во многом автоматизировать процесс мониторинга и управления жизненным циклом оборудования; создать модели «экономик совместного использования». Иными словами, интернет вещей — это технология, которая существенно влияет на трансформацию современных производственных и бизнес-процессов.

Третьим этапом можно выделить такое направление, как электронная (сетевая, цифровая) экономика, т.е среда, созданная на основе применения цифровых телекоммуникационных сетей (Интернет, всемирная паутина), и осуществляющая свои функции на электронных товарах и сервисах, производимыми электронным бизнесом и электронной коммерцией. При этом электронная экономика не может быть ограничена бизнесом электронной торговли и сервиса, так как она затрагивает практически каждый аспект жизнедеятельности человека, включая перенос коммуникаций с государством на электронную платформу. В частности, е-Государство и е-Правительство уже создают существенную долю электронной экономики посредством представления электронных сервисов и продуктов гражданам [10].

**Заключение**

Таким образом, проведенное исследование показало, что систему развития «умный город» можно признать как динамическую и саморазвивающуюся систему, в которой все факторы развития интегрированы между собой. При этом реализация задач трансформации обычных городов в «умные города» требует привлечения значительных ресурсов для проведения масштабной модернизации и внедрения инноваций с целью создания новых рабочих мест и наиболее комфортных условий для жизни и самореализации горожан. Определено, что трансформация городов в «умные города» должна проходить в несколько этапов, включая разработку долгосрочных экономических инвестиционных стратегий на всех уровнях управления экономикой, формирование спроса и предложения инноваций, обеспечение открытости предприятий, развитие инновационных кластеров, развитие электронных услуг и сервисов в финансовой сфере, сервисе, туризме с переходом на электронную экономику.

Следовательно, эффективность реализации рассматриваемых в исследовании стратегий, которые обеспечили бы модернизацию и инновационное развитие «умного города» во многом зависят от привлечения значительных ресурсов, что позволит получить в дальнейшем экономические, финансовые, бюджетные, инфраструктурные и социальные эффекты.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Komninos. What makes cities intelligent? // Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition. — Taylor and Francis. — P. 77. — ISBN 978-1135124144.
2. Challenges Faced by Cities and the Need for Smarter Approaches // Smart Cities background paper. — [Electronic resource]. — URL: <https://clck.ru/TgkpZ> (accessed: 15.02.2021)
3. Cavada M. Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear / M. Cavada, C. Rogers, D.Hunt // Measures MDPI Sciforum — The platform for open scholarly exchange. — [Electronic resource]. — URL: <https://sciforum.net/paper/view/conference/2454> (accessed: 15.02.2021)
4. Умный город. — [Электронный ресурс]. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Умный\\_город](https://ru.wikipedia.org/wiki/Умный_город). (дата обращения: 15.02.2021)
5. Ландау Л. Д. Статистическая физика. Часть 1 / Л.Д. Ландау, Е.М. Лившиц. — 3 — е издание, доп. — М.: Наука, 1976. — 584 с.
6. Бабаев А.Б. Информация как универсальный товар в период развития цифровой экономики / А.Б. Бабаев Т.Н. Егорушкина // Вестник Алтайской академии экономики и права. — 2019. — № 1. — С. 11–17
7. Адаптивная система (кибернетика). — [Электронный ресурс]. — URL: <https://clck.ru/TgkR2> (дата обращения: 15.02.2021)
8. Воронкова Е. К. Рынок электронных финансовых услуг России и финансовая доступность: проблемы и возможности / Е. К. Воронкова, Е.И. Громова, Т.Е. Паушева // Проблемы экономики и юридической практики. 2017. №2. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-elektronnyh-finansovyh-uslug-rossii-i-finansovaya-dostupnost-problemy-i-vozmozhnosti> (дата обращения: 12.03.2021).
9. TAdviser. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 15.02.2021)
10. Электронная экономика. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1412824>. (дата обращения: 15.02.2021)

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Komninos. What makes cities intelligent? // Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition. — Taylor and Francis. — P. 77. — ISBN 978-1135124144.
2. Challenges Faced by Cities and the Need for Smarter Approaches // Smart Cities background paper. — [Electronic resource]. — URL: <https://clck.ru/TgkpZ> (accessed: 15.02.2021)
3. Cavada M. Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear / M. Cavada, C. Rogers, D.Hunt // Measures MDPI Sciforum — The platform for open scholarly exchange. — [Electronic resource]. — URL: <https://sciforum.net/paper/view/conference/2454> (accessed: 15.02.2021)
4. Umnij gorod [Smart city]. — [Electronic resource]. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Smart\\_city](https://ru.wikipedia.org/wiki/Smart_city). (accessed: 15.02.2021) [in Russian]
5. Landau L. D. Statisticheskaja fizika [Statistical physics]. Part 1 / L. D. Landau, E. M. Livshits. - 3rd edition, supplement - M.: Nauka, 1976. - 584 p. [in Russian]
6. Babaev A. B. Informacija kak universal'nyj tovar v period razvitija cifrovoj jekonomiki [Information as a universal commodity in the period of digital economy development] / A. B. Babaev T. N. Egorushkina // Vestnik Altajskoj akademii jekonomiki i prava [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]. — 2019. — No. 1. - p. 11-17. [in Russian]
7. Adaptivnaja sistema (kibernetika) [Adaptive system (cybernetics)]. — [Electronic resource]. - URL: <https://clck.ru/TgkR2> (accessed: 15.02.2021) [in Russian]
8. Voronkova E. K. Rynok jelektronnyh finansovyh uslug Rossii i finansovaja dostupnost': problemy i vozmozhnosti [The market of electronic financial services in Russia and financial accessibility: problems and opportunities] / E. K. Voronkova, E. I. Gromova, T. E. Pausheva // Problemy jekonomiki i juridicheskoy praktiki [Problems of Economics and Legal Practice]. 2017. No. 2. — [Electronic resource]. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-elektronnyh-finansovyh-uslug-rossii-i-finansovaya-dostupnost-problemy-i-vozmozhnosti> (accessed 12.03.2021). [in Russian]
9. TAdviser. — [Electronic resource]. - URL: <https://www.tadviser.ru/> (accessed: 15.02.2021) [in Russian]
10. Jelektronnaja jekonomika [Electronic economy]. — [Electronic resource]. - URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1412824>. (accessed: 15.02.2021) [in Russian]



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.049>

## ОЦЕНКА РИСКА КРЕДИТОВАНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Научная статья

**Зернова Л.Е.\***

ORCID: 0000-0003-3907-1730,

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (dekfem[at]mail.ru)

### Аннотация

В статье представлены основные виды внешних и внутренних кредитных рисков, а также диапазоны кредитных рисков в банковской системе. Представлен и апробирован метод оценки бизнес-риска корпоративных клиентов коммерческого банка, применяемый в процедуре кредитования и созданный на основе скоринговой модели. Определены основные факторы, влияющие на бизнес-риск. Разработаны группы и перечень показателей оценки, шкала оценки бизнес-риска с учетом специфики деятельности потенциальных клиентов коммерческого банка.

**Ключевые слова:** коммерческий банк, кредитование, банковские риски, бизнес-риск, скоринг.

## RISK ASSESSMENT OF LENDING TO CORPORATE CLIENTS IN COMMERCIAL BANKS

Research article

**Zernova L.E.\***

ORCID: 0000-0003-3907-1730,

A. N. Kosygin Russian State University, Moscow, Russia

\* Корреспондирующий автор (dekfem[at]mail.ru)

### Abstract

The article presents the main types of external and internal credit risks as well as the ranges of credit risks in the banking system. The authors introduce and test a method for assessing the business risk of corporate clients of a commercial bank used in lending and created on the basis of a scoring model. The study identifies the main factors that affect business risk and develops groups and a list of evaluation indicators, a scale for assessing business risk that takes into account the specifics of the activities of potential clients of a commercial bank.

**Keywords:** commercial bank, lending, banking risks, business risk, scoring.

Кредитование – один из основных видов услуг любого коммерческого банка, от которых может быть получен значительный доход. Кроме того, без заемных средств не могут существовать предприятия и организации, в том числе и агропромышленного комплекса. Полученные кредитные ресурсы необходимы предприятиям и организациям для расширения деятельности, пополнения оборотных средств, приобретения новой техники. В то же время процессы кредитования связаны со значительными рисками невозврата банку полученных средств, создания просроченной задолженности как по сумме основного долга, так и причитающихся к выплате процентов.

В ходе проведенного анализа было установлено, что кредитный риск – это вероятность того, что банк потеряет финансовый актив из-за неспособности контрагентов (заемщиков) выполнить свои обязательства по уплате процентов и основной суммы долга в соответствии с условиями договора [1], [2]. Другими словами, кредитный риск – это неуверенность кредитора относительно своевременного выполнения заемщиком своих обязательств [3], [4]. Согласно источникам возникновения выделяют внешние и внутренние риски [5], [6]. Внешний кредитный риск возникает в результате негативного воздействия внешней среды на деятельность заемщика, что приводит к его несостоятельности или дефолту. Среди внешних рисков можно выделить: страновые и макроэкономические риски, политические риски, инфляционные опасности при значительном росте себестоимости продукции из-за увеличения цен поставщиков, риски законодательных изменений, отраслевые риски в отдельных секторах экономики (например, риски сельскохозяйственных предприятий из-за сезонного характера деятельности), риски изменения ключевой ставки ЦБ РФ.

Внутренний кредитный риск – это возникновение несостоятельности или дефолта заемщика в связи с серьезными проблемами в осуществляемой им деятельности. Другими словами, это ситуация, когда компания-заемщик нерационально управляет своими ресурсами.

На основании анализа экономической литературы [7], [8] можно выделить такие виды внутренних кредитных рисков как:

1 Риск отсутствия эффективности деятельности – риск, возникающий из-за снижения или наличия негативных результатов хозяйственно-финансовой работы заемщика в текущем периоде времени;

2 Риск ликвидности – это неспособность предприятия (организации) выполнять свои текущие обязательства;

3 Риск проводимой финансовой политики (в том числе и кредитной) – формируется из-за неправильных действий руководства, что приводит к снижению предполагаемых доходов, появлению убытков.

4 Риск неисполнения обязательств – заключается в невозможности по объективным причинам или в нежелании должника погасить задолженность (возможны злоупотребления доверием, мошенническая деятельность);

5 Операционный (выборочный) риск – неправильное определение кредитных возможностей заемщика.

6 Риск злоупотребления со стороны персонала предприятия – халатное отношение работников к выполняемым обязанностям;

В конкретных банках возникают разные по величине кредитные риски, которые можно характеризовать определенными диапазонами (таблица 1).

Таблица 1 – Диапазоны кредитных рисков в банковской системе

Кредитный риск	Диапазоны риска, % от суммы предоставленных кредитов
Минимальный	Не более 20
Средний	От 20 до 60
Высокий	От 60 до 80
Критический	От 80 до 100

Если банк выходит за пределы минимального риска, то актуальной становится задача снижения уровня кредитного риска. Чтобы уменьшить его, с нашей точки зрения, необходимо в первую очередь улучшить оценку кредитоспособности заемщиков [9], [10]. Действительно, именно на этапе проверки заемщика и заключения кредитного договора закладываются основы кредитного риска. Неверный результат оценки кредитоспособности приводит к росту кредитного риска на этапах погашения кредита [11].

В связи с этим предлагается использовать оценку предпринимательского или бизнес-риска клиента на основе скоринга для оценки кредитоспособности корпоративного заемщика - юридического лица. Скоринг, как правило, представляет собой систему оценки кредитоспособности физических лиц, которая позволяет быстро и достаточно точно получить результат [12]. Предлагается использовать скоринговый метод для оценки кредитоспособности корпоративного клиента банка. Это позволяет использовать и комбинировать два известных типа оценки:

а) оценка на этапе обработки заявки клиента на получение кредита;

б) поведенческая оценка, то есть оценка поведения клиента (потенциального заемщика) в области его вероятных финансовых действий.

На каждом этапе оценки кредитоспособности должны анализироваться группы показателей. Каждый индикатор группы оценивается. Индикаторы имеют несколько качественных характеристик оценки - от 100% до 0% (в зависимости от максимального количества баллов по данному индикатору), а также «STOP» и отрицательное значение. Индикатор «STOP» служит для определения позиции заемщика; если этот показатель имеется, но дальнейшее рассмотрение заявки на кредит не проводится. Чем ниже значение показателя, тем хуже состояние и финансовое положение заемщика и, соответственно, выше риск, связанный с погашением его кредитных обязательств.

В результате проведения оценки заемщик набирает определенное количество баллов (до 100), на основе которых определяется качество данного заемщика и размер риска (а также предполагаемый размер резерва под риск на возможные потери по кредитам).

Суть бизнес-риска, оцениваемого в модели кредитного скоринга, заключается в вероятности того, что заемщик не выполнит свои обязательства перед коммерческим банком. Эта вероятность определяется следующими факторами:

1.наличием негативной ситуации в отрасли и сегменте рынка, в котором потенциальный клиент осуществляет деятельность;

2.низким качеством менеджмента, высокой текучестью кадров, имеющимися конфликтами в организации, сменой направлений бизнеса и др.;

3.негативной деловой репутацией менеджеров и/или собственников бизнеса.

При анализе бизнес-рисков предлагается рассчитывать баллы для следующих шести групп показателей, которые, в свою очередь, могут детализироваться на подгруппы:

1.Рынок/конкуренция:

1.1. Конъюнктура рынка

1.2. Длительность существования бизнеса (организации)

1.3. Конкуренция на рынке и роль заемщика в данной системе

2.Зависимость от факторов рыночной среды:

1.1. Зависимость от поставщиков

1.2. Зависимость от покупателей.

3.Зависимость от факторов, прямо не связанных с рынком:

1.1. Судебные разбирательства

1.2. Отношения с органами государственной власти и крупными партнерами

1.3. Влияние государственных органов на деятельность клиента

4.Управление предприятием (организацией):

1.1. Качество управления

1.2. Уровень учета и внутреннего контроля

1.3. Профессионализм руководства, скорость и качество получения информации.

5.Надежность компании:

1.1. Надежность владельцев бизнеса и руководства

1.2. Спектр услуг, широта и диверсифицированность сбытовой сети, рейтинг и публикации в СМИ

6.Финансовое положение клиента и возможности доступа к заемному капиталу.

При выборе и оценке показателей были привлечены 15 экспертов, которые являются руководящими сотрудниками банков и аналитических агентств. Слаженность работы экспертов определялась по критерию Стьюдента. Коэффициент Стьюдента составил 0,86, что указывает на достаточную степень согласованности действий выбранных экспертов.

Результаты определения бизнес-риска предложенным методом для предприятия агропромышленного комплекса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Итоговая оценка бизнес-риска корпоративного заемщика

Наименование показателя	Вес, %	Оценка, балл	Оценка с учетом веса
<b>БИЗНЕС-РИСК:</b>			
1. Рынок/конкуренция	20		9,00
Конъюнктура рынка	6	25,00	1,50
Длительность существования бизнеса (организации)	8	75,00	6,00
Конкуренция на рынке и роль заемщика в данной системе	6	25,00	1,50
2. Зависимость от факторов рыночной среды	20		10,00
Зависимость от поставщиков	10	50,00	5
Зависимость от покупателей	10	50,00	5
3. Зависимость от факторов, прямо не связанных с рынком	10		3,00
Судебные разбирательства	4	75,00	3
Отношения с органами государственной власти и крупными партнерами	3	0,00	0,00
Влияние государственных органов на деятельность клиента	3	0,00	0,00
4. Управление предприятием (организацией)	20		16,75
Качество управления	7	75,00	5,25
Уровень учета и внутреннего контроля	6	75,00	4,5
Профессионализм руководства, скорость и качество получения информации	7	100,00	7
5. Надежность компании	20		10
Надежность владельцев бизнеса и руководства	12	50,00	6
Спектр услуг, широта и диверсифицированность сбытовой сети, рейтинг и публикации в СМИ	8	50,00	4
6. Финансовое положение клиента и возможности доступа к заемному капиталу	10	50,00	5
Итого бизнес-риск	100	Низкий риск	53,75

Сумма баллов, которую набрал заемщик (предприятие агропромышленного комплекса) при оценке бизнес-риска, составила 53,75 балла. Присвоение оценки «низкий» происходило с учетом предложенной шкалы (таблица 3). Данный диапазон оценки разработан с участием экспертов и отражает специфику различных видов бизнеса. Таким образом, данному клиенту может быть выдан кредит на основе оценки его кредитоспособности с помощью бизнес-риска.

Таблица 3 – Оценка бизнес-риска клиента в зависимости от суммы баллов

Бизнес-риск	Кредитование торговых организаций	Кредитование лизинговых компаний и сделок	Кредитование строительных организаций и проектов	Кредитование производственных предприятий (в том числе агропромышленных)	Кредитование предприятий ОПК
Низкий	Свыше 30 баллов	Свыше 30 баллов	Свыше 30 баллов	Свыше 50 баллов	Свыше 45 баллов
Средний	От 4 до 30 баллов	От 4 до 30 баллов	От 4 до 30 баллов	От 4 до 50 баллов	От 4 до 45 баллов
Высокий	Менее 4 баллов / «STOP»	Менее 4 баллов / «STOP»	Менее 4 баллов / «STOP»	Менее 4 баллов / «STOP»	Менее 4 баллов / «STOP»

Можно сделать вывод, что предложенный метод использования скоринговой модели для оценки кредитоспособности корпоративного заемщика на основе бизнес-риска позволяет всесторонне оценить его деятельность, достаточно быстро провести процедуру оценки, использовать шкалу оценки с учетом специфики отдельных видов бизнеса.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Антонов, Г.Д. Управление рисками организации / Г.Д. Антонов, М.: - Инфра-М. - 2019. - 464 с.
2. Арутюнян С.А. Уровни риск-менеджмента / С.А. Арутюнян, М.А. Баранникова, Ю.И. Опрышко // Новая наука: Современное состояние и пути развития. - 2016. - № 1. - с. 20 - 23.
3. Бадалова А.Г. Управление рисками деятельности предприятия / А.Г. Бадалова. М. - Вузовская книга - 2016. - 234 с.
4. Барикаев Е.Н. Управление предпринимательскими рисками в системе экономической безопасности. Теоретический аспект. Монография / Е.Н. Барикаев. М.: Юнити,- 2018. - 415 с.
5. Бурыкин А.Д. Организация риск-менеджмента на предприятии / А.Д. Бурыкин, Е.Х. Костоева // Вестник научных конференций. - 2016. - № 4. - С. 29 - 31.
6. Волков А.В. Управление рисками в коммерческом банке: практическое руководство / А.В. Волков. М. - Омега-Л - 2019. - 320 с.
7. Вяткин В.Н. Риск-менеджмент / В.Н. Вяткин, В.А. Гамза, Ф.В. Маевский. М. - Юрайт, 2017. - 366 с.
8. Зернова Л.Е. Факторы, влияющие на управление банковскими операциями и рисками / Л.Е. Зернова // Вектор экономики - №2 (44) – 2020 – с. 20
9. Зернова Л.Е. Эволюция техники управления рисками в коммерческом банке / Л.Е. Зернова, О.Ю. Маврышина // Сборник научных трудов кафедры коммерции и сервиса «Актуальные вопросы экономики, коммерции и сервиса» - М. - 2019 –с. 111.-114
10. Зернова Л.Е. Методы оценки кредитоспособности предприятий-заемщиков в коммерческом банке / Л.Е. Зернова // Сборник научных трудов, посвященный 75-летию кафедры Материаловедения и товарной экспертизы – М. - 2019 – с.188-194
11. Брунец Е.С. Прогнозно-аналитические показатели в системе стратегического управления на промышленном предприятии / Е.С. Брунец // Вестник ИНЖЭКОНа.- №2 (45). – 2017 – с. 45
12. Анализ кредитоспособности юридических лиц на основе модели кредитного скоринга. [Электронный ресурс]. URL: [www.hse.ru/data/2013/06/07/1283954651/коломыц.docx](http://www.hse.ru/data/2013/06/07/1283954651/коломыц.docx) (дата обращения 20.01.2020)

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Antonov, G. D. Upravlenie riskami organizacii [Risk management of the organization] / G. D. Antonov, M.: - Infra-M.- 2019. - 464 p. [in Russian]
2. Arutyunyan S. A. Urovni risk-menedzhmenta [Levels of risk management] / S. A. Arutyunyan, M. A. Barannikova, Yu. I. Opryshko // Novaya nauka: Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya [Novaya nauka: Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya]. - 2016. - No. 1. - p. 20-23. [in Russian]
3. Badalova A. G. Upravlenie riskami dejatel'nosti predpriyatija [Risk management of enterprise activity] / A. G. Badalova. M.-University book-2016. - 234 p. [in Russian]
4. Barikaev E. N. Upravlenie predprinimatel'skimi riskami v sisteme jekonomicheskoy bezopasnosti. Teoreticheskij aspekt [Management of entrepreneurial risks in the system of economic security. The theoretical aspect]. Monograph / E. N. Barikaev. M.: Unity, - 2018. - 415 p. [in Russian]
5. Burykin A.D. Organizacija risk-menedzhmenta na predpriyatii [Organization of risk management at the enterprise] / A.D. Burykin, E. Kh. Kostoeva // Bulletin of scientific conferences. - 2016. - No. 4. - p. 29-31.
6. Volkov A.V. Upravlenie riskami v kommercheskom banke: prakticheskoe rukovodstvo [Risk management in a commercial bank: a practical guide] / A.V. Volkov. M.-Omega-L-2019. - 320 p. [in Russian]
7. Vyatkin V. N. Risk-menedzhment [Risk-management] / V. N. Vyatkin, V. A. Gamza, F. V. Mayevsky. M.-Yurayt, 2017. - 366 p. [in Russian]
8. Zernova L. E. Faktory, vlijajushhie na upravlenie bankovskimi operacijami i riskami [Factors influencing the management of banking operations and risks] / L. E. Zernova // Vektor jekonomiki [Vector of Economy] No. 2 (44) - 2020-p. 20. [in Russian]
9. Zernova L. E. Jevojlucija tehniki upravlenija riskami v kommercheskom banke [Evolution of risk management techniques in a commercial bank] / L. E. Zernova, O. Yu. Mavryashina // Sbornik nauchnyh trudov kafedry kommercii i servisa «Aktual'nye voprosy jekonomiki, kommercii i servisa» [Collection of scientific papers of the Department of Commerce and Service "Actual issues of economics, commerce and service"] - M.-2019-p. 111. -114. [in Russian]
10. Zernova L. E. Metody ocenki kreditosposobnosti predpriyatij-zaemshhikov v kommercheskom banke [Methods of assessing the creditworthiness of enterprises-borrowers in a commercial bank] / L. E. Zernova // Sbornik nauchnyh trudov. posvjashhenyj 75-letiju kafedry Materialovedenija i tovarnoj jekspertizy [Collection of scientific papers. dedicated to the 75th anniversary of the Department of Materials Science and Commodity Expertise] - M.-2019-p. 188-194. [in Russian]
11. Brunets E. S. Prognožno-analiticheskie pokazateli v sisteme strategicheskogo upravlenija na promyshlennom predpriyatii [Predictive and analytical indicators in the system of strategic management at an industrial enterprise] / E. S. Brunets // Vestnik INJEKONa.- №2 (45). – 201. [in Russian]
12. Analiz kreditosposobnosti juridicheskix lic na osnove modeli kreditnogo skoringa. [Analysis of the creditworthiness of legal entities based on the credit scoring model]. [Electronic resource]. URL: [www.hse.ru/data/2013/06/07/1283954651/коломыц.docx](http://www.hse.ru/data/2013/06/07/1283954651/коломыц.docx) (accessed 20.01.2020) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.050>

## УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РФ

Научная статья

Лисова Е.В.\*

ORCID: 0000-0001-9380-7310,

Институт деловой карьеры, Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (dmlvbo[at]mail.ru)

### Аннотация

Статья посвящена уровню социального развития регионов России. Отмечается, что в настоящее время социальной компоненте отводится ведущая роль в исследованиях различных авторов. Предлагается использовать индикаторы, публикуемые в статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели» для оценки уровня социального регионального развития. Разработана методика определения интегрального показателя социального развития, создана компьютерная программа для определения его числовых значений на основе индикаторов уровня жизни населения. Приводятся подсчитанные обобщенные показатели для регионов Центрального Федерального округа. Делаются выводы о возможности использования полученных данных для оценки и прогнозирования уровня социального регионального развития.

**Ключевые слова:** социальное региональное развитие, уровень социального развития регионов, индикаторы социального развития, уровень жизни, весовые коэффициенты показателей, интегральный индекс социального развития.

## THE STANDARD OF LIVING OF THE POPULATION AS AN ASSESSMENT OF THE SOCIAL DEVELOPMENT OF THE FEDERAL SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Research article

Lisova E.V.\*

ORCID: 0000-0001-9380-7310,

Institute of Business Career, Moscow, Russia

\* Corresponding author (dmlvbo[at]mail.ru)

### Abstract

The article discusses the level of social development of the federal subjects of the Russian Federation. The author notes that at present the social component plays a leading role in the research of various authors and proposes to use the indicators published in the "Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli" (Regions of Russia Socioeconomic Indicators) statistics digest for assessing the level of social regional development. The study develops a method for determining the integral indicator of social development, and creates a computer program to determine its numerical values based on indicators of the standard of living of the population. Also, the research provides the calculated generalized indicators for the regions of the Central Federal District. The author draws conclusions on the possibility of using the data obtained to assess and predict the level of social development of the regions of the Russian Federation.

**Keywords:** social regional development, level of social development of regions, indicators of social development, standard of living, weight coefficients of indicators, integral index of social development.

В последнее время социальному развитию российских регионов уделяется достаточно серьезное внимание. Социальная компонента выделяется из традиционно описываемой социально-экономической составляющей регионального развития, причем в трудах многих авторов ей отводится ведущая роль [1], [2], [3].

Вопросы социального развития российских регионов непосредственно связаны с индикаторами, позволяющими данное развитие оценивать, проводить его компаративный анализ в региональном аспекте, а также корректировать при необходимости данный процесс.

Обращаясь к российской практике формирования индикаторов измерения и оценки социального развития регионов, необходимо, в первую очередь, упомянуть о статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели» [4], ежегодно выпускаемом Федеральной службой государственной статистики.

Как пишут сами авторы, статистическая информация, содержащаяся в издании, характеризует процессы и явления, происшедшие в экономической и социальной жизни РФ. Вся динамическая информация дифференцирована по российским регионам: федеральным округам, республикам, краям, областям.

При этом источниками информации являются предприятия, организации, население, министерства и ведомства Российской Федерации, а также организации, проводящие опросы по сбору сведений экономического и социального характера.

Итоговая информация представлена в виде двадцати трех блоков данных официальной статистики, при этом из триста шестидесяти восьми показателей сборника, на наш взгляд, порядка 170-190 показателей можно отнести к социальной сфере.

В таких условиях (учет всех показателей) разработка агрегированного индикатора уровня социального развития региона представляется маловероятной виду технической сложности обработки, что и подтверждают исследования авторов [5], [6], в которых количество выбранных показателей представляет гораздо меньшую числовую величину вследствие экспертного выбора.

Не менее сложным вопросом является и определение уровня значимости или «весовой» характеристики каждого из показателей. При этом определение степени его влияния на интегрированный индикатор также «отдается на откуп» экспертам, что не способствует выработке единых процедур оценки социального развития регионов.

Сложившаяся таким образом ситуация, подталкивает исследователей осуществлять самостоятельный выбор индикаторов социального регионального развития для его описания и оценки. На наш взгляд, одним из самых важных показателей социальной сферы регионов РФ является уровень жизни. Из индикаторов, публикуемых в статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели», размещенных в разделе «Уровень жизни», наиболее значимыми можно признать:

- Реальные среднедушевые доходы (тыс. руб.);
- Реальная начисленная заработная плата работников организаций (тыс. руб.);
- Реальные среднедушевые расходы (тыс. руб.);
- Отношение величины прожиточного минимума к среднедушевым доходам населения;
- Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в % к общей численности населения).

Также необходимо заметить, что первые два показателя находятся в прямо пропорциональной зависимости с уровнем социального развития, а последние три – в обратно пропорциональной зависимости.

Сам уровень социального развития региона, как интегральный показатель, в наиболее общем виде можно подсчитать по следующей формуле:

$$I = \sum_{i=1}^n q_i L_i, \quad (1)$$

где  $q_i$  – весовой коэффициент или «вес» каждого из показателей ( $\sum q_i = 1$ ),  $L_i$  – числовые значения частных показателей,  $n$  – количество таких показателей,  $I$  – числовое значение интегрального индикатора социального развития.

В нашем случае весовые коэффициенты на основании мнения экспертов и мнения других авторов [7], [9], [10] можно принять равными:

- для реальных среднедушевых доходов (тыс. руб.) – 0,2;
- для реальной начисленной заработной платы работников организаций (тыс. руб.) – 0,4;
- для реальных среднедушевых расходов (тыс. руб.) – 0,1;
- для отношения величины прожиточного минимума к среднедушевым доходам населения – 0,2;
- для численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (в % к общей численности населения) – 0,1.

Числовые значения частных показателей для каждого из регионов РФ публикуются в статистическом сборнике «Регионы России. Социально-экономические показатели». Поскольку в расчет интегрального показателя включены пять индикаторов, в формуле (1)  $n$  надо принять равным пяти.

Вычисления интегрального показателя социального развития для каждого из регионов РФ производятся в табличном процессоре «Microsoft Excel», при этом абсолютные показатели принимают относительный вид путем приведения их к среднероссийским показателям.

Индикаторы, прямо пропорциональные уровню социального развития, принимают относительный вид путем деления их на среднероссийский индикаторы, в то время как индикаторы, обратно пропорциональные данному уровню, становятся относительными при делении на них индикаторов среднероссийских.

При таком подходе относительное значение каждого из числовых показателей имеет весьма наглядный для восприятия вид: если он превышает единицу, ему соответствует уровень социального развития выше среднероссийского, в противном случае – наоборот.

К тому же, приведение к относительному виду индикаторов позволяет совместно использовать в формуле для вычисления интегрального показателя социального развития индикаторов разнопланового формата, представленных в различных единицах измерения.

В нашем случае объектом исследования уровня социального развития на основе качества жизни являлись регионы Центрального Федерального округа (ЦФО). Числовые значения интегрального показателя социального развития регионов ЦФО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения интегрального индекса социального развития регионов ЦФО (данные на 31.12.2018 года)

Регион Центрального Федерального округа	Значение интегрального индекса социального развития	Место в Центральном Федеральном округе
г. Москва	1,7379	1
Московская обл.	1,2832	2
Белгородская обл.	1,0307	3
Липецкая обл.	0,9850	4
Воронежская обл.	0,9789	5
Калужская обл.	0,9778	6

Окончание таблицы 1 – Значения интегрального индекса социального развития регионов ЦФО (данные на 31.12.2018 года)

Регион Центрального Федерального округа	Значение интегрального индекса социального развития	Место в Центральном Федеральном округе
Тульская обл.	0,9382	7
Ярославская обл.	0,9369	8
Курская обл.	0,9194	9
Тамбовская обл.	0,8919	10
Рязанская обл.	0,8830	11
Тверская обл.	0,8612	12
Владимирская обл.	0,8408	13
Брянская обл.	0,8293	14
Орловская обл.	0,8268	15
Смоленская обл.	0,8262	16
Костромская обл.	0,8198	17
Ивановская обл.	0,7956	18

Вполне ожидаемо на первых строках рейтинга оказываются Москва и Московская область со значительным превышением общероссийского уровня. Белгородская область также ненамного превысила данный показатель.

Худшие результаты соответствуют Орловской, Смоленской, Костромской и, особенно, Ивановской области.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что числовые значения интегрального показателя социального развития на основе качества жизни позволяют составить наглядную компаративную картину для регионов ЦФО. Представляется перспективным исследование его динамических характеристик для оценки изменения уровня регионального социального развития.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Галлямов Р.Р. Социальное развитие регионов в контексте социализации экономики: эволюционные этапы исследования и основные теоретические подходы в отечественной науке / Р.Р. Галлямов // Экономика и предпринимательство. - 2017. - № 8-2 (85). - С. 355-358.
2. Таранова И.В. Основы формирования современной системы управления регионом / И.В. Таранова, В.С. Варивода // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. - 2018. - № 1 (45). - С. 11-15.
3. Аппушева А.Р. Роль человеческого капитала в социально-экономическом развитии регионов России / А.Р. Аппушева // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. - 2016. - № 1 (24). - С. 37-43.
4. Регионы России (социально-экономические показатели) [Электронный ресурс] / Росстат России. - URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b18\\_14p](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b18_14p). (дата обращения: 11.02.2021)
5. Зубаревич Н.В. Роль человеческого капитала в социально-экономическом развитии регионов России / Н.В. Зубаревич, А.Я. Бурдяк, Р.Р. Хасанова и др. // Социальное развитие и демография регионов России: осенние тренды 2018 г. (по результатам регулярного мониторинга ИНСАП РАНХиГС). - 2019. - Т. 26. - № 2. - С. 76-90.
6. Усманов Н.Е. Оценка экономической безопасности региона и анализ его социального развития / Н.Е. Усманов, Е.С. Червякова // Синергия Наук. - 2018. - № 28. - С. 311-315.
7. Корецкая Л.К. К вопросу об уровне жизни населения России / Л.К. Корецкая, Г.А. Корецкий, Т.А. Кузьмина // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. - 2015. - № 1 (3). - С. 125-131.
8. Клизогуб Л.М. Моделирование качества жизни населения: региональный аспект / Л.М. Клизогуб // Математическое моделирование в экономике, управлении, образовании. - 2015. - № 1. - С. 72-78.
9. Лисова Е.В. Моделирование социально-экономических процессов региона / Е.В. Лисова // Путеводитель предпринимателя. - 2020. - Т. 13. - № 1. - С. 130-136.
10. Богдановский Д.Л. К вопросу о социальном развитии региона / Д.Л. Богдановский, Е.В. Лисова // Вестник Академии права и управления. - 2020. - № 1 (58). - С. 66-71.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Gallyamov R. R. Social'noe razvitie regionov v kontekste socializacii ehkonomiki: ehvoljucionnye ehtapy issledovaniya [Social Development of Regions in the Context of Socialization of the Economy: Evolutionary Stages of Research and Basic Theoretical Approaches in Russian Science] / R. R. Gallyamov // Ehkonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship]. - 2017. - № 8-2 (85), pp. 355-358 [in Russian]



2. Taranova I. V. Osnovy formirovaniya sovremennoj sistemy upravleniya regionom [Fundamentals of the Formation of a Modern System of Regional Management] / I. V. Taranova, V. S. Varivoda // Vestnik Instituta družby narodov Kavkaza (Teoriya ehkonomiki i upravleniya narodnym khozjajstvom). Ehkonomicheskie nauki [Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and Management of the national economy). Economic sciences]. - 2018. - № 1 (45), pp. 11-15 [in Russian]
3. Appusheva A. R. Rol' chelovecheskogo kapitala v social'no-ehkonomicheskom razvitii regionov Rossii [The Role of Human Capital in the Socio-Economic Development of the Regions of Russia] / A. R. Appusheva // Vektor nauki Tol'yatinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ehkonomika i upravlenie [Bulletin of Tolyatti State University. Series: Economics and Management]. - 2016. - № 1 (24), pp. 37-43 [in Russian]
4. Regiony Rossii (social'no-ehkonomicheskie pokazateli) [Regions of Russia (Socio-Economic Indicators)] [Electronic resource] / Federal State Statistics Service (Russia). - URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b18\\_14p](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b18_14p) [in Russian]
5. Zubarevich N. V. Rol' chelovecheskogo kapitala v social'no-ehkonomicheskom razvitii regionov Rossii [The Role of Human Capital in the Socio-Economic Development of the Russian Regions] / N. V. Zubarevich A. Ya. Burdyak, R. R. Khasanova et al. // Social Development and Demography of Russian Regions: Autumn Trends 2018 (Based on the Results of Regular Monitoring by the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration). - 2019. - Vol. 26. - No. 2. - pp. 76-90 [in Russian]
6. Usmanov N. E. Ocenka ehkonomicheskoy bezopasnosti regiona i analiz ego social'nogo razvitiya [Assessment of the Economic Security of the Region and Analysis of Its Social Development] / N. E. Usmanov, E. S. Chervyakova // [Synergy of Sciences]. - 2018. - No. 28, pp. 311-315 [in Russian]
7. Koretskaya L. K. K voprosu ob urovne zhizni naseleniya Rossii [On the Issue of the Standard of Living of the Population of Russia] / L. K. Koretskaya, G. A. Koretsky, T. A. Kuzmina // Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor'evicha i Nikolaja Grigor'evicha Stoletovykh [Bulletin of the Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov. Series: Economic Sciences]. - 2015. - № 1 (3), pp. 125-131 [in Russian]
8. Klizogub L. M. Modelirovanie kachestva zhizni naseleniya: regional'nyy aspekt [Modeling of the Quality of Life of the Population: A Regional Aspect] / L. M. Klizogub // Matematicheskoe modelirovanie v ehkonomike, upravlenii, obrazovanii [Mathematical Modeling in Economics, Management, Education]. - 2015. - No. 1, pp. 72-78 [in Russian]
9. Lisova E. V. Modelirovanie social'no-ehkonomicheskikh processov regiona [Modeling of Socio-Economic Processes in the Region] / E. V. Lisova // Putevoditel' predprinimatelja [Entrepreneur's Guide]. - 2020. - Vol. 13. - No. 1, pp. 130-136 [in Russian]
10. Bogdanovsky D. L. K voprosu o social'nom razvitii regiona [On the Issue of the Social Development of the Region] / D. L. Bogdanovsky, E. V. Lisova // Vestnik Akademii prava i upravleniya [Bulletin of the Academy of Law and Management]. - 2020. - № 1 (58), pp. 66-71 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.051>

## СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ АГРОФОРМИРОВАНИЙ В КОМПЛЕКСНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Научная статья

Лукьянова М.Т.\*

ORCID: 0000-0001-9137-4144,

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

\* Корреспондирующий автор (Lukyanova-34-74[at]mail.ru)

### Аннотация

В текущих условиях развития экономики России наиболее актуальными становятся перспективы выбора методов и инструментов финансирования различных вложений экономических субъектов. Множество компаний при выборе варианта источника финансирования между кредитом, лизингом и покупкой делают выбор в пользу лизинга. Эффективность лизинга подтверждается многочисленными финансово-экономическими расчетами. В условиях, когда требуется сравнить лизинг, кредит или покупку, экономисты-практики уделяют внимание оценке налоговых льгот, предоставляемых в соответствии с российским законодательством, для развития финансовой аренды и многие другие факторы. В современных условиях необходимость исследования перспектив лизинга как оптимальной формы финансирования вложений компании становится особенно актуальной. Многие экономические субъекты стремятся сэкономить финансовые ресурсы за счет грамотного планирования заемных обязательств.

**Ключевые слова:** анализ, инвестиции, лизинг, агропромышленный комплекс, сельские территории.

## STRATEGIC ASSESSMENT OF INVESTMENT OF AGRICULTURAL COMPANIES IN THE INTEGRATED DEVELOPMENT OF RURAL AREAS

Research article

Lukyanova M.T.\*

ORCID: 0000-0001-9137-4144,

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

\* Corresponding author (Lukyanova-34-74[at]mail.ru)

### Abstract

In the current development conditions of the Russian economy, the prospects for choosing methods and tools for financing various investments of economic entities are the most relevant at the moment. Many companies make a choice in favor of leasing when choosing a source of finance between a loan, a lease, and a purchase. The effectiveness of leasing is confirmed by numerous financial and economic considerations. When comparing leasing, credit or purchase, practicing economists pay attention to the assessment of tax benefits, provided in accordance with the Russian legislation, for the development of financial leases and many other factors. In today's climate, the need to study the potential of a lease to be the optimal form of financing a company's investments is becoming particularly relevant. Many economic entities seek to save financial resources through intelligent planning of debt obligations.

**Keywords:** analysis, investment, leasing, agroindustrial complex, rural territories.

### Введение

В современной экономической литературе вопросы учета лизинговых операций освещены в трудах отечественных ученых-экономистов. Вместе с тем, несмотря на широкое освещение в экономической литературе, в российских условиях остаются нерешенные задачи в области дальнейшего исследования вопросов регулирования и учета лизинговых операций и поиска альтернатив.

Целью исследований является выработка эффективных управленческих решений инвестиционных вложений и разработка рекомендаций по совершенствованию методики учета лизинговых операций в агроформированиях.

Методы: - абстрактно-логический метод – применялся для формулирования понятий, раскрытия сущности методов и инструментов финансирования различных вложений экономических субъектов; - статистико-экономические и расчетно-аналитические методы используются при экономической оценке инвестиционных вложений хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики.

Научная новизна заключается в том, что предлагаемые мероприятия могут быть использованы в разработке оптимальной учетной политики в части учета лизинговых операций, направлений совершенствования построения учета при совершении операций с лизингом.

### Основные результаты

Основные объемы кредиторской задолженности формируются компанией при приобретении оборудования для оказания логистических услуг. Соответственно, значительные объемы кредиторской задолженности могут быть уменьшены за счет оптимального выбора лизинговых условий [1, С. 113].

Основными преимуществами для получателя лизинга при применении данного вида финансовых услуг являются:

1. Не обязательно иметь большой объем собственных средств для приобретения имущества по лизинговой сделке, достаточно производить периодические авансовые платежи.
2. Гибкость и удобство графика выплат сумм по лизинговой сделке.
3. При приобретении материальных ценностей по лизинговой сделке возможно производить отчисления по методу ускоренной амортизации. Коэффициент ускорения может быть меньше 3. Благодаря этому на предприятии

возможно снизить налоговые отчисления на имущество, которое может учитываться на балансе лизингодателя или лизингополучателя. Налоговые преференции при банковских кредитах не предусмотрены.

4. Лизинговые заявки являются не многочисленными и рассматриваются быстрее, чем кредитные. Определенного залогового обеспечения не предусмотрено в связи с принадлежностью лизингового имущества, до конца срока действия договора, лизинговой компании.

5. Лизингополучатель может вычесть платежи по лизинговой сделке из своих расходов, благодаря этому снизится база подоходного налога.

6. Договор по лизинговым операциям возможно заключать сроком до 10 лет [2, С.100].

Исследования рейтингового агентства «Эксперт РА» свидетельствуют о росте рынка лизинговых услуг: за 2019 г. объем составил 730 млрд руб., показав минимальный за последние три года рост на 13% (рисунок 1).

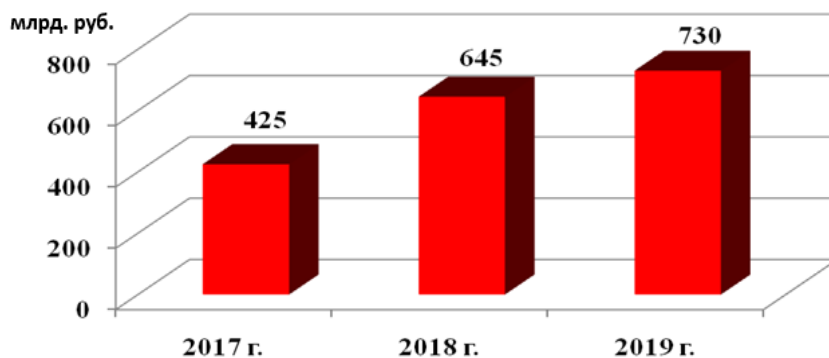


Рис. 1 – Динамика объемов рынка лизинговых услуг 2017 – 2019 гг.

В зарубежной практике, равно как и на отечественном рынке, лизинговая форма финансирования приобретения основных средств, получила широкую популярность. В соответствие с зарубежной практикой выделяются следующие преимущества лизинга для финансирования приобретения основных средств:

1. Налогообложение. Принято считать, что использование лизинговой схемы помогает оптимизировать налогообложение предприятия.

Во-первых, лизинговый платеж входит в общую величину совокупных расходов предприятия, уменьшающих налогооблагаемую базу платежа и способствующие уменьшения налога на прибыль.

Во-вторых, покупка основных средств по лизингу дает возможность включить сумму оплаченного НДС, в величину уменьшающую обязательства предприятия по данному типу налога.

В-третьих, схема лизинга дает возможность манипулировать суммой налога на имущество, либо просто позволяет временно его не уплачивать, если оно еще числится на балансе лизингодателя, или благодаря ускоренной амортизации уменьшать его величину.

2. В условиях ограниченных финансовых ресурсов наблюдается расширение производственных мощностей. Сам по себе лизинг считается инструментом, с помощью которого можно значительно увеличить производственные силы организации, существенно превосходящие их нынешний размер [3, С. 95].

3. Благодаря ускорению процессов амортизации производственной базы намного быстрее происходит окупаемость технологий, получая тем самым его в собственность раньше срока. Что позволяет в свою очередь распоряжаться им как инструментом, повышающим эффективность предприятия: продать и купить более современное оборудование по договору лизинга.

К недостаткам лизинга при финансировании приобретения оборудования большинство специалистов относят:

1. Как правило, обязательным условием договора лизинга является оплачиваемый лизингодателю авансовый взнос в размере 30% от общей стоимости оборудования. Вполне естественно, что в данном контексте долгосрочный кредит более привлекателен.

2. Основная сложность процедуры лизинга состоит в организационном плане, поскольку в сделке принимает большое количество участников. Что увеличивает срок приобретения оборудования.

3. Платежи являются обязательными и выплачиваются в установленные сроки.

4. Преимущества ускоренной амортизации оборудования идут к лизингодателю.

5. Возрастают финансовые риски [4, С. 53].

Преимущества договора по лизинговой сделке, по сравнению с кредитным, отражаются на снижении налоговой нагрузки на организацию и отсутствии требования по залоговому обязательству. Снижение налоговой нагрузки возможно за счет возмещения НДС и включения в перечень платежей расходов на дополнительные услуги. Сумма выплат по лизинговому договору зависит от затрат организации, что позволяет снизить базу, используемую для расчета налога на прибыль [5, С. 250].

При приобретении материальных ценностей по кредитному договору налог на добавленную стоимость рассчитывается на основе расчетной стоимости, указанной в договоре купли-продажи. При использовании лизинговой процедуры НДС определяется исходя из общей суммы лизинговых платежей. Делая выбор в пользу лизинговой сделки, предприятие получает возможность направить высвобожденные денежные средства на пополнение оборотного капитала и на расширенное воспроизводство производственного процесса. Графики платы за лизинг учитывают частоту и нерегулярность поступлений доходов на счет лизингополучателя, что позволяет ему оптимизировать свои финансовые ресурсы.

Увеличение спроса на лизинговые услуги малым бизнесом и физическими лицами также объясняется отсутствием гарантий в виде залога. Основная часть договоров по лизингу заключается на покупку транспортных средств, что особенно востребовано малым бизнесом. Лизинговые сделки позволяет крупным предприятиям применять ускоренную амортизацию, при отказе от упрощенной или вмененной системы налогообложения [6, С.131].

ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ является одним из ведущих сельскохозяйственных и промышленных предприятий республики с современным производством. Специализация совхоза – производства овощей в защищенном грунте в течение круглого года. В последние годы также наиболее широко развиваемым основным видом деятельности является животноводство. На предприятии насчитывают более 3000 голов крупного рогатого скота. Также имеется собственный зерноочистительный комплекс.

Для того, чтобы понять, насколько эффективно исследуемый субъект предпринимательства осуществляет свою деятельности рассчитаны основные экономические показатели за 2017 – 2019 гг. (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика основных экономических показателей деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ

Показатель	Значение показателя			Изменения			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	за 2017-2018 гг.		за 2018-2019 гг.	
				(+,-)	%	(+,-)	%
Выручка от продаж тыс. руб.	1555907	1651782	1539182	95875	6	-112600	-7
Расходы по обычным видам деятельности, тыс. руб.	1523431	1761096	1573096	237665	15,6	-188000	-11
Прибыль (убыток) от продаж, тыс. руб.	32476	-109314	-33914	-141790	-437	75400	-69
Прочие расходы, тыс. руб.	228536	319432	323921	90896	40	4489	1
Прочие доходы, тыс. руб.	252603	450677	361387	198074	78	-89290	-20
Налоги, тыс. руб.	-2743	-4504	0	-1761	64	4504	-100
Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	53,4	55,7	56,9	2	4	1	2
Чистая прибыль, тыс. руб.	53800	17427	3552	-36373	-68	-13875	-80
Рентабельность продаж, %	2	-6,6	-2,2	-9	-417	4	-67

Из данных таблицы 1 следует, что на протяжении всего исследуемого периода наблюдается неоднородная динамика выручки: +6% за 2017 – 2018 гг., – 7% за 2018 – 2019 гг. Аналогичная динамика наблюдается по расходам по обычным видам деятельности: прирост за 2017 – 2018 гг. составил 15,6%, а снижение за 2018 – 2019 гг. – 11%. В 2017 – 2018 гг. году темп прироста расходов по обычным видам деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ (себестоимости продаж и коммерческие расходы) выше темпа прироста выручки, что снизило прибыль от продаж и по итогам 2018 г. предприятием получен убыток в размере 109314 тыс. руб. В 2019 г. предприятием смогло сократить разрыв между доходами и расходами и снизить убыток от продаж до 33914 тыс. руб. Рентабельность продаж в совхозе был получен только в 2017 г.

Для ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ рекомендуется рассматривать условия лизинговых операций наиболее известных лизингодателей рынка: АО «ВТБ лизинг», АО «Сбербанк лизинг» и ООО «МКБ лизинг».

АО «ВТБ лизинг» входит в ТОП-20 лизинговых компаний Европы и ТОП-5 крупнейших лизинговых компаний по объему портфеля.

АО «Сбербанк лизинг» – представляет услуги на российском рынке лизинга с 1993 г. и входит в ТОП-3 по результатам ежегодного рейтинга агентства «Эксперт РА».

ООО «МКБ лизинг» создано в 2005 г. и является 100% дочерней структурой ОАО «Московский кредитный банк», который предоставляет все виды банковских услуг на российском рынке с 1992 г. для физических, юридических лиц и кредитных организаций. Банк с 2004 г. входит в государственную Систему страхования вкладов [7, С. 153].

В 2020 г. ГУСП совхоз «Алексеевский» требуется приобрести технику стоимостью 1500 тыс. руб., со сроком – 5 лет, норма амортизации – 20%, ставка дисконта – 10%, метод начисления амортизации – линейный. Комиссионное вознаграждение лизингодателя АО «ВТБ лизинг» – 5% от среднегодовой стоимости объекта лизинга, АО «Сбербанк лизинг» – 7%, ООО «МКБ лизинг» – 10%.

Таким образом, рассматривая условия трех компаний рынка лизинговых услуг, входящих в ТОП-20 по внутренним рейтингам, ГУСП совхоз «Алексеевский» сможет выбрать наиболее привлекательное с экономической точки зрения и безопасное с точки зрения воздействия кризисных условий предложение лизинга техники.

Порядок формирования платежа от компаний рынка лизинговых услуг представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет лизингового платежа (без учета НДС)

Год	Стоимость техники на начало года, тыс. руб.	Амортизация, тыс. руб.	Стоимость техники на конец года, тыс. руб.	Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	Вознаграждение лизингодателя, тыс. руб.	Остаток кредита, тыс. руб.	Кредитный платеж тыс. руб.	% за кредит	Лизинговый платеж, тыс. руб.
АО «ВТБ лизинг»									
2020	1500	300	1200	1350	67,5	1200	240	120	487,5
2021	1200	300	900	1050	52,5	960	240	96	448,5
2022	900	300	600	750	37,5	720	240	72	409,5
2023	600	300	300	450	22,5	480	240	48	370,5
2024	300	300	0	150	7,5	240	240	24	331,5
Итого	-	1500	-	-	-	-	1200	-	2047,5
АО «Сбербанк лизинг»									
2020	1500	300	1200	1350	94,5	1300	260	130	524,5
2021	1200	300	900	1050	73,5	1040	260	104	477,5
2022	900	300	600	750	52,5	780	260	78	430,5
2023	600	300	300	450	31,5	520	260	52	383,5
2024	300	300	0	150	10,5	260	260	26	336,5
Итого	-	1500	-	-	-	-	1300	-	2152,5
ООО «МКБ лизинг»									
2020	1500	300	1200	1350	135	1400	280	140	575
2021	1200	300	900	1050	105	1120	280	112	517
2022	900	300	600	750	75	840	280	84	459
2023	600	300	300	450	45	560	280	56	401
2024	300	300	0	150	15	280	280	28	343
Итого	-	1500	-	-	-	-	1300	-	2295

Эффективность лизинга для лизингополучателя оценивается по формуле:

$$L = \sum_{t=1}^n \frac{L_t(1-N)}{(1+r)^n} \quad (1)$$

где  $L_t$  – лизинговый платеж;

$N$  – ставка налога на прибыль;

$r$  – ставка дисконта.

Оценка эффективности лизинга для ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ от компаний рынка лизинговых услуг представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка эффективности от компаний рынка лизинговых услуг

Год	Лизинговый платеж ( $L_t$ ), тыс. руб.	$L_t(1-N)$ , тыс. руб.	Коэффициент дисконта	Дисконтированная стоимость, тыс. руб.
АО «ВТБ лизинг»				
2020	487,5	390	0,909	354,5
2021	448,5	358,8	0,826	296,4
2022	409,5	327,6	0,751	246,0
2023	370,5	296,4	0,683	202,4
2024	331,5	265,2	0,620	164,4
Итого	2047,5	1638	-	1263,8
АО «Сбербанк лизинг»				
2020	524,5	419,6	0,909	381,4
2021	477,5	382	0,826	315,5
2022	430,5	344,4	0,751	258,6
2023	383,5	306,8	0,683	209,5
2024	336,5	269,2	0,62	166,9
Итого	2152,5	1722	-	1332,0
ООО «МКБ лизинг»				
2020	575	460	0,909	418,1
2021	517	413,6	0,826	341,6
2022	459	367,2	0,751	275,8
2023	401	320,8	0,683	219,1
2024	343	274,4	0,620	170,1
Итого	2295	1836	-	1424,8

По результатам оценки получаем, что эффективность лизинга от «ВТБ лизинг» для ГУСП совхоз «Алексеевский»  $L = 1263,8$  тыс. руб., от АО «Сбербанк лизинг»  $L = 1332,0$  тыс. руб., от ООО «МКБ лизинг»  $L = 1424,8$  тыс. руб.

Затраты ГУСП совхоз «Алексеевский» при покупке этого же оборудования с привлечением банковского кредита (стоимость 1500 тыс. руб., 16% годовых, срок 5 лет) представлены в таблице 3.

Эффективность банковского кредита определяется по формуле:

$$K = \sum \frac{(K_t + P_t - P_t * N - A_t * N)}{(1 + r)^n} - \frac{SVn}{(1 + r)^n} \quad (2)$$

где  $K_t$  – периодический платеж по кредиту;

$P_t$  – проценты за кредит в  $t$  периоде;

$P_t * N$  – налоговая льгота по процентам;

$A_t * N$  – налоговая льгота на амортизацию.

Таблица 4 – Оценка эффективности банковского кредита

Год	Остаток кредита, тыс. руб.	Возврат кредита, тыс. руб.	% по кредиту	Общая сумма платежа, тыс. руб.	Налоговая льгота по процентам тыс. руб.	Налоговая льгота на амортизацию, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированная стоимость, тыс. руб.
2020	1500	300	240	540	48	60	432	0,909	392,7
2021	1200	300	192	492	38,4	60	393,6	0,826	325,1
2022	900	300	144	444	28,8	60	355,2	0,751	266,8
2023	600	300	96	396	19,2	60	316,8	0,683	216,4
2024	300	300	48	348	9,6	60	278,4	0,620	172,6
Итого	-	1500	720	2220	144	300	1776	-	1373,5

По результатам оценки эффективность банковского кредита составляет 1373,5 тыс. руб.

В результате использования лизинга по условиям от «ВТБ лизинг» экономия для ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ составит 109,7 тыс. руб. (1373,5 тыс. руб. – 1263,8 тыс. руб.).

Экономия по условиям предоставления лизинга от АО «Сбербанк лизинг» составит 41,5 тыс. руб. (1373,5 тыс. руб. – 1332,0 тыс. руб.).

Использование условия предоставления лизинга от ООО «МКБ лизинг» для финансирования деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский» образуется переплата в сравнении с банковским кредитом в размере 51,3 тыс. руб. (1424,8 тыс. руб. – 1373,5 тыс. руб.).

Таким образом, для финансирования деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский» рекомендуется применить лизинг с условиями, предлагаемыми в АО «ВТБ лизинг».

Учитывая текущие проблемы финансовой деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский», для целей совершенствования использования лизинга рекомендуется:

– реализовать проект приобретения грузовой техники по результатам оценки эффективности в сравнении лизинга и кредита;

– закупить дополнительно 5 единиц погрузочной техники, учитывая приобретение грузовых автомобилей;

– учитывать при использовании лизинга и другие его преимущества и недостатки (в сравнении с кредитом) [8, с.181].

Для высокой эффективности лизинга сегодня должны быть соблюдены определенные условия: увеличение авансового платежа или выбор более низкой процентной ставки лизинга.

В целом, можно отметить, что лизинг коммерческой недвижимости может всерьез рассматриваться как способ для расширения деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский». Результаты оценки сведены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты расчета лизинга и кредита, млн. руб.

Показатели	Лизинг, млн. руб.	Кредит, млн. руб.	Изменение, +/-, млн. руб.
Общая сумма затрат (с НДС)	137,4	124,4	13,0
В том числе НДС	20,9	15,3	5,6
Итого затраты без НДС	116,4	109,1	7,3
Налог на имущество	4,8	7,8	-3,0
Общие затраты с учетом налога на имущество без НДС	121,3	116,9	4,4
Затраты, уменьшающие базу по налогу на прибыль	-121,3	-60,3	-61,0
Экономия по налогу на прибыль	-24,3	-12,1	-12,2
Итого экономия	97,0	104,9	-7,9

Получаем значительную экономию при использовании лизинга коммерческой недвижимости для ГУСП совхоз «Алексеевский», образуемую за счет сниженной суммы налога на имущество и экономии по налогообложению прибыли.

Оценка условий предоставления лизинга показала, что потенциальная прибыль субъектов лизинговой сделки является наибольшей в следующих случаях:

- когда для лизингодателя налоговые платежи значительно выше, чем для лизингополучателя;
- когда в начале лизингового периода участники могут воспользоваться налоговой защитой;
- лизинговые платежи более сконцентрированы для лизингодателя в начале лизингового периода, для лизингополучателя – в конце [9, С. 300], [10, С. 652].

### Заключение

Таким образом, в 2020 г. ГУСП совхоз «Алексеевский» РБ требуется приобрести технику стоимостью 1500 тыс. руб. Оценка эффективности лизинга проведена путем расчета экономии в результате использования лизинга в сравнении с кредитом. Оценка показала, что для финансирования деятельности ГУСП совхоз «Алексеевский» оптимально применить лизинг с условиями, предлагаемыми в компании АО «ВТБ лизинг».

В результате использования лизинга от АО «ВТБ лизинг» экономия для предприятия составит 109,8 тыс. руб. Проводимые в АО «ВТБ лизинг» лизинговые операции предполагают полное обеспечение компании ГУСП совхоз «Алексеевский» и клиентов необходимым оборудованием, техникой, недвижимостью. Сумма лизинговой сделки, по условиям выбранной компании-лизингодателя, не должна быть меньше 1 млн. руб.

Для целей совершенствования использования лизинга компании рекомендовано: – реализовать проект приобретения грузовой техники по результатам оценки эффективности в сравнении лизингового и кредитного договора; – закупить дополнительно 5 единиц погрузочной техники, учитывая приобретение грузовых автомобилей; – учитывать при использовании лизинговых сделок все преимущества и недостатки.

### Финансирование

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Республики Башкортостан в рамках научного проекта «Стратегическое планирование социально-экономического развития сельских территорий Республики Башкортостан на основе методологии форсайта», проект № 19-410-020016\_a.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Funding

The research was carried out with the financial support of the RFBR and the Republic of Bashkortostan within the framework of the scientific project "Strategic planning of socio-economic development of rural territories of the Republic of Bashkortostan based on the foresight methodology", project No. 19-410-020016\_a.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Горовец Н.А. Российский рынок лизинга: современное состояние и тенденции развития / Н.А. Горовец // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. – 2019. – № 2 (47). – С. 110-118.
2. Аскаров А.А. Применение экономико-математических моделей в планировании развития аграрного производства на уровне сельских территорий / А.А. Аскаров, Е.В. Стомба // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 10. – С. 99-105.
3. Ковшов В.А. Государственные программы как инструмент стратегического планирования сельских территорий / В.А. Ковшов, М.Т. Лукьянова, Е.В. Стомба // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2019. – № 4 (148). – С. 90-93.
4. Вакутин Н.А. Налоговые аспекты развития возвратного лизинга как инструмента управления корпоративными финансами / Н.А. Вакутин // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2019. – Т. 4. – № 1. – С. 50-55.
5. Жердева О.В. Актуальные аспекты бухгалтерского и налогового учета лизинговых операций / О.В. Жердева, И.А. Ушмодина, В.А. Салтыкова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2019. – № 4 (26). – С. 248-251.
6. Стомба Е.В. Роль инноваций в стратегическом планировании развития агропродовольственного комплекса региона / Е.В. Стомба, А.В. Стомба // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 6. – С. 121-132.
7. Лузгина Ю.В. Сущность лизинга в современной экономике / Ю.В. Лузгина // Наука и образование: новое время. – 2019. – № 2 (31). – С. 150-157.
8. Kovshov V.A. Methodology of Strategic Planning of Socio-Economic Development of the Agricultural Sector of the Region / V.A. Kovshov, M.T. Lukyanova, Z.A. Galin et al. // Montenegrin Journal of Economics. – 2019. – Vol. 15. – № 3. – pp. 179-188.
9. Lukyanova M.T. Modern State and Development Trends in Small Forms of Agribusiness in the Republic of Bashkortostan / M.T. Lukyanova, V.A. Kovshov // Studies on Russian Economic Development. May 2019, Volume 30, Issue 3, – pp. 299-302.
10. Stovba E. Use of methods of cluster analysis in designing the strategy of the region's agro-food complex / E. Stovba, A. Abdrashitova, A. Stovba et al. // Trends of Technologies and Innovations in Economic and Social Studies (TTI ESS 2017): AEBMR-Advances in Economics, Business and Management Research. – 2017. – Vol. 38. – pp. 648-652.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Gorovets N. A. Rossijskij rynek lizinga: sovremennoe sostojanie i tendencii razvitiya [The Russian leasing market: the current state and trends of development] / N. A. Gorovets // Nauchnyj vestnik: finansy, banki, investicii [Scientific Bulletin: finance, banks, investments]. – 2019. – № 2 (47). – P. 110-118. [in Russian]

2. Askarov A. A. Primenenie jekonomiko-matematicheskikh modelej v planirovanii razvitija agrarnogo proizvodstva na urovne sel'skih territorij [Application of economic and mathematical models in planning the development of agricultural production at the level of rural territories] / A. A. Askarov, E. V. Stovba // APK: Jekonomika, upravlenie [Agro-industrial complex: Economics, Management]. - 2018. - No. 10. - pp. 99-105. [in Russian]
3. Kovshov V. A. Gosudarstvennye programmy kak instrument strategicheskogo planirovaniya sel'skih territorij [State programs as a tool of strategic planning of rural territories] / V. A. Kovshov, M. T. Lukyanova, E. V. Stovba // Jekonomika i upravlenie: nauchno-prakticheskij zhurnal [Economics and Management: a scientific and practical journal]. - 2019. - № 4 (148). - P. 90-93. [in Russian]
4. Vakutin N. A. Nalogovyje aspekty razvitija vozvratnogo lizinga kak instrumenta upravlenija korporativnymi finansami [Tax aspects of the development of returnable leasing as a tool for corporate finance management] / N. A. Vakutin // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Politicheskie, sociologicheskie i jekonomicheskie nauki. [Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences]. - 2019. - Vol. 4. - No. 1. - p. 50-55. [in Russian]
5. Zherdeva O. V. Aktual'nye aspekty buhgalterskogo i nalogovogo ucheta lizingovykh operacij [Actual aspects of accounting and tax accounting of leasing operations] / O. V. Zherdeva, I. A. Usmodina, V. A. Saltykova // Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya [Natural Sciences and Humanities research]. - 2019. - № 4 (26). - P. 248-251. [in Russian]
6. Stovba E. V. Rol' innovacij v strategicheskom planirovanii razvitija agroproduktivnogo kompleksa regiona [The role of innovations in strategic planning of the agri-food complex development in the region] / E. V. Stovba, A.V. Stovba // Jekonomika: vchera, segodnja, zavtra [Economy: yesterday, today, tomorrow]. - 2016. - No. 6. - pp. 121-132. [in Russian]
7. Luzgina Yu. V. Sushhnost' lizinga v sovremennoj jekonomike [The essence of leasing in the modern economy] / Yu. V. Luzgina // Nauka i obrazovanie: novoe vremja [Science and education: a new time]. 2019. No. 2 (31). pp. 150-157.
8. Kovshov V. N. Methodology of strategic planning of Socio-economic development of the agrarian sector of the region / V. N. Bucket, M. N. Lukyanova, Z. N. Galin et al. // Montenegrin journal. - 2019. - Vol. 15. - No. 3. - P. 179-188.
9. Lukyanova M. N. Current state and trends of development of small forms of agriculture in the Republic of Bashkortostan / M. N. Lukyanova, V. N. Kovshov, Studies of economic development of Russia. May 2019, Volume 30, issue 3, - pp. 299-302.
10. Stovba E. The use of cluster analysis methods in the development of the agri-food complex strategy in the region / E. Stovba, A. Abdrashitova, A. Stovba et al. // Trends in the development of technologies and innovations in economic and social research (TTIESS 2017): AEBMR-Achievements in the field of economics, business and management. - 2017. - Vol. 38. - p. 648-652.



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.052>

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕХОДА К НОВОЙ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ СПЛАВОВ ТИТАНА)

Научная статья

Мастушкин М.Ю.<sup>1,\*</sup>, Кусакина Ю.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-5170-0846;

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-5428-6372;

<sup>1</sup> Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

\* Корреспондирующий автор (mastushkin[at]rambler.ru)

### Аннотация

В статье анализируется состояние предприятий титановой отрасли, оказавшихся в кризисной ситуации в связи с сокращением спроса в традиционных сегментах рынка высокотехнологичного титана и изделий из него. Приводятся причины необходимости сохранения и государственной поддержки данных предприятий, в связи со значимостью производства для выполнения целей, поставленных в государственных документах стратегического планирования, в т.ч. в сфере обеспечения национальной безопасности.

Обосновывается необходимость перехода предприятий титановой отрасли от «крайних» - открытой и закрытой моделей производства - к смешанной модели, позволяющей реализовать конкурентные преимущества за счет соблюдения баланса соответствия ценовым и неценовым факторам влияния на состояние производственной системы.

**Ключевые слова:** титановый сплав, рынок производства титана, закрытая модель производства, открытая модель производства, смешанная модель производства, сегментация рынка.

## SOLVING THE PROBLEM OF TRANSITION TO A NEW MODEL OF HIGH-TECH PRODUCTION IN THE CONTEXT OF TITANIUM ALLOYS

Research article

Mastushkin M.Yu.<sup>1,\*</sup>, Kusakina Yu.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-5170-0846;

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-5428-6372;

<sup>1</sup> Moscow State Institute of International Relations (University) Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

\* Corresponding author (mastushkin[at]rambler.ru)

### Abstract

The article analyzes the state of the titanium industry enterprises that found themselves in a crisis due to a demand reduction in the traditional market segments of high-tech titanium and the products made from it. The study provides the reasons for retaining the presence of maintaining and state support of these enterprises due to the importance of production for the implementation of the goals set in the state documents of strategic planning, including the field of ensuring national security.

The author of the study proves the necessity of transition of the titanium industry from the "extreme" - open and closed models of production - to the mixed model that allows for realizing the competitive advantages through the balance of compliance with the price and non-price factors of influence on the state of the production system.

**Keywords:** titanium alloy, titanium production market, closed production model, open production model, mixed production model, market segmentation.

Процессы формирования шестого технологического уклада [1], который, как и предыдущие технологические уклады, охватывает фактически весь жизненный цикл различной продукции, в том числе сложной, во многом зависят от перспективы применения современных материалов.

Поиск новых технических и технологических решений в указанном переходе и конкретных процессах для несущих отраслей промышленности во многом базируется на выборе материалов, применявшихся и в предыдущих укладах, но позволяющих расширить их применение в последующих, в том числе в сочетании с новыми материалами. Примером таких материалов являются титановые сплавы, нашедшие широкое распространение в авиационной промышленности. Имея ряд преимуществ по сравнению со сплавами других металлов (высокая удельная прочность, жаропрочность, коррозионная стойкость и др.), титановые сплавы имели до недавнего времени ограниченное применение в производственных отраслях, где ключевым требованиям к основным материалам является их стоимость.

В работе [3] были рассмотрены пути снижения стоимости титановых сплавов, возможности использования титана для производства интерметаллидов, а также новые аспекты их применения в новых рыночных сегментах.

Следует также отметить, что титан относится к группе стратегических / критических материалов, обеспеченность которыми в полном объеме предопределяет возможность выпускать высокотехнологическую и конкурентоспособную по своим характеристикам продукцию [9], [7]. Большое распространение получил титан и его сплавы в оборонной промышленности, что позволяет связывать объем их производства с технологическими критериями обороноспособности России [4]. Снижение производства в титановой отрасли, закрытие и уход с рынка ведущих ее

предприятий, может привести в будущем к существенным проблемам, сравнимым с теми, которые испытывают производители современной оборонной и гражданской авиационной техники при уходе с рынка отечественных поставщиков 2 – 4 уровней.

Рынок титана и титановых сплавов можно охарактеризовать как высококонкурентный, позиция конкретного предприятия на котором при переходе к шестому технологическому укладу определяется целым рядом факторов (сокращенный набор):

- а) рыночным спросом на первичную продукцию (титановые слитки и прокат);
- б) рыночным спросом на высокотехнологичную продукцию из титановых сплавов, например, таких многотонных деталей, как основных элементов шасси для тяжелых самолетов, крепления крыла к фюзеляжу для широкофюзеляжных самолетов и др.;
- в) потребностями в обеспечении государственного оборонного заказа, а также государственных отраслевых программ развития отдельных отраслей промышленности;
- г) ориентацией на производство продукции для новых потребителей (высоконагруженных изделий для судостроения, автомобильной промышленности, титановых труб для буровых установок, медицинских изделий и др.);
- д) возможностью в кризисные периоды использовать механизмы государственной поддержки (финансирование новых разработок, создание стратегических запасов металлов и ценовые гарантии производителям при их закупке в Государственный резерв и др.);
- е) возможностью выпускать продукцию с глубоким уровнем переработки, соответствующей потребностям современных производств, например, порошковых сплавов для использования в аддитивных технологиях и др.

Исходя из вышеизложенного можно констатировать, что выпускающие титан, титановые сплавы и высокотехнологичную продукцию из них должны выбрать новую модель производства, которую можно охарактеризовать как смешанную, которая будет отличаться от «крайних» моделей производства, таких как открытая и закрытая.

Закрытые модели характерны для предприятий, участвующих в основном в работах по обеспечению национальной безопасности и реализации государственного оборонного заказа, находящихся в собственности или под контролем государства. Очень часто такие предприятия имеют «советское» наследие, когда не стояли задачи по экспорту продукции, соответствию требованиям на нее международных стандартов, расширению номенклатуры выпускаемой продукции / выходу в новые рыночные сегменты и др. Более того, ценовой фактор не являлся основным для таких производств, так как все затраты принимал на себя государственный заказчик.

Открытые модели производства характерны для предприятий, вынужденных самостоятельно выживать в рыночных условиях. Проблема таких предприятий заключается в полной зависимости от потребностей рынка, которые подвержены существенным рискам [5]. Ключевым фактором, влияющим на конкурентоспособность таких предприятий, стал ценовой фактор. Открытая модель производства заставляет соответствовать требованиям международных или зарубежных стандартов конкретного потребителя продукции, создания сертифицированных систем менеджмента качества, сертификации / аудита со стороны заказчика и т.п.

Разнонаправленные рыночные и нерыночные тренды, которые необходимо анализировать минимум в среднесрочной перспективе, а также непредвиденные риски, могут существенно менять подходы к определению дальнейшего роста выпуска и повышения качества продукции. Примеры последнего времени, связанные, например, с приостановкой с января 2020 г. выпуска Boeing 737 Max, срывом плана выпуска Sukhoi Superjet 100 и т.п. создали существенные проблемы для предприятий, ориентированных на выпуск изделий для указанных и иных проектов.

Проблемы предприятий титановой отрасли, таких как ВСМПО-Ависма существенно обострились к началу 2021 г. в связи с серьезным сокращением производства гражданской авиационной техники, причиной которого стало закрытие / ограничение на длительный период деятельности авиакомпаний в результате национальных и глобального локдауна. Сегодня уже кажутся нереальными долгосрочные планы производителей авиатехники.

Например, компания Boeing регулярно публикует прогноз рынка авиаперевозок, разрабатываемый на основе анализа базы данных по актуальному и прогнозируемому пассажиропотоку от глобальных и региональных экономических показателей, межотраслевых и отраслевых индикаторов, наиболее значимыми из которых являются парк самолетов, количество пассажиров, трафик пассажирских авиаперевозок, выраженный в доходных пассажирокилометрах (RPK). В прогнозе оценивается потребность в самолетах различных типов. В опубликованном в 2015 году документе прогнозировался рост к 2033 году во всех категориях воздушных судов, за исключением региональных. Причем наибольший темп роста - 6,8% прогнозировался для узкофюзеляжных лайнеров вместимостью более 175 посадочных мест до 7250 самолетов суммарно [2].

Имеющиеся данные 2016 г. (мировой парк всех самолетов, включая грузовые – 23480 шт.) предсказывали увеличение мирового парка до 46950 машин. При этом стоимость поставок новых самолетов оценивалась в сумму более \$ 6 трлн. При этом необходимо учесть, что в среднегодовом измерении на авиацию приходится примерно 80% от всего производимого в мире объема титана. Исходя из потребностей производителей указанной авиационной техники оценивались и объемы производства для поставщиков крупных производителей авиатехники 2 – 4 уровней.

Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2012 года №2509-р была утверждена государственная программа «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы» [10]. Позже государственная программа, в соответствии с процедурой принятия нормативных правовых актов стратегического планирования была утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 303 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 20 марта 2020 г. № 312) [8].

Программой планировалось во всех секторах авиационной промышленности к 2025 г. завершить формирование конкурентоспособных на мировом уровне корпораций с устойчивой прибылью, что позволило бы развернуть серийное производство перспективных воздушных судов и создать эффективную систему их послепродажного

обслуживания. Всего за время реализации программы планировалось построить около 3350 самолётов и 5550 вертолётов различного назначения и более 33 тыс. авиадвигателей, выручка от продажи которых должна составить порядка 14 000 млрд рублей в ценах 2013 г.).

Не анализируя ситуацию с производством отечественной техники, приведем оценочные параметры снижения производства компанией Boeing, которая еще летом прошлого года заявила о падении объемов производства авиалайнеров фактически вдвое [6]. Несмотря на получение новых разрешительных документов от авиационных властей США и ЕС, компания планирует после разрешения полетов в начале 2021 г. выйти на производство 30 машин Boeing 737MAX в месяц (до остановки полетов в связи с двумя резонансными авиакатастрофами компания выпускала 57 самолетов в месяц), а по широкофюзеляжному Boeing 787 Dreamliner - на уровень 7 - 8 машин (до кризиса - 14 самолетов в месяц). Однако восстановление производства может занять и более длительный срок, в зависимости от длительности ограничений на передвижение пассажиров и финансового здоровья авиакомпаний.

В том числе в связи с этим отечественная корпорация ВСМПО-Ависма, поставляющая до 35% всех титановых изделий для Boeing снизила поставки только высокотехнологичного титана до 26 500 тонн (вместо планировавшихся в 2020 г. 39 000 тонн).

Именно поэтому необходимо проводить постоянный мониторинг ценовых и неценовых факторов, влияющих на выпуск конечной продукции.

Кроме того, переход от закрытой к открытой модели производства ведет к утере технологического потенциала, необходимого для выпуска ответственных изделий. Такое положение дел идет вразрез с принятой в стране политикой возрождения высокотехнологичных отраслей промышленности.

На примере предприятий титановой отрасли возможно продемонстрировать актуальность принятия третьей, смешанной модели производства, объединяющей в себе преимущества двух вышеуказанных моделей.

Переход к такой модели должен опираться на государственную поддержку предприятий, по разным причинам не привлекаемых к выпуску ответственной и специальной продукции в краткосрочной перспективе, технологический потенциал которых будет востребован, в том числе государственным заказчиком, в средне- и долгосрочной перспективе, в том числе и в рамках тренда по возрождению отечественного производства.

Государство фактически должно загрузить предприятия титановой отрасли выпуском продукции из других сегментов, нетрадиционных для них ранее. Сегментация рынка предприятий-производителей высокотехнологичных материалов должна проводиться по следующим признакам:

- по типу продукции, когда выделяют конструкционные материалы, функциональные материалы, новые материалы (например, наноматериалы) и др.;
- по конечному потребителю определяют, к примеру, авиакосмический сегмент, судостроение, медицину, энергетическое машиностроение, химическую промышленность и общепромышленное потребление;
- по региональному признаку определяются отечественный и зарубежный рынки, региональные рынки.

Проблемой для всех сегментов рынка титановых сплавов ответственного назначения, как и общим недостатком, является высокая цена производства.

Выбор смешанной модели означает, что, соблюдая политику сохранения технологического потенциала, возможно существенно улучшить экономические показатели производства высокотехнологичного титана и изделий из него, одновременно соответствуя и рыночным условиям, и специфическим требованиям к отдельным видам продукции со стороны государства.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития и интеграции на основе становления шестого технологического уклада / С.Ю. Глазьев // Партнерство цивилизаций. - 2013. - №1-2. - С. 195-232.
2. Boeing 2015-2033 forecast data [Electronic resource]. - URL: <https://clck.ru/TgssH.cfm> (accessed 24.01.2021)
3. Кусякина Ю.Н. Комплексные проблемы применения титановых сплавов в базовых технологиях шестого технологического уклада / Ю.Н. Кусякина, М.Ю. Мاستушкин, Л.В. Федорова // Титан. - 2017. - №4(58). - С. 47-51.
4. Мастушкин М.Ю. Развитие титановой отрасли в России как один из технологических факторов обеспечения национальной безопасности / М.Ю. Мастушкин, Ю.Н. Кусякина, Л.В. Федорова // Титан. - 2018. - №3(61). - С. 48-57.
5. Мастушкин М.Ю. Современные аспекты разработки и продвижения на рынок титановых сплавов / М.Ю. Мастушкин, Ю.Н. Кусякина, Л.В. Федорова // Титан. - 2020. - №1 (67). - С. 49-53.
6. Мы сокращаем производство вдвое [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4416047> (дата обращения 26.01.2021)
7. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 года №328 «Об утверждении новой редакции государственной программы «Развитие промышленности и повышение её конкурентоспособности» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации от 5 мая 2014 г. №18 (часть IV). Ст. 2173.
8. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. №303 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/70644068/> (дата обращения 24.01.2021)
9. Распоряжение Правительства РФ от 16 января 1996 г. № 50-р «Об утверждении перечня основных видов стратегического минерального сырья» [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/2108791/#ixzz6lcN3UXxb> (дата обращения 20.01.2021)

10. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2012 года №2509-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013 - 2025 годы»» [Электронный ресурс]. - URL: <http://government.ru/docs/3347/> (дата обращения 24.01.2021)

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Glaz'ev S.Ju. Strategija operezhajushhego razvitiya i integracii na osnove stanovleniya shestogo tehnologicheskogo uklada [Advanced development strategy of sixth technological structure] / S.Ju. Glaz'ev // Partnerstvo civilizacij [Partnership of civilizations]. - 2013. - №1-2. - P. 195-232. [in Russian]

2. Boeing 2015-2033 forecast data [Electronic resource]. - URL: <https://clck.ru/TgssH.cfm> (accessed 24.01.2021)

3. Kusakina Ju.N. Kompleksnye problemy primeneniya titanovyh splavov v bazovyh tehnologijah shestogo tehnologicheskogo uklada [Complex problems of titanium alloys application in the basic technologies of the sixth technological structure] / Ju.N. Kusakina, M.Ju. Mastushkin, L.V. Fedorova // Titan [Titanium]. - 2017. - №4(58). - P. 47-51. [in Russian]

4. Mastushkin M.Ju. Razvitie titanovo j otrasli v Rossii kak odin iz tehnologicheskikh faktorov obespecheniya nacional'noj bezopasnosti [The development of the titanium industry in Russia as one of the technological factors for ensuring national security] / M.Ju. Mastushkin, Ju.N. Kusakina, L.V. Fedorova // Titan [Titanium]. - 2018. - №3(61). - P. 48-57. [in Russian]

5. Mastushkin M.Ju. Sovremennye aspekty razrabotki i prodvizheniya na rynek titanovyh splavov [Modern aspects of the development and market promotion of titanium alloys] / M.Ju. Mastushkin, Ju.N. Kusakina, L.V. Fedorova // Titan. - 2020. - №1 (67) . - P. 49-53. [in Russian]

6. My sokrashhaem proizvodstvo vdvoe. [We are cutting production by half [Electronic resource]. - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4416047> - (accessed 26.01.2021) [in Russian]

7. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15 aprelja 2014 goda №328 «Ob utverzhdenii novej redakcii gosudarstvennoj programmy «Razvitie promyshlennosti i povyshenie ejo konkurentosposobnosti» (s izmenenijami i dopolnenijami) [Decree of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 328 "On approval of the new version of the state program" Development of industry and increasing its competitiveness "(with amendments and additions)] // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii ot 5 maja 2014 g. №18 (chast' IV). St. 2173 // [Collected legislation of the Russian Federation dated May 5, 2014 No. 18 (part IV) Art. 2173]. [in Russian]

8. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15 aprelja 2014 g. №303 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Razvitie aviacionnoj promyshlennosti» (s izmenenijami i dopolnenijami). [Decree of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 303 "On approval of the state program of the Russian Federation" Development of the aviation industry"(with amendments and additions)] [Electronic resource]. - URL: <http://base.garant.ru/70644068/> (accessed 24.01.2021) [in Russian]

9. Rasporjazhenie Pravitel'stva RF ot 16 janvarja 1996 g. № 50-r «Ob utverzhdenii perechnja osnovnyh vidov strategicheskogo mineral'nogo syr'ja» [Order of the Government of the Russian Federation of January 16, 1996 No. 50-r "On approval of the list of main types of strategic mineral raw materials] [Electronic resource]. - URL: <http://base.garant.ru/2108791/#ixzz6lcN3UXxb> (accessed 20.01.2021) [in Russian]

10. Rasporjazheniem Pravitel'stva RF ot 24 dekabrja 2012 goda №2509-r «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Razvitie aviacionnoj promyshlennosti na 2013 - 2025 gody»» [Order of the Government of the Russian Federation dated December 24, 2012 No. 2509-r "On approval of the state program of the Russian Federation" Development of the aviation industry for 2013 - 2025 "] [Electronic resource]. - URL: <http://government.ru/docs/3347/> (accessed 24.01.2021) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.053>

## ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРЕСТЬЯНСКИХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Научная статья

**Попова И.В.\***

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, Иркутск, Россия

\* Корреспондирующий автор (irvinaks[at]mail.ru)

### Аннотация

В статье приведено исследование особенностей функционирования крестьянских фермерских хозяйств Агинского Бурятского округа Забайкальского края. Рассмотрен объем производства сельскохозяйственной продукции крестьянскими фермерскими хозяйствами и каналы реализации этой продукции в динамике за три года, выявлены наиболее предпочтительные каналы реализации, к которым относятся заготовительные организации. Выявлены основные сложности и проблемы функционирования малых форм хозяйствования, к которым относятся высокая стоимость электроэнергии, изношенность техники и оборудования, природно-климатические условия, недостаток развития инфраструктуры на селе. Определены приоритетные направления развития крестьянских фермерских хозяйств.

**Ключевые слова:** крестьянские фермерские хозяйства, Забайкальский край, объемы производства сельскохозяйственной продукции, проблемы функционирования.

## ISSUES OF FUNCTIONING OF RUSSIAN SUBSISTENCE FARMS

Research article

**Popova I.V.\***

A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University, Irkutsk, Russia

\* Корреспондирующий автор (irvinaks[at]mail.ru)

### Abstract

The article presents a study of the aspects of the functioning of the Russian subsistence farms (peasant farms) in the Agin-Buryat Okrug of Zabaykalsky Krai. The study examines the volume of agricultural production by peasant farms and the market outlets of these products in over three years and identifies the most preferred, which include procurement agencies. The author defines the main difficulties and problems of functioning of small forms of farm management, which include the high cost of electricity, the deterioration of machinery and equipment, natural and climatic conditions, and the lack of infrastructure development in rural areas. The article lays out promising trajectories for the development of the types of farms under study.

**Keywords:** subsistence (peasant) farms, Zabaykalsky Krai, agricultural production volumes, problems of functioning.

### Введение

Актуальность темы исследования обусловлена значимостью КФХ Агинского Бурятского округа Забайкальского края в деле поддержания производства продукции сельского хозяйства, содействия занятости и росту доходов сельского населения.

Объектом исследования являются крестьянские (фермерские) хозяйства, расположенных на территории Забайкальского края и, в частности, Агинского Бурятского округа. Задача исследования состоит в изучении специфики деятельности крестьянско-фермерских хозяйств Агинского Бурятского округа, выявлении проблем и формулировании предложений по развитию данной формы хозяйствования.

Различные формы малого предпринимательства в сельском хозяйстве, такие как личные подсобные хозяйства населения, крестьянские фермерские хозяйства имеют свою специфику [6]. Это связано с тем, что:

1. земля является в сельском хозяйстве основным средством производства;
2. сезонность в получении продукции, что связано с нерегулярностью получения выручки и её зависимости от цикла производства;
3. углубление отраслевой и региональной специализации производства;
4. продукция имеет в основном скоропортящийся характер;
5. высокий риск потери, связанный с погодными условиями [4]. Отраслевые и предпринимательские особенности сельского хозяйства, в частности К(Ф)Х, характеризуется рядом специфических черт:
  1. в одном хозяйстве сплетаются несколько отраслей и видов деятельности;
  2. автономность и самостоятельность, и связанное с этим самоуправление и самофинансирование;
  3. недостаток ресурсов и возможностей, чтобы проявить себя за пределами локальных рынков, а особенно выход на международные рынки [10].

### Основные результаты

Агинский Бурятский округ – динамично развивающийся регион Восточного Забайкалья, на территории которого на 1 января 2020 г. зарегистрировано 1417 субъектов малого и среднего предпринимательства. Произошло небольшое сокращение числа субъектов на 35 единиц или на 2,4% [9]. Основной отраслью экономики округа традиционно является сельское хозяйство. На 01.01.2020 года успешно работают и малые формы сельскохозяйственного предпринимательства – 275 К(Ф)Х, более 16 тыс. ЛПХ населения.

По данным государственной статистики количество зарегистрированных КФХ, ИП, ООО по направлению деятельности «сельскохозяйственное производство» составляет 342, из которых созданы в 2015-2017 году – 52. Субсидии получили 63 фермерских хозяйства (18,4% от действующих) на сумму 84,5 млн.руб. По итогам

проведенной комиссии по выбору крестьянских (фермерских) хозяйств для получения ими грантов на поддержку и развитие начинающих фермеров в 2018 году выиграли 8 начинающих фермеров 11,9 млн.руб. (по 1,5 млн.руб.) из 17 допущенных к конкурсу. Кроме того, выиграла 1 семейная ферма КФХ Жигжитжаповой Ц.М. 7,3 млн.руб. из 3 допущенных.

Благодаря формам государственной поддержки, начинающие фермеры и потребительские кооперативы выиграли гранты на общую сумму 61,9 млн.рублей (в 2018 году – 33,9 млн.рублей), по новой программе «Агростартап» - 37,0 млн.рублей.

Пересмотрели внутрихозяйственные экономические отношения в хозяйствах «Бальзино», «Таптанай», «Узон», «Эрдэм», «Судунтуй», «Сахюрта», «Гунэй», «им. Кирова», «Улан-Одон». Так, в СПК «имени Кирова» две зерноводческие бригады оформились в самостоятельные фермерские хозяйства. В 2015 году провели полностью огораживание посевов, в результате которого получили урожай 10,5 цн/га первое звено и 11,3 цн/га второе звено (в 2014 году средняя урожайность составила 4 цн/га). В целом по округу, вновь зарегистрированы 9 КФХ (по АК «Таптанай» - 1, АК «Сахюрта» - 2, АК «Судунтуй» - 3, СПК «им.Кирова» - 2, АК «Дружба» - 1 [9].

Заинтересованные фермеры не останавливаются на достигнутом, улучшают материально-техническую базу и увеличивают объемы производства в хозяйствах. В табл. 1 рассмотрим объем производства основных видов продукции в К(Ф)Х Агинского Бурятского округа за 2017-2019 гг.

Таблица 1 – Объем производства основных видов продукции КФХ Агинского Бурятского округа за 2017–2019 годы

Показатели	2017, тонн	2018, тонн	2019, тонн	2019 в % к 2017
Картофель	69,4	74,3	71,5	103,0
Зерно	769,4	1065,7	956,5	124,3
Мясо	172,1	194,4	213,7	124,2
Шерсть	2,8	2,7	3,2	114,3

Как видно из таблицы, увеличение объема производства наблюдается по всем видам продукции, по зерну и мясу увеличение составило 24 %. На три процента увеличилось производство картофеля [9].

Реализация продукции крестьянско-фермерских хозяйств является одной из основных задач. В таблице 2 представлены основные каналы реализации продукции К(Ф)Х.

Таблица 2 – Объем и каналы реализации сельскохозяйственной продукции, произведенной в К(Ф)Х Агинского Бурятского округа за 2017 – 2019 гг.

Основные виды товарной продукции	Реализовано всего, тонн			в т. ч заготовительным.организациям, тонн			в т.ч. на рынке, магазине, тонн		
	2017г	2018г	2019г	2017г	2018г	2019г	2017г	2018г	2019г
Картофель	61,5	71,6	69,4	25,6	36,9	48,4	35,9	34,7	21
Зерно	657,2	9253,1	802,6	458,3	6912,3	761,4	198,9	2340,8	41,2
Мясо	165,6	115,4	185,7	152,8	94,4	179,9	12,8	21	5,8
Шерсть	2,7	2,7	3,2	2,7	2,7	3,2	-	-	-

Следует отметить, что общий объем реализации за 2019 год увеличивается, по мясу в среднем до 90% приходится на заготовительные и перерабатывающие предприятия, лишь 10 % реализуется на рынках и магазинах. Шерсть полностью реализуется в Агинский комбинат по первичной переработке шерсти. По картофелю около 50 % приходится на рынки.

Вместе с тем, следует отметить сложности функционирования К(Ф)Х Агинского Бурятского округа:

- высокая стоимость электроэнергии;
- сильный износ оборудования, транспорта и сооружений, используемых в производстве;
- давление конкурентной продукции, особенно произведенной в Китае;
- резко-континентальный климат региона, что приводит к потере урожая вследствие погодных факторов;
- низкая емкость регионального рынка;
- миграция населения в трудоспособном возрасте;
- вследствие отдаленности региона высокие транспортные затраты на логистику;
- слабость развития торговой инфраструктуры.

Действие этих факторов приводит к повышению себестоимости и снижению конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции региона и в том числе К(Ф)Х, неустойчивости объемов производства и его экономической эффективности, ослаблению позиций округа на межрегиональных рынках, росту задолженности сельскохозяйственных товаропроизводителей. Крестьянские фермерские хозяйства не имеют достаточно финансовых ресурсов для модернизации производственного процесса инфраструктуры (оборудование, транспорт, производственные помещения и прочее).

Учитывая региональные особенности функционирования К(Ф)Х Агинского Бурятского округа, на наш взгляд, необходимы следующие мероприятия:

- развитие малых форм хозяйствования в округе, оказание консультаций и иных видов государственной поддержки, увеличить виды и количество предоставляемых услуг (организация выставок мясной продукции, выездных продаж, стимулированию сбыта);
- внедрение системы идентификации и регистрации сельскохозяйственных животных, электронного учета.
- совершенствование работы сельскохозяйственных потребительских кредитных и сбытовых кооперативов.

**Заключение**

Таким образом, следует отметить, что в последние годы наметилась устойчивая тенденция увеличения производства сельскохозяйственной продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах Агинского Бурятского округа, и для этого есть определенные ресурсы. Это происходит преимущественно за счет укрупнения самих крестьянских (фермерских) хозяйств, повышения их технической оснащенности, совершенствования технологии и других факторов, вместе с тем существующие объективные сложности снижают эффективность производства продукции в малых формах хозяйствования, поэтому необходимы определенные меры поддержки развития со стороны государства.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Нечаев В.И. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК: Учебник / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов / КубГАУ – Краснодар, 2007 - 466 с.
2. О крестьянском (фермерском) хозяйстве: фед. закон от 11 июня 2003 г. N 74-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
3. Петренко И.Я. Экономика крестьянского хозяйства / И.Я. Петренко, П.И. Чужинин, С.Б. Исмураев. М.:Интерпракс. - 2012. - 328 с.
4. Попова, И.В., Управление рисками крестьянских (фермерских) хозяйств / И.В. Попова // Материалы международной научно-практической конф // Актуальные проблемы развития АПК. Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского, 2017. - с. 92-97.
5. Попова, И.В. Тенденции развития малых форм хозяйствования в АПК Иркутской области / И.В. Попова // Сб. II Всероссийской (национальной) научной конференции «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий» (Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – 992 с. (С. 842-845)
6. Popova, I.V., Management decision-making by the head of the peasant farm enterprise under conditions of uncertainty / I.V. Popova // IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING International science and technology conference "FarEastCon-2019", Vladivostok: IOP Publishing Ltd, 2020
7. Развитие сельских подсобных производств и промыслов: Учебное пособие / Калинина Л.А. и др. - Иркутский ГАУ, - Иркутск, 2020,- 105 с.
8. Калинина Л.А. Сущность крестьянских (фермерских) хозяйств и их роль в производстве сельскохозяйственной продукции / Л.А. Калинина, А.М. Борхонов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития АПК», Издательство: Иркутский ГАУ (Молодежный), 2017, С.43-49.
9. Статистический сборник по Забайкальскому краю, 2019 - [Электронный ресурс]. URL: <https://chita.gks.ru/folder/41798> (дата обращения 11.12.2020)
10. Попова И.В. Экономико-правовые вопросы функционирования регионального АПК: Монография / И.В. Попова [и др]; под редакцией И.В. Поповой. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. - 144 с.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Nechaev V. I. Organizatsiya proizvodstva i predprinimatel'skoy dejatel'nosti v APK: Uchebnik [Organization of Production and Entrepreneurial Activity in the Agro-Industrial Complex: A Textbook] / V. I. Nechaev, P. F. Paramonov / Kuban State Agrarian University, Krasnodar, 2007 - 466 p. [in Russian]
2. O krest'janskom (fermerskom) khozjajstve [On the Peasant (Farmer) Economy] [Electronic resource]: Federal Law from June 11, 2003 N 74-FZ // Computer-assisted legal research ConsultantPlus [in Russian]
3. Petrenko I. Ya. Ehkonomika krest'janskogo khozjajstva [Economy of Peasant Farming] / Ya. I. Petrenko, P. I. Chuzhinov, S. B. Ismurov. Moscow: Interpraks. - 2012. - 328 p. [in Russian]
4. Popova I. V. Upravlenie riskami krest'janskikh (fermerskikh) khozjajstv [Risk Management of Peasant (Farm) Farms] / Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference] / I. V. Popova // Aktual'nye problemy razvitiya APK [Topical Problems of the Development of the Agro-Industrial Complex]. Irkutsk State Agrarian University, 2017, pp. 92-97 [in Russian]
5. Popova I. V. Tendentsii razvitiya mal'kh form khozjajstvovaniya v APK Irkut'skoy oblasti: Sb. II Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchnoy konferentsii «Rol' agrarnoy nauki v ustojchivom razvitiy sel'skikh territoriy» (Novosib. gos. agrar. un-t. [Trends in the Development of Small Forms of Management in the Agro-Industrial Complex of the Irkutsk Region: Proceedings of the II All-Russian (National) Scientific Conference "the Role of Agricultural Science in the Sustainable Development of Rural Areas" (Novosibirsk State Agrarian University)]. - Novosibirsk: "Zolotoy kolos", 2017 – 992 p. (pp. 842-845) [in Russian]
6. Popova, I.V., Management decision-making by the head of the peasant farm enterprise under conditions of uncertainty / I.V. Popova // IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING International science and technology conference "FarEastCon-2019", Vladivostok: IOP Publishing Ltd, 2020
7. Razvitiye sel'skikh podsobnykh proizvodstv i promyslov: Uchebnoye posobie [Development of Rural Subsidiary Industries and Businesses: A Textbook] / L. A. Kalinina et al. - Irkutsk State Agrarian University, - Irkutsk, 2020, - 105 p. [in Russian]
8. Kalinina L. A. Sushhnost' krest'janskikh (fermerskikh) khozjajstv i ikh rol' v proizvodstve sel'skokhozjajstvennoy produkcii [The Essence of Peasant (Farmer) Farms and Their Role in the Production of Agricultural Products] / L. A. Kalinina, A. M. Borkhonov / Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye problemy razvitiya APK» [Collection of Materials of the International Scientific and Practical Conference "Topical Problems of the Development of Agriculture"], Publishing house: Irkutsk State Agricultural University (Youth), 2017, pp. 43-49 [in Russian]
9. Statisticheskij sbornik po Zabajkalskomu kraju [Collection of Statistics on Zabaykalsky Krai], 2019 - [Electronic resource]. – <https://chita.gks.ru/folder/41798> (accessed 11.12.2020) [in Russian]
10. Ehkonomiko-pravovye voprosy funkcionirovaniya regional'nogo APK: Monografiya [Economic and Legal Issues of the Functioning of the Regional Agro-Industrial Complex: A Monograph] / I. V. Popov et al.; edited by I. V. Popova. - Irkutsk: Megaprint LLC, 2019. - 144 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.054>

## ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Научная статья

Ярушкина Н.А.<sup>1,\*</sup>, Малахов В.В.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия

\* Корреспондирующий автор (natali1598[at]rambler.ru)

### Аннотация

В статье проведен анализ использования технологий Big Data в различных сферах функционирования субъектов хозяйствования, в т.ч. в образовании. Цель представленного исследования – на основании результатов анализа отечественного и зарубежного опыта показать, что большие данные являются инструментом интенсификации инновационной активности образовательной сферы. Результаты проведенного исследования могут служить информационной основой для принятия управленческих решений по расширению спектра применения технологий Big Data в инновационной деятельности образовательных организаций.

**Ключевые слова:** технологии Big Data, инновационная активность, сфера образования, эффективность функционирования.

## BIG DATA AS A TOOL FOR INTENSIFYING THE INNOVATIVE ACTIVITY OF THE EDUCATIONAL SYSTEM

Research article

Yarushkina N.A.<sup>1,\*</sup>, Malakhov V.V.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

\* Corresponding author (natali1598[at]rambler.ru)

### Abstract

The current article analyzes the use of big data in various areas of the functioning of business entities, including the field of education. Based on the results of the analysis of domestic and foreign experience, the research attempts to demonstrate that big data technologies is a tool for intensifying the innovative activity of the educational sphere. The results of the study can serve as an information basis for making management decisions to expand the range of applications of big data technologies in the innovative activities of educational organizations.

**Keywords:** big data, innovation activity, education, efficiency.

### Введение

Ввиду увеличения объемов передаваемых данных и масштабирования глобальной сети очевидной стала необходимость в новых инструментах и подходах к извлечению знаний из значительных объемов информации. Вне всяких сомнений подобные коренные изменения в подходах к созданию, хранению и обработке информации, аттестуемые как проявление инновационной активности, не могут не коснуться образования, что говорит об актуальности представленного направления исследования.

В историческом масштабе мировая экономика совсем недавно приступила к изучению технологий Big Data, но уже сейчас, активно проработав с данными программными решениями 5-6 лет, можно отыскать и скорректировать аномалии рынка, создать новые продукты и услуги, что в свою очередь повышает эффективность менеджмента на любом из уровней управления [1].

### Основная часть

В настоящее время, когда большие данные перестали быть новыми и неизученными объектами, их важность значительно возросла. Сегодня эксперты прогнозируют доступность возможности использования Big Data не только государственными структурами, но и организациями, в т.ч. образовательными, позволяя им по результатам анализа больших объемов данных строить модели принятия управленческих решений. Это может быть реализовано посредством создания и использования таких объектов и технологий, как облачные хранилища, формирование которых обеспечивает хранение, быструю и экономичную обработку данных, искусственный интеллект – технология, преимуществом которой является способность к обучению не на основе паттернов, а на основе метода стимул-реакция, Blockchain – технология, позволяющая ускорить и упростить многочисленные интернет-транзакции, в т.ч. международные, и снизить затраты на их проведение и др.

К числу основных причин популярности больших данных в современных условиях следует отнести, во-первых, рост объемов информации [2]. Так, например, в 2020 году объем всей информации в мировом масштабе составил 60 зеттабайт, что почти в 10 раз превышает объем информации в 2010 году. Из этих 60 зеттабайт 75% неструктурированные данные, в которых кроется самая полезная информация. Из этих 60 зеттабайт 94% информации создается в цифровом виде, посредством интернет-источников и привлечением новых пользователей [3]. В связи с этим уже с 2014 года ИТ-рынок получил существенные объемы инвестиций в узкоспециализированные компании, нацеленные на совершенствование технологий больших данных и инструменты для работы с искусственным интеллектом. Во-вторых, изначально работу с большими данными могли позволить себе только крупные международные корпорации, к числу которых относятся Amazon, Microsoft и Google, располагающие в совокупности 3500000 серверов (больше, чем у всех вместе взятых компаний на данный момент), что позволило им выйти в лидеры и извлекать выгоду от хранения и обработки информации первыми. Однако сейчас, благодаря развитию облачных сервисов, можно наблюдать смещение тренда обработки больших массивов информации в область малого и среднего



бизнеса. Это связано с тем, что бизнес предъявляет спрос на решения, позволяющие повысить эффективность работы и минимизировать возможные риски компании.

В условиях «коронакризиса», когда стоимость разработки, внедрения и использования каких-либо ИТ-технологий, в т.ч. технологий больших данных крайне велика, можно наблюдать спрос на услуги российских провайдеров облачных сервисов. Здесь можно отметить такие преуспевающие компании, как Yandex, Сбербанк и Mail Group. В последнее время активным внедрением облачных сервисов заинтересовались МТС и МегаФон, что подтверждает привлекательность и перспективы данного рынка. В 2010 году появились первые попытки решить все больше нарастающую проблему больших данных [4]. Различными мелкими компаниями и стартапами были выпущены программные утилиты, которые были направлены на решение минимизации рисков при использовании большого объема данных.

Массовое распространение технологий Big Data и принципиально новых моделей использования различно рода устройств и интернет-сервисов послужило отправной точкой для проникновения больших практически во все сферы деятельности. В первую очередь, научно-исследовательскую деятельность, коммерческий сектор и государственное управление. Не является исключением и сфера образования.

Технологии больших данных – это множество способов хранения, обработки, анализа информации, которую в связи с отсутствием четкой структуры, огромной скорости и объема пополнения, невозможно обработать классическими приемами статистического анализа. Благодаря технологиям Big Data, различного рода структуры, в частности и образовательные, получили невероятно мощные инструменты по анализу поведения и предпочтения своей целевой аудитории, на основании которого можно полностью персонализировать различного рода товары и услуги и точно предлагать их клиенту в режиме онлайн. Это в свою очередь повышает эффективность и качество управления, поэтому в настоящее время технологии Big Data являются неким катализатором мировой экономики. Использование Big Data в образовании способно дать интенсивную и своевременную возможность реорганизовать образовательную систему в целом и образовательные организации в частности, проявить скрытые стороны инновационного потенциала последних. Следует отметить, что для образовательных организаций инновационный потенциал может быть проявлен в сочетании использования накопленных данных с так называемыми dark data – «темными данными», к которым относятся сообщения электронной почты, мультимедиа и другой подобный контент. Наиболее полезными в мировом сегменте продукты для решения проблем Big Data в сфере образования, согласно статистическим данным, – аналитические платформы In-memory и NoSQL. 15% и 12% рынка соответственно занимают аналитическое ПО Log-file и платформы Columnar [5].

Одним из наиболее важных аспектов развития системы образования является способность делать обоснованные выводы о необходимости изменения используемых подходов или предпринимаемых действий. Учитывая важность сферы образования, современная тенденция смещается в сторону изучения роли больших данных в обозначенной сфере [6].

Образовательная система непрерывно создает и накапливает значительный объем данных, и вопрос о системной работе с этими данными сегодня можно назвать одним из самых значимых. Современные исследования охватывают такие темы, относящиеся к большим данным в образовании, как поведение и успеваемость учащихся, моделирование и хранилище образовательных данных, улучшение образовательной системы и интеграция больших данных в учебную программу [7].

В сфере образования большой объем данных создается с помощью онлайн-курсов, преподавания и обучения. С появлением больших данных у преподавателей появляется возможность получения доступа к успеваемости учащихся, схемам обучения и быстрого предоставления отзывов. Своевременная и конструктивная обратная связь, в свою очередь, мотивирует учащихся, положительно влияя на их успеваемость [8]. Академические данные могут помочь педагогам анализировать свою деятельность и влиять на изменения в соответствии с потребностями и требованиями обучающихся, в комплексном расширении образовательных компетенций, а университетам дать новое представление о планировании программ смешанного обучения, сочетающих обычное обучение с обучением через Интернет.

Таким образом, большие данные могут быть признаны как важный аспект инноваций, который в последнее время привлекает большое внимание как ученых, так и практиков [9]. Big Data становятся мощным инструментом проявления инновационной активности в трансформации образования, позволяя переосмыслить подходы, сократить «пробелы» и адаптировать опыт, накопленный в других сферах, для повышения эффективности функционирования образовательной системы [10]. При этом весьма актуальной остается задача описания технологий оперирования большими данными, направленных на развитие образовательных систем посредством выявления сформированных закономерностей в системе образования.

### **Заключение**

Большие данные как феномен уже оказывают сильное влияние на бизнес и социальную жизнь многих людей. Роль и возможности больших данных продолжают расти по мере усиления влияния компьютерных систем на всю социально-экономическую систему, в том числе – образовательную в контексте проявления ее инновационной активности в неразрывной связи с реальным сектором экономики [11]. На базе открытых и больших данных в будущем может быть реализован интеллектуальный анализ данных и аналитика данных, что даст возможность обеспечить глубокий анализ моделей образования и извлечь из них ценные знания.

### **Конфликт интересов**

Не указан.

### **Conflict of Interest**

None declared.

## Список литературы / References

1. Аналитика больших данных [Электронный ресурс] / CoderLessons.com. – URL: <https://coderlessons.com/tutorials/bolshie-dannye-i-analitika/izuchiteanalitiku-bolshikh-dannykh/big-data-analytics-kratkoe-rukovodstvo> (дата обращения: 13.01.2021)
2. Фатьянов А. А. Большие данные в цифровой экономике: ценность и правовые вызовы / А. А. Фатьянов // Экономика. Право. Общество. – 2018. – № 4(16). – С. 37–40.
3. Малахов В. В. Большие данные и аналитика в образовании / В. В. Малахов // Концептуальные подходы к образованию в современной эпохе: отечественный и зарубежный опыт: материалы XXV Всероссийской научно-практической конференции. 27 ноября 2020 г. – Ростов-на-Дону: изд-во Южного университета ИУБиП, 2020. – С. 282–287.
4. Коддинг и вебмастеринг. Big Data для новичков [Электронный ресурс]. – URL: <https://webstudio-uwk.ru/big-data-dlja-novichkov/> (дата обращения: 07.02.2021)
5. Технологии больших данных big data. Что такое Big Data? Что это такое [Электронный ресурс]. – URL: <https://asgard-gaming.ru/tehnologii-bolshih-dannyh-big-data-cto-takoe-big-data-cto-eto-takoe.html> (дата обращения: 01.02.2021)
6. Baig M. I. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions [Electronic resource] / M. I. Baig, L. Shuib, E. Yadegaridehkordi // Int J Educ Technol High Educ. – 2020. – № 17(44). – URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0> (accessed: 23.12.2020).
7. Lnenicka M. Big and open linked data analytics: a study on changing roles and skills in the higher educational process [Electronic resource] / M. Lnenicka, H. Kopackova, R. Machova et al. // Int J Educ Technol High Educ. – 2020. – № 17(28). – URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00208-z> (accessed: 22.01.2021).
8. Tempelaar D. T. In search for the most informative data for feedback generation: learning analytics in a data-rich context / D. T. Tempelaar, B. Rienties, & B. Giesbers // Computers in Human Behavior. – 2014. – № 47. – P. 1–11.
9. Aguilar S. J. Learning analytics: At the nexus of big data, digital innovation, and social justice in education / S. J. Aguilar // TechTrends. – 2018. – № 62(1). – P. 37–45.
10. Rodríguez-Triana M. J. Learning analytics in small-scale teacher-led innovations: ethical and data privacy issues / M. J. Rodríguez-Triana, A. Martínez-Monés, & S. Villagrà-Sobrino // Journal of Learning Analytics. – 2016. – № 3(1). – P. 43–65.
11. Ярушкина Н. А. Развитие инновационной активности университетов с учетом интересов компаний реального сектора экономики / Н. А. Ярушкина // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 6(119). – С. 1212–1217.

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Analitika bol'shih dannyh [Big data analytics] [Electronic resource] / CoderLessons.com. – URL: <https://coderlessons.com/tutorials/bolshie-dannye-i-analitika/izuchiteanalitiku-bolshikh-dannykh/big-data-analytics-kratkoe-rukovodstvo> (accessed: 13.01.2021). [in Russian]
2. Fat'janov A. A. Bol'shie dannye v cifrovoj jekonomike: cennost' i pravovye vyzovy [Big Data in the Digital Economy: Value and Legal Challenges] / A. A. Fat'janov // JEKONOMIKA. PRAVO. OBSHHESTVO [ECONOMY. RIGHT. SOCIETY]. – 2018. – № 4(16). – P. 37–40. [in Russian]
3. Malahov V. V. Bol'shie dannye i analitika v obrazovanii [Big data and analytics in education] / V. V. Malahov // Konceptual'nye podhody k obrazovaniju v sovremennoj jepohe: otechestvennyj i zarubezhnyj opyt: materialy XXV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 27 nojabrja 2020 g. [Conceptual approaches to education in the modern era: domestic and foreign experience: materials of the XXV All-Russian scientific and practical conference. 27 November 2020] – Rostov-on-Don: publishing house of the Southern University IUBiP, 2020. – P. 282–287. [in Russian]
4. KODING I VEBMASTERING. Big Data dlja novichkov [CODING AND WEBMASTERING. Big Date for beginners] [Electronic resource]. – URL: <https://webstudio-uwk.ru/big-data-dlja-novichkov/> (accessed: 07.02.2021). [in Russian]
5. Tehnologii bol'shih dannyh big data. Chto takoe Big Data? Chto jeto takoe [Big data technologies big data. What is Big Data? What it is] [Electronic resource]. – URL: <https://asgard-gaming.ru/tehnologii-bolshih-dannyh-big-data-cto-takoe-big-data-cto-eto-takoe.html> (accessed: 01.02.2021) [in Russian]
6. Baig M. I. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions [Electronic resource] / M. I. Baig, L. Shuib & E. Yadegaridehkordi // Int J Educ Technol High Educ. – 2020. – № 17(44). – URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0> (accessed: 23.12.2020).
7. Lnenicka M. Big and open linked data analytics: a study on changing roles and skills in the higher educational process [Electronic resource] / M. Lnenicka, H. Kopackova, R. Machova et al. // Int J Educ Technol High Educ. – 2020. – № 17(28). – URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00208-z> (accessed: 22.01.2021).
8. Tempelaar D. T. In search for the most informative data for feedback generation: learning analytics in a data-rich context / D. T. Tempelaar, B. Rienties, B. Giesbers // Computers in Human Behavior. – 2014. – № 47. – P. 1–11.
9. Aguilar S. J. Learning analytics: At the nexus of big data, digital innovation, and social justice in education / S. J. Aguilar // TechTrends. – 2018. – № 62(1). – P. 37–45.
10. Rodríguez-Triana M. J. Learning analytics in small-scale teacher-led innovations: ethical and data privacy issues / M. J. Rodríguez-Triana, A. Martínez-Monés, & S. Villagrà-Sobrino // Journal of Learning Analytics. – 2016. – № 3(1). – P. 43–65.
11. Jarushkina N. A. Razvitie innovacionnoj aktivnosti universitetov s uchetom interesov kompanij real'nogo sektora jekonomiki [Development of innovative activity of universities taking into account the interests of companies in the real sector of the economy] / N. A. Jarushkina // Jekonomika i predprinimatel'stvo [Economy and entrepreneurship]. – 2020. – № 6(119). – P. 1212–1217. [in Russian]

## ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.055>

## НАСЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ АКТИВОВ

Научная статья

Диева М.Г.<sup>1,\*</sup>, Косов Р.В.<sup>2</sup>, Тарабрин С.А.<sup>3</sup><sup>1, 2, 3</sup> Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

\* Корреспондирующий автор (maychi1982[at]mail.ru)

## Аннотация

В статье рассмотрены проблемы наследования цифровых активов. На сегодняшний день данная тема является актуальной, так как жизнь современного человека сложно представить без Интернета и социальных сетей. Многие люди стали хранить свои денежные средства в облачных сервисах, и с каждым годом их число растёт, а унаследовать данные денежные средства в случае смерти их владельца довольно проблематично, а иногда и просто невозможно, особенно если денежные средства конвертированы в крипто-валюту, которая сегодня не является объектом гражданских прав. В данном случае денежные средства, которые хранятся на серверах, просто остаются там и не переходят наследникам, что является не совсем приемлемым. В статье были перечислены способы решения данной проблемы. На наш взгляд, представляется необходимым внести соответствующие поправки в российское законодательство для того, чтобы нотариусы в случае смерти владельцев таких денежных средств смогли найти электронные счета и передать права на них законным наследникам.

**Ключевые слова:** наследственное право, наследство, цифровые активы, нотариальные действия по наследованию цифровых активов.

## DIGITAL INHERITANCE

Research article

Dieva M.G.<sup>1,\*</sup>, Kosov R.V.<sup>2</sup>, Tarabrin S.A.<sup>3</sup><sup>1, 2, 3</sup> Tambov State Technical University, Tambov, Russia

\* Corresponding author (maychi1982[at]mail.ru)

## Abstract

The article deals with the problems of digital inheritance. Today, this topic presents is of great relevance since the life of a modern person is difficult to imagine without the Internet and social media. Many people began to store their money in cloud services, and every year their number is growing, and to inherit these funds in the event of the death of their owner is quite problematic, and sometimes simply impossible, especially if the money is converted into cryptocurrency, which today is not under the protection of civil rights. Therefore, the funds that are stored on the servers simply remain there and do not pass to the heirs, which is not entirely acceptable. The current article lists ways to solve this problem. It is In the opinion of the authors that it seems necessary to make appropriate amendments to the Russian legislation so that notaries can find electronic accounts and transfer the rights to their legitimate heirs in the event of the death of the owners.

**Keywords:** inheritance law, inheritance, digital assets, notarial actions for digital inheritance.

Жизнь современного человека сложно представить без социальных сетей и Интернета. Многие люди большую часть своего времени проводят в виртуальном мире. Такие слова как «аккаунт», «мессенджер», «электронная почта» вошли в лексикон современного человека, и больше не являются чем-то новым и неизвестным. Такие интернет-ресурсы как «Bitcoin», «Web-сайты», страницы в социальных сетях, каналы на «YouTube» способны принести их владельцам довольно весомую прибыль. Однако доступ к электронным книгам и аудиовизуальным произведениям, приобретенным наследодателем, требует входа в аккаунт наследодателя [2]. Если пароль умершего утрачен, то возникает вопрос: что будет с аккаунтом его владельца? В данном случае законодатель не отрегулировал данные правоотношения и нормы права, которые заточены под данную специфику правоотношений на данный момент. Данные правоотношения усложняются ещё и тем, что «аккаунт» – это понятие сугубо личное, ведь наследодатель мог вести переписку с иными лицами, и в случае допуска наследника к переписке может нарушиться тайна переписки. Также, когда пользователь регистрируется в таких сервисах как «Яндекс деньги» и «WebMoney», он регистрирует аккаунт на своё имя и все финансовые операции он проводит от своего имени, а в случае, если наследник получит доступ к данному аккаунту, то он сможет выполнять все финансовые операции не от своего имени, а от имени наследодателя, что является недопустимым.

Такая поисковая система как «Яндекс деньги» не предоставляет наследнику доступ к аккаунту наследодателя, а предоставляет только электронные денежные средства. При этом остаётся актуальным вопрос: как именно наследник будет получать эти денежные средства и как нотариусу осуществить поиск дынных электронных денежных средств? В данный момент у нотариусов есть только в рамках Единой информационной системы возможность поиска банковских счетов. К сожалению, ещё не выработана универсальная система поиска интернет-активов, нет той системы, которая может найти интернет-кошелёк наследодателя [4]. На данный момент существует только система запросов в банки о состоянии счёта наследодателя.

В России на данный момент практика по наследованию цифровых активов не сформировалась, но в зарубежной практике широкую известность приобрёл случай, когда компания «Apple» потребовала от пережившего супруга решения суда [5]. В Германии, например, Верховный суд в своём решении от 12 июля 2018 г. III ZR 183/17 обязал владельца социальной сети предоставить доступ родителям к аккаунту своего сына, который погиб в ДТП. Верховный

суд Германии не посчитал его переписки в социальной сети чем-то конфиденциальным, и в своём решении указал, что тайна переписки в данном случае не нарушается [9].

В данный момент времени только такая IT компания как «Webmanu» самостоятельно отрегулировала порядок наследования денежных средств в соответствии с действующим законодательством. Для того, чтобы получить денежные средства необходимо чтобы нотариус сделал запрос о состоянии счёта, открытого на имя наследодателя. И только после получения свидетельства о праве на наследство у наследников появится возможность получить данные денежные средства.

Данную проблему усложняет тот факт, что многие люди регистрируются в облачных сервисах под вымышленным именем и доказать факт того, что данный аккаунт принадлежал наследодателю очень сложно. По нашему мнению, доступ к такому аккаунту и средствам на нём нужно будет получать в судебном порядке.

Также с развитием интернет-сетей возросло число пользователей в браузерных играх. Огромное количество людей большую часть своего свободного времени проводят в играх. Для развития своего персонажа в игре они тратят реальные деньги. У многих данные средства остаются не потраченными в самой игре. Возникает вопрос: как получить денежные средства если они ещё не потрачены на развитие персонажа в игре? Данный вопрос остаётся не решённым на данный момент. Такая компания как «Wargaming» запрещает передачу аккаунта (п. 4.2.7 лицензионного соглашения к игре «Wargaming») несмотря на то, что пользователь игры мог вложить в развитие своего персонажа средства.

Интернет-компании по-разному регулируют последствия смерти пользователя. Компания «Яндекс», например, не предоставляет доступ к облачному сервису правопреемникам и удаляет аккаунт в случае, если туда больше одного года никто не заходил. Самой прогрессивной компанией в области правопреемства является компания «Google». Данная компания создала специальный сервис «На всякий случай», в котором лицо само может определить юридическую судьбу своего аккаунта. Например, лицо может завещать свой аккаунт как одному из наследников, так и третьему лицу. Если же наследодатель не завещал свой аккаунт, то «Google» удаляет его по заявлению наследников или предоставляет им доступ к аккаунту [6].

Остаётся актуальным вопрос о правовой действительности такого распоряжения, которое по своему смыслу имеет определённую схожесть с завещанием, но нотариально оно не заверено.

По нашему мнению, электронные деньги, крипто валюта, бонусные мили являются объектами гражданских прав и должны переходить по наследству в соответствии со статьёй 1112 ГК РФ [1]. Также возникают следующие вопросы

- правомерны ли правила правопреемства цифровых активов, которые разработали IT компании самостоятельно без законодателя, и имеют ли они юридическую силу локального нормативно правового акта?
- действительно ли соглашение между пользователем и IT компанией, которое заключается перед самой регистрацией аккаунта, в котором и решаются вопросы правопреемства аккаунта?

Формально допустимость договорного решения вопроса преемства цифровых активов может быть обоснована ссылкой на абз. 3 п. 14 Постановления Пленума ВС РФ от 29 мая 2012 г. № 9[3].

В 2018 году стала популярна такая крипто-валюта как «Bitcoin». Здесь тоже возникает вопрос: как именно будет наследоваться крипто валюта в целом? На данный момент «Bitcoin», как и вся крипто-валюта, признана объектом гражданских прав в соответствии со ст. 128 ГК РФ. Таковой её признал Девятый Арбитражный апелляционный суд. В деле о банкротстве арбитражный управляющий нашёл у лица, в отношении которого ведётся процедура банкротства крипто-кошелёк, и заявил, что его необходимо включить в конкурсную массу, а также передать финансовому управляющему доступ к крипто-кошельку, логин и пароль. Истец возразил арбитражному управляющему и заявил, что крипто-валюта не является объектом гражданских прав и имуществом в целом, и поэтому не подлежит включению в конкурсную массу. Суд первой инстанции эти доводы не поддержал. Но суд апелляционной инстанции указал на то, что согласно ст. 128 ГК РФ к объектам гражданских прав относятся вещи, включая наличные деньги и документарные ценные бумаги, иное имущество. Также суд пояснил, что в Гражданском кодексе Российской Федерации отсутствует закрытый перечень объектов гражданских прав и действующее гражданское законодательство содержит понятия «иное имущество», упомянутое в ст. 128 ГК РФ Гражданского кодекса Российской Федерации, а с учетом современных экономических реалий и уровне развития информационных технологий допустимо максимально широкое его толкование. По мнению суда апелляционной инстанции, крипто-валюта может быть расценена применительно к ст. 128 ГК РФ иначе как «иное имущество». Тем самым суд признал крипто-валюту объектом гражданских прав [8].

Исходя из специфичности интернет активов можно сказать следующее: наследовать аккаунт наследодателя наследник не может так как наследодатель мог вести при жизни переписки с третьими лицами, а в случае если наследник получит доступ к такому аккаунту, то автоматически получает доступ к переписке наследодателя с третьими лицами, что в свою очередь влечёт возникновение состава преступления, предусмотренного частью 1 и 2 ст. 138 УК РФ [7]. Но денежные средства, которые находятся на счету в облачном сервисе наследник должен унаследовать.

Считаем, что необходимо создать систему поиска электронных денежных средств в рамках Единой информационной системы, где нотариус, сможет отправлять запросы в облачные сервисы и получать информацию о состоянии электронного счёта наследодателя.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

**Список литературы / References**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть третья) от 26.11.2001 № 146 – ФЗ (ред. от 18.03.2019) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 49. – Ст. 4552.
2. Наследственное право: постатейный комментарий к статьям 1110–1185, 1224 Гражданского кодекса Российской Федерации / Отв. ред. Е.Ю. Петров. – М.: М – Логос, 2018. – 656 с.
3. О судебной практике по делам о наследовании: Постановление Пленума ВС РФ от 29.05.2012 № 9 (ред. от 23.04.2020) // Вестник ВАС РФ. – 2012. – № 7.
4. Основы законодательства Российской Федерации о нотариате (утв. ВС РФ 11.02.1993 № 4462-1) (ред. от 27.12.2019) // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1993. – № 10. – Ст. 357.
5. Правовые основы нотариальной деятельности в Российской Федерации: Учебник / Под ред. Е.А. Борисовой. – М.: Юстицинформ, 2016. – 480 с.
6. Сервис «На всякий случай». [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/TguQr> (дата обращения: 01.11.2020).
7. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63 – ФЗ (ред. от 27.10.2020) // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 25. – Ст. 2954.
8. Электронное правосудие. [Электронный ресурс]: <https://kad.arbitr.ru/> (дата обращения: 07.11.2020).
9. Der Bundesgerichtshof. [Electronic resource]: URL: [www.juris.bundesgerichtshof.de](http://www.juris.bundesgerichtshof.de). (accessed: 01.11.2020).

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii (chast' tret'ja) ot 26.11.2001 № 146-FZ (red. ot 18.03.2019) [Civil Code of the Russian Federation (Part Three) of 26.11.2001 No. 146-Fz (Ed. of 18.03.2019)] // Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation]. - 2001. - № 49. - p. 4552. [in Russian]
2. Nasledstvennoe pravo: postatejnyj kommentarij k stat'jam 1110–1185, 1224 Grazhdanskogo kodeksa Rossijskoj Federacii [Inheritance Law: Article-by-Article Commentary on Articles 1110-1185, 1224 of the Civil Code of the Russian Federation] / Edited by E. Yu. Petrov. - M.: M-Logos, 2018 – 656 p. [in Russian]
3. O sudebnoj praktike po delam o nasledovanii: Postanovlenie Plenuma VS RF ot 29.05.2012 № 9 (red. ot 23.04.2020) [On Judicial Practice in Inheritance Cases: Resolution of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation No. 9 of 29.05.2012 (Ed. From 23.04.2020)] // [Bulletin of the Supreme Court of Arbitration of the Russian Federation]. – 2012. – № 7 [in Russian]
4. Osnovy zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii o notariate [Fundamentals of the legislation of the Russian Federation on Notaries] (approved by the Ministry of Justice of the Russian Federation). VS RF 11.02.1993 № 4462-1) (red. ot 27.12.2019) [The Supreme Soviet of the Russian Federation 11.02.1993 No. 4462-1) (ed. from 27.12.2019)] // Vedomosti SND i VS RF [Bulletin of the Congress of People's Deputies of Russia and The Supreme Soviet of the Russian Federation]. - 1993. - No. 10. - Article 357 [in Russian]
5. Pravovye osnovy notarial'noj dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii: Uchebnik [Legal Bases of Notarial Activity in the Russian Federation: A Textbook] / Edited by E. A. Borisova. - M.: Yustitsinform, 2016 – 480 p. [in Russian]
6. Servis «Na vsjakij sluchaj» [Inactive Account Manager] [Electronic resource]: URL: <https://support.google.com/accounts/answer/3036546?hl=ru> (accessed: 01.11.2020) [in Russian]
7. Ugolovnyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 13.06.1996 № 63 – FZ (red. ot 27.10.2020) [Criminal Code of the Russian Federation of 13.06.1996 No. 63-FZ (ed. of 27.10.2020)] // Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation]. - 1996. - No. 25, Article. 2954 [in Russian]
8. Ehlektronnoe pravosudie [Electronic justice] [Electronic resource]. URL: <https://kad.arbitr.ru/> (accessed: 07.11.2020) [in Russian]
9. Der Bundesgerichtshof [The Federal Court of Justice]. [Electronic resource]: URL: [www.juris.bundesgerichtshof.de](http://www.juris.bundesgerichtshof.de). (accessed: 01.11.2020) [in German]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.056>

## МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЕ ПОНИМАНИЕ СОЦИАЛЬНО СПРАВЕДЛИВОГО ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНКЛЮЗИИ

Научная статья

Изварина Ю.Ю.\*

Саратовская государственная юридическая академия, Саратов, Россия

\* Корреспондирующий автор (caramelk[at]yandex.ru)

### Аннотация

В статье рассматривается вопрос о необходимости обеспечения социально справедливого перехода к более инклюзивному, справедливому, стабильному и устойчивому развитию и представляет аналитические выкладки относительно стратегий и мер, которые необходимо принять в этой связи. В статье указывается на необходимость дальнейшего анализа влияния процессов цифровизации на устойчивость общества в целом, а также угрозы негативного воздействия пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 на мировые системы социального обеспечения в целом. Автором подчеркивается важность взаимодействия государств на международно-правовом уровне, включающем механизмы сотрудничества в рамках ООН, Международной Организации Труда, Международной Ассоциации Социального обеспечения.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, пандемия, цифровая трансформация, сокращение неравенства, системы социального обеспечения.

## INTERNATIONAL LEGAL UNDERSTANDING OF A SOCIALLY JUST TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND SOCIAL INCLUSION

Research article

Izvarina Yu.Yu.\*

Saratov State Academy of Law, Saratov, Russia

\* Корреспондирующий автор (caramelk[at]yandex.ru)

### Abstract

The article examines the need to ensure a socially just transition to a more inclusive, equitable, stable, and sustainable development and provides analytical data on the strategies and measures that need to be applied. The article points out the need to further analyze the impact of digitalization on the sustainability of society as a whole as well as the threat of the negative impact of the COVID-19 pandemic on the world's social security systems. The author of the article emphasizes the importance of interaction between states at the international legal level, including the cooperation mechanisms within the UN, the International Labor Organization, and the International Social Security Association.

**Keywords:** sustainable development, pandemic, digital transformation, reducing inequality, social security systems.

### Введение

В 2020 году исполняется семьдесят пять лет со дня создания Организации Объединенных Наций и принятия государствами-членами закрепленного в преамбуле ее Устава обязательства «содействовать социальному прогрессу и улучшению условий жизни при большей свободе» [1, С.34-37]. В этом году также отмечается двадцать пятая годовщина проведения Всемирной встречи на высшем уровне в интересах социального развития. В 1995 году участники Встречи высказались за изменение парадигмы в направлении ориентированного на интересы человека, более инклюзивного и более справедливого социального и экономического развития. В принятой по ее итогам программе действий упор был сделан на ликвидации нищеты, обеспечении полной и производительной занятости, содействии социальной интеграции и инклюзии, предоставлении всеобщего и справедливого доступа к образованию и первичной медико-санитарной помощи, сокращении неравенства и укреплении сотрудничества в области социального развития через систему Организации Объединенных Наций [2, С.50].

В Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятой Генеральной Ассамблеей в 2015 году в ее резолюции 70/1, содержится всеобъемлющий и универсальный комплекс целей в области устойчивого развития, в основе которых лежит ликвидация нищеты [3, С.59-65]. Приняв Повестку, государства-члены взяли на себя обязательство не оставить никого без внимания и стремиться в первую очередь оказывать помощь самым обездоленным. Выполнение этого обязательства требует обеспечения социально справедливого перехода, ориентированного на интересы человека, опирающегося на принцип социальной справедливости и призванного обеспечить учет взаимосвязи между социальными, экономическими и экологическими целями на сбалансированной и комплексной основе [4, С.23-24]. До завершения периода реализации целей Повестки дня на период до 2030 года остается девять лет, а перед миром стоят беспрецедентные и многогранные проблемы, включая пандемию коронавирусного заболевания (COVID-19). Экономические и социальные последствия пандемии оказывают колоссальное воздействие на социальное развитие и благополучие людей во всем мире. Этот кризис не только обнажил уже существующее неравенство и неэффективность действующих систем, но и усугубил их [5, С.134]. Он может обратить вспять прогресс в борьбе с нищетой и неравенством, на достижение которого ушло не одно десятилетие, в результате чего без внимания останется еще больше людей. Наряду с этим кризис, вызванный пандемией COVID-19, привел к ускорению темпов цифровой трансформации. Цифровая революция уже в значительной мере способствовала социально-экономическому развитию и улучшению качества жизни множества людей. Вместе с тем она может привести и к увеличению цифрового разрыва, усугублению уже существующего неравенства и поляризации рынка труда. Чтобы максимизировать выгоды и минимизировать риски, связанные с

цифровыми технологиями, необходимо в срочном порядке начать применять подход, ориентированный на интересы человека. Восстановление после кризиса, вызванного пандемией COVID-19, обеспечивает возможность модифицировать социально-экономические стратегии таким образом, чтобы возобновить экономический рост [6, С.89-95]. Это предусматривает обязательное устойчивое повышение уровня жизни и благополучия всех людей в рамках усилий по содействию социально справедливому переходу к устойчивому развитию, предусмотренному в Повестке дня на период до 2030 года. Цифровые технологии могут способствовать этому переходу и созданию более инклюзивного, справедливого, жизнеспособного и устойчивого общества для всех. Социально справедливый переход, ориентированный прежде всего на интересы человека, предусматривает, чтобы стратегии, экономическое стимулирование и экономическая деятельность были направлены на создание более инклюзивной, справедливой, стабильной и устойчивой системы, обеспечивая при этом защиту тех, на ком переходный процесс сказывается негативно. Для этого потребуются следующие:

1) обеспечить инклюзивный рост на справедливой основе, поскольку он имеет центральное значение для ликвидации нищеты, уменьшения неравенства, содействия обеспечению достойной работы и социальной инклюзии и повышения уровня благосостояния;

2) обеспечить учет вопроса об устойчивости при разработке социально-экономической политики путем одобрения более широкого понимания парадигм, связанных с изменением климата и окружающей средой, которые включают людей и их связь с возможностями планеты и которые способствуют более целостному пониманию развития, ориентированного на интересы человека [7, С. 123-126].

Для обеспечения социально справедливого перехода необходимо укреплять потенциал противодействия, под которым понимается способность всего общества, его отдельных групп и представителей справляться с такими потрясениями, как экономический кризис, стихийные бедствия, общественные беспорядки и глобальные пандемии, и восстанавливаться после них. Поэтому инвестирование в человеческий потенциал имеет решающее значение для обеспечения того, чтобы каждый человек и каждое сообщество имели возможности, знания, потенциал и ресурсы, необходимые для того, чтобы переносить потрясения, извлекать уроки и демонстрировать выносливость. Системы социальной защиты, и, в частности, наличие минимальных уровней социальной защиты, с годами это первоначальное определение было расширено, с тем чтобы охватить более широкий призыв к обеспечению более справедливого и равноправного перехода, обеспечивающего не только экологическую устойчивость, но и достойную работу, социальную инклюзию и ликвидацию нищеты.

Наличие эффективной системы социальной защиты, призванной защищать людей от экономических, социальных и экологических рисков и потрясений путем обеспечения гарантированной занятости и гарантированного дохода на протяжении всего жизненного цикла, имеет решающее значение для обеспечения социально справедливого перехода. Социальная защита оказалась одним из наиболее эффективных стратегических инструментов, позволяющих сокращать масштабы неравенства и нищеты и одновременно с этим содействовать инклюзивному росту. Многие страны, постепенно создавая комплексные системы социальной защиты, намереваются установить общенациональные минимальные уровни социальной защиты для обеспечения доступа к базовому медицинско-санитарному обслуживанию и детских пособий для обеспечения питания и образования, а также гарантированного получения базового дохода на протяжении всего жизненного цикла. Благодаря пандемии COVID-19 стала очевидна важность систем социальной защиты и были выявлены серьезные пробелы в охвате. Многие страны приняли меры по расширению охвата и льгот (1518 мер в 208 странах), однако большинство из этих мер являются краткосрочными и временными [8, С.13]. В дальнейшем необходимо укреплять стратегии социальной защиты, с тем чтобы распространить их на трудящихся во всех категориях занятости, включая тех, кто работает в неформальном секторе экономики, и тех, на ком негативно сказываются цифровые преобразования или переход к «зеленому» росту, с помощью надлежащей нормативно-правовой базы, надежных административных систем и устойчивых и справедливых механизмов финансирования. Это включает поощрение ориентированного на интересы человека подхода к будущему сферы труда в соответствии с Декларацией столетия Международной организации труда (МОТ) о будущем сферы труда [9, С. 12-16].

## Заключение

До завершения периода реализации Повестки дня на период до 2030 года остается девять лет, а ввиду пандемии коронавирусного заболевания (COVID-19) для социального развития и обеспечения благополучия людей в мире возникли беспрецедентные и многогранные препятствия, которые больше всего сказываются на людях, находящихся в уязвимом положении. Эти трудности переплетаются с такими проблемами, как значительное и растущее неравенство, крайняя нищета, безработица, изоляция, чрезмерное потребление, деградация окружающей среды, отсутствие продовольственной безопасности и изменение климата. Они усиливают друг друга, еще больше обнажая хрупкость существующих систем и подчеркивая необходимость социально справедливого перехода к устойчивому развитию. Восстановление после пандемии COVID-19 открывает возможности для содействия социально справедливому переходу к устойчивому развитию, при котором экономический рост используется в качестве средства повышения уровня благополучия и расширения возможностей человека при одновременной защите планеты [10, С.54]. Обеспечение социально справедливого перехода требует сдвига в парадигмах мышления и отказа от подходов, направленных на извлечение краткосрочной экономической и материальной выгоды, в пользу восстановления равновесия между экономическими, социальными и экологическими целями Повестки дня на период до 2030 года в интересах построения общего устойчивого будущего для всех.

Для поддержки социально справедливого перехода к устойчивому развитию государству следует продолжать укреплять соответствующие условия системы социальной защиты, и рассмотреть вопрос о законодательной разработке минимальных социальных стандартов в Российской Федерации не только на федеральном уровне, но и на уровне каждого субъекта РФ, расширения охвата системы социального обеспечения на тех, кто занят в неформальном

секторе экономики, а также на тех, кто затронут цифровыми преобразованиями, в соответствии с задачами 1.3 и 3.8 целей в области устойчивого развития и Рекомендацией МОТ о минимальных уровнях социальной защиты 2012 года (№ 202). Инновационные подходы к устойчивому финансированию систем и мер социальной защиты, а также развитие навыков и обучение на протяжении всей жизни для повышения квалификации должны стать неотъемлемой частью этой стратегии, с тем чтобы помочь людям сориентироваться в ходе переходных периодов в личной и профессиональной жизни и обеспечить развитие ориентированного на человека подхода к формированию будущего сферы труда в соответствии с Декларацией столетия МОТ о будущем сферы труда. Расширению охвата российской системы социального обеспечения будет способствовать, прежде всего, ратификация важнейших программных конвенций МОТ в сфере защиты социальных прав мигрантов и членов их семей, в частности, Конвенции МОТ №143 «О злоупотреблениях в области миграции и об обеспечении равенства в области социальных и гражданских прав трудящихся мигрантов», Конвенция МОТ №157 «Об установлении международной системы сохранения прав в области социального обеспечения», основная цель данной Конвенции содержится в сохранении прав трудящихся-мигрантов в области социального обеспечения.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Список литературы / References**

1. Wilkinson R. The Inner Level: How More Equal Societies Reduce Stress, Restore Sanity and Improve Everyone's Well-being / Richard Wilkinson and Kate Pickett. - New York, Penguin Press, 2019. - P. 34-37
2. Wiedmann T. Scientists' warning on affluence / T. Wiedmann et al. // Nature Communications. - vol. 11.- June 2020.- P.50
3. Teixidó-Figueras Jordi J. International inequality of environmental pressures: decomposition and comparative analysis / Jordi J. Teixidó-Figueras et al. // Ecological Indicators. - vol. 62.- March 2016. - P. 59-65
4. Kearney J. Food consumption trends and drivers / John Kearney // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. - vol. 365. - No. 1554 (September 2010). - P.23-24
5. Stiglitz J.E. Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance / Joseph E. Stiglitz, Jean-Paul Fitoussi and Martine Durand. - Paris, OECD Publishing, 2018. - P. 134
6. Bricker J. Signaling status: the impact of relative income on household consumption and financial decisions / Jesse Bricker, Rodney Ramcharan and Jacob Krimmel // Finance and Economics Discussion Series, working paper No. 2014-76.- Washington, D.C., Board of Governors of the Federal Reserve System, September 2014. - P. 89-95
7. Kearney J. Food consumption trends and drivers / J. Kearney // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, vol. 365.- No. 1554 September 2010. - P.123-126
8. Schaefer F. Ecological footprint and biocapacity: the world's ability to regenerate resources and absorb waste in a limited time period / Florian Schaefer et al. // Working Papers and Studies. - Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2006. - P.13
9. Panhuys V. Migrant Access to Social Protection under Bilateral Labour Agreements: A Review of 120 Countries and Nine Bilateral Arrangements / Van Panhuys, Clara, Samia Kazi-Aoul et al.- ESS Working Paper No. 57. ILO. - P. 12-16
10. McAuliffe M. The coronavirus pandemic could be devastating for the world's migrants / M. McAuliffe, C. Bauloz. - Agenda, World Economic Forum, Geneva. - 2020. P.54



DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.057>

## МОРАЛЬНО ПРАВСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ И ЭТИЧНОСТЬ РЕКЛАМЫ

Научная статья

Марковский А.В.\*

ORCID: 0000-0001-9918-4417,

Забайкальский государственный университет, Чита, Россия

\* Корреспондирующий автор (sorcerer-asy[at]mail.ru)

### Аннотация

В статье рассмотрены основные проблемы, возникающие в сфере применения морально-нравственных аспектов рекламы для определения вопроса о допустимости рекламы. Сделан вывод, что отношения, связанные с размещением рекламы, подпадают под действие 10 статьи Европейской Конвенции по правам человека, в связи с чем ограничение свободы мнения и творчества при осуществлении рекламы по нравственно-этическим аспектам должно быть пропорциональным и преследовать законную цель. Акцентировано внимание на вопросе о перспективе развития саморегулирования в данной сфере с целью формирования внутренних правил рекламодателей относительно стандартов этически допустимой рекламы, соответствующих потребностям демократического общества. Выявлены недостатки в применяемых подходах государством к оценке правомерности ограничений свободы самовыражения и творчества в случае рекламы.

**Ключевые слова:** этичность рекламы, общественная нравственность, свобода слова, свобода мнения.

## MORAL ASPECTS AND ETHICS OF ADVERTISING

Research article

Markovsky A.V.\*

ORCID: 0000-0001-9918-4417,

Transbaikal State University, Chita, Russia

\* Corresponding author (sorcerer-asy[at]mail.ru)

### Abstract

The article deals with the main problems that arise in the field of application of the moral aspects of advertising to determine the issue of the admissibility of advertising. The study concludes that the relations in terms of the placement of advertising fall under Article 10 of the European Convention on Human Rights, and therefore the restriction of freedom of opinion and creativity in the implementation of advertising, based on moral and ethical aspects, should be proportional and pursue a legitimate goal. The attention of the article is focused on the issue of the prospects for the development of self-regulation in this area in order to form the internal rules of advertisers regarding the standards of ethically permissible advertising that meet the needs of a democratic society. The study identifies the shortcomings in the approaches used by the state to assess the legality of restrictions on freedom of expression and creativity in the case of advertising.

**Keywords:** ethics of advertising, public morality, freedom of speech, freedom of opinion.

### Введение

Соотношение права и морали является одним из наиболее сложных вопросов, который находится за пределами чисто правовой науки, учитывая, что речь идет о соотношении правового и неправового понятия. Как отмечает Е.А. Бугарчева, мораль и право находится в сложной взаимосвязи: с одной стороны, право приобретает легитимность благодаря соответствию нормам морали большинства населения, с другой стороны – право устанавливает определенный минимальный стандарт морали, который должен быть поддержан в соответствующем обществе, в том числе – и силой государственного принуждения [2].

Право является выразителем морали, однако при этом далеко не все моральные нормы имеют соответствующее правовое выражение: так, вполне очевидно, что такое аморальное действие, как убийство, признается противозаконным едва ли не во всех правовых системах, в то же время, например, супружеская измена, признаваемая в подавляющем большинстве обществ аморальным явлением, лишь в некоторых из них (как правило – религиозных) имеет негативную правовую оценку. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что право, силой государственного принуждения, защищает не все моральные нормы (это было бы невозможно в связи с тем, что четкие границы моральных и аморальных действий установить практически невозможно), а лишь наиболее грубые аморальные проявления, которым дана соответствующая юридическая квалификация.

Как отмечает А.А. Гусейнов, право в соответствии с известной формулой призвано дать простор свободе индивида, снимая с ее пути все преграды, кроме тех, которые налагаются свободой другого [3]. Следовательно, задача права – создать справедливый баланс между, с одной стороны, интересами и свободами индивида, а с другой стороны – требованиями общества, диктуемыми в том числе и общественной моралью. Рассмотрим, каким образом реализован данный подход в сфере рекламы.

Реклама, помимо выполнения своей основной функции – информирования о товаре и стимулирования потребителей его приобретать, является одним из важнейших элементов воздействия на массовое сознание людей, а также на инстинкты, что может порождать деструктивное поведение человека. Как справедливо отмечает А.Е. Сабуров, вполне естественно, что рекламодатель, чаще всего, имеет лишь одно стремление – повышение прибыли любой ценой, не задумываясь о негативных социальных последствиях размещенного им рекламного продукта [9]. Именно по этой причине, учитывая вышеуказанный баланс частных интересов (интересов рекламодателя) и публичных интересов (интересов общества), рекламный рынок должен иметь элементы контроля и государственного

регулирования не только в части охраны прав потребителей и конкурентов, но также и в части осуществления охраны общественной морали.

Следует отметить, что ряд норм Федерального Закона №38-ФЗ «О рекламе», основного нормативно-правового акта, регламентирующего рекламные правоотношения, содержит основания для признания рекламы незаконной, фактически отсылающие к морально-этическим категориям. Среди таких оснований следует отметить:

- запрет на размещение рекламы, призывающей к насилию и жестокости (п. 2 ч. 4 ст. 5);
- запрет на размещение информации порнографического характера (п. 5 ч. 4 ст. 5);
- запрет демонстрации процессов курения и потребления алкоголя (п. 3 ч. 5 ст. 5);
- использование бранных слов, непристойных и оскорбительных выражений (ч. 6 ст. 5);
- установление специальных правил защиты несовершеннолетних (ст. 6);
- запрета рекламы разрешенной, но морально осуждаемой продукции (табака, алкоголя, услуг по прерыванию беременности) (ст. 7).

Таким образом, по нашему мнению, законодатель правомерно отказался от выработки некоего единого этического стандарта общественной нравственности и моральности, которому должна отвечать рекламная продукция, вместо этого сконцентрировавшись на конкретных нарушениях морали, которые, при условии их применения в рекламе, являются нарушениями права.

Следует отметить, что если в некоторых случаях такой запрет касается и так запрещенной в Российской Федерации продукции (например, запрет порнографической продукции, которая и так не может быть размещена в РФ), то в других случаях рекламное законодательство фактически запрещает разрешенные в Российской Федерации товары и услуги. Наиболее показательным примером в данном случае является установленный законодательством РФ запрет на осуществление рекламы услуг по прерыванию беременности. Статья 56 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» разрешает безусловное прерывание беременности до 12 недель, прерывание беременности по социальным показаниям – до 22 недель, а по медицинским показаниям – во время всего срока беременности.

Таким образом, по сути, речь идет о разрешенной медицинской услуге. При этом отношение общества к прерыванию беременности не является однозначным [2]. Очевидно, что данный вопрос раскалывает общество на ту часть, которая поддерживает прерывание беременности, и на противников такого прерывания. При этом также следует учесть, что, несмотря на светский характер российского государства, принятые в нем морально-ценностные ориентиры не в последнюю очередь обусловлены той исторически-культурной ролью, которую играли такие религии как христианство и ислам в истории народов Российской Федерации.

Таким образом, именно балансируя между частными и публичными интересами, в том числе и учитывая сформировавшиеся в Российской Федерации нормы общественной морали, законодатель, с одной стороны, легализовал предоставление услуг по прерыванию беременности, а с другой стороны – запретил какую-либо форму их рекламы.

В ряде случаев, реклама балансирует на грани этических норм и стандартов, принятых в обществе. Как отмечает И.Д. Ежов, одним из таких примеров является реклама спецодежды компании «Блок-пост» в г. Ставрополе. С одной стороны, образ был назван непристойным и оскорбляющим достоинство женщины. С другой стороны, было указано, что девушка на баннере не является полностью обнаженной, а наличие на ней спецодежды не унижает достоинства, а напротив, указывает на сложившуюся тенденцию к эмансипации женщин и уравнивает их с мужчинами как потенциальных покупателей спецодежды (то есть, что выбор именно женского образа был сделан намеренно с положительными, а не с провокационными установками) [4].

Как видим из вышеуказанного примера, учитывая оценочность понятия непристойности и унижения достоинства, даже при детальном анализе одной и той же рекламы можно прийти к разным выводам. Все это создает огромные дискреционные полномочия для юрисдикционных органов, рассматривающих подобные дела, так как очевидно, что лишь субъективное усмотрение позволяет разделить такие понятия как, с одной стороны, допустимая эпатажность, авторская смелость, а с другой стороны – нарушение этических норм, принятых в обществе.

Следует отметить, что принцип ограниченного характера права свободы выражения своего мнения установлен и в международных обязательствах Российской Федерации. Так, в соответствии со статьей 10 Европейской Конвенции по правам человека, право человека выражать свое мнение может быть ограничено, в том числе, и интересами нравственности.

Как справедливо отмечает Л. Левинсон, свободное высказывание, защищаемое ст. 10 Конвенцией может существовать в разных формах. Это может быть не только репортаж в СМИ, но и любое иное публичное высказывание или даже рекламируемый торговый знак [6]. Соответственно, на рекламную продукцию также распространяются требования ст. 10 Конвенции о защите свободы слова.

Л.М. Белкин справедливо отмечает, что в практике Европейского суда по правам человека допустимыми признаются лишь те ограничения, в рамках которых государство может доказать законность и целесообразность ограничений, а сами ограничения направлены на легитимную цель (защиту прав других, в особенности, защиту права на вероисповедание). При этом, такое ограничение должно быть пропорциональным той цели, которую это ограничение преследует [1]. К таким выводам пришел ЕСПЧ в делах *Otto-Preminger Institut v. Austria* [8] и *Handyside v. the United Kingdom* [7].

Поэтому, по нашему мнению, законодательство в сфере рекламы должно учитывать нормы и стандарты Европейской Конвенции по правам человека в данной сфере. При этом, помимо государственного регулирования, для защиты нравственности в рекламной продукции целесообразным представляется развитие инструментов саморегулирования.

Действующее законодательство РФ предусматривает возможность создания саморегулируемых организаций в сфере рекламы (ст. 31 Федерального Закона). Однако следует отметить, что участие в таких организациях является

добровольным, что, безусловно, значительно снижает потенциал саморегулирования, как эффективного средства реагирования рекламного сообщества на нарушение действующего законодательства, в том числе – на нарушение этических норм при осуществлении рекламы.

Учитывая потенциал саморегулирования, его общественно-правовой характер, наиболее полным образом соответствующий сути нравственно-правовых ограничений при рекламе, представляется целесообразным ввести обязательное участие собственников рекламных площадей в механизме саморегулирования, что позволит сделать этот инструмент более эффективным и существенно снизит вмешательство государства в данную сферу правовых отношений.

Очевидно, что подписание крупными рекламодателями некоего акта мягкого права, на основе действующего Международного кодекса рекламной деятельности, позволит рынку самостоятельно регулировать правила рекламы, с тем чтобы обеспечить оптимальный баланс прав и свобод граждан, с одной стороны, и этические стандарты рекламы – с другой.

### Заключение

Резюмируя все вышеизложенное, можно прийти к следующим выводам:

1. Мораль и право находятся в сложной взаимосвязи, так как именно мораль придает правовым нормам легитимности, а право, в свою очередь, защищает основные устои морали от посягательств. Именно из этой взаимосвязи возникают правовые ограничения этического характера в разных сферах права, в том числе и в сфере регулирования рекламной деятельности, являющейся неотъемлемой частью современной жизни, которая нуждается в правомерном регулировании со стороны государства и правомочных международных организаций.
2. Законодательные ограничения на рекламу в связи с ее безнравственностью и несоответствием этических стандартов допустимы, однако такие ограничения должны в соответствии со статьей 10 Европейской Конвенции, устанавливаться законом, преследовать законную цель и быть пропорциональными установленной цели.
3. Для решения проблемы этики и нравственности в рекламе необходимо использовать механизм саморегулирования, позволяющий с помощью актов мягкого права эффективно осуществлять этический контроль за рекламным контентом без вмешательства государства в этот процесс.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Conflict of Interest

None declared.

### Список литературы / References

1. Белкин Л.М. Гарантии свободы творчества и границы их ограничения в решениях Европейского суда по правам человека / Л.М. Белкин // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2012. – №2. – С.165-172.
2. Бугарчева Е.А. Право и мораль в постиндустриальном обществе / Е.А. Бугарчева // Вестник экономики, права и социологии. – 2016. – №2. – С. 143-147.
3. Гусейнов А.А. Мораль и право: линия разграничения / А.А. Гусейнов // Lex Russica (Русский закон). – 2018. – №8 (141). – С. 7-22.
4. Ежов И.Д. На грани этики и права»: к проблеме государственного регулирования и саморегулирования рекламной деятельности / И.Д. Ежов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2016. – № 12 (394). – С. 26-33.
5. Кочергина Е.В. Как общество отвечает на неотрадиционалистскую политику государства на примере отношения к абортам / Е.В. Кочергина // Вестник общественного мнения. Данные. Анализ. Дискуссии. – 2017. – №1-2 (124). – С. 141-151.
6. Левинсон Л. Допустимый уровень «Безнравственности»: европейское право и традиционные ценности / Л. Левинсон // Государство, религия, церковь в России и за рубежом. – 2013. – Т. 31. № 2. – С. 213-232.
7. Решение ЕСПЧ по делу *Handyside v. the United Kingdom* [Электронный ресурс] URL: <https://globalfreedomofexpression.columbia.edu/cases/handyside-v-uk/> (дата обращения 10.02.2021)
8. Решение ЕСПЧ по делу *Otto-Preminger-Institut v. Austria* от 20.09.1994 [Электронный ресурс] URL: <https://globalfreedomofexpression.columbia.edu/cases/otto-preminger-institut-v-austria/> (дата обращения 10.02.2021)
9. Сабуров А.Е. Государственный контроль за рекламной деятельностью в Российской Федерации / А.Е. Сабуров // Вестник ПАГС. – 2008. – №4. – С. 167-171.
10. Погодина И.В. Необходимость правового регулирования этики в рекламе / И.В. Погодина, К.А. Лазарева // Конкурентное право. – 2019. – № 1. – С. 32-34.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Belkin L.M. Garantii svobody tvorchestva i granitsy ikh ogranicheniya v resheniyakh Evropeyskogo suda po pravam cheloveka [Guarantees of freedom of creativity and the limits of their limitation in decisions of the European Court of Human Rights] / L.M. Belkin // Pravo. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki. – 2012. – №2. – P.165-172. [in Russian]
2. Bugarcheva E.A. Pravo i moral' v postindustrial'nom obshchestve [Right and morality in post-industrial society] / E.A. Bugarcheva // Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii. – 2016. – №2. – P. 143-147. [in Russian]
3. Guseynov A.A. Moral' i pravo: liniya razgranicheniya [Morality and law: a demarcation line] / A.A. Guseynov // Lex Russica (Russkiy zakon). – 2018. – №8 (141). – P. 7-22. [in Russian]
4. Ezhov I.D. Na grani etiki i prava»: k probleme gosudarstvennogo regulirovaniya i samoregulirovaniya reklamnoy deyatel'nosti ["On the edge of ethics and law": to the problem of state regulation and self-regulation of advertising activity] / I.D. Ezhov // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2016. – № 12 (394). – P. 26-33. [in Russian]

5. Kochergina E.V. Kak obshchestvo otvechaet na neotraditsionalistskuyu politiku gosudarstva na primere otnosheniya k abortam [How society responds to the neo-traditionalist policy of the state on the example of attitudes towards abortion] / E.V. Kochergina // Vestnik obshchestvennogo mneniya. Dannye. Analiz. Diskussii. – 2017. – №1-2 (124). – P. 141-151. [in Russian]
6. Levinson L. Dopustimyy uroven' «Beznravstvennosti»: evropeyskoe pravo i traditsionnye tsennosti [Admissible level of "immorality": European law and traditional values] / L. Levinson // Gosudarstvo, religiya, tserkov' v Rossii i za rubezhom. – 2013. – Vol. 31. № 2. – P. 213-232. [in Russian]
7. Reshenie ESPCh po delu Handyside v. the United Kingdom [Elektronnyy resurs] URL: <https://globalfreedomofexpression.columbia.edu/cases/handyside-v-uk/> (accessed 23.12.2020)
8. Reshenie ESPCh po delu Otto-Preminger-Institut v. Austria ot 20.09.1994 [Elektronnyy resurs] URL: <https://globalfreedomofexpression.columbia.edu/cases/otto-preminger-institut-v-austria/> (accessed 23.12.2020)
9. Saburov A.E. Gosudarstvennyy kontrol' za reklamnoy deyatel'nost'yu v Rossiyskoy Federatsii [State control of advertising in the Russian Federation] / A.E. Saburov // Vestnik PAgS. – 2008. – №4. – P. 167-171. [in Russian]
10. Pogodina I.V. Neobkhodimost' pravovogo regulirovaniya etiki v reklame [The need for legal regulation of ethics in advertising] / I.V. Pogodina, K.A. Lazareva // Konkurentnoe pravo. – 2019. – № 1. – P. 32-34. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.105.3.058>

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЛЕДОВАТЕЛЯ С ОПЕРАТИВНЫМИ РАБОТНИКАМИ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ КРАЖ

Научная статья

Юрастов Ф.В.<sup>1,\*</sup>, Влезько Д.А.<sup>2</sup>, Облицов В.А.<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

\* Корреспондирующий автор (fedor.yurastov[at]mail.ru)

### Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы взаимодействия следователя с оперативными работниками при расследовании и раскрытии преступлений, связанных с хищением чужого имущества путем краж. Исследуются имеющиеся в науке определения, касающиеся природы руководства расследованием и основные положения взаимодействия между следователем и оперативными работниками. Предлагаются меры по совершенствованию уголовно-процессуального законодательства в сфере взаимодействия следователя с оперативными работниками, а также рекомендации по улучшению качества взаимодействия участников расследования краж, в частности, регламентации в законе права дачи следователем обязательных для исполнения устных поручений и указаний. Анализируется проблема возможного неисполнения оперативными работниками указаний следователя.

**Ключевые слова:** расследование краж, следователь, оперативный работник, взаимодействие при расследовании.

## INTERACTION BETWEEN A DETECTIVE AND INVESTIGATING OFFICERS IN THE CONTEXT OF LARCENY INVESTIGATION

Research article

Yurastov F.V.<sup>1,\*</sup>, Vlezko D.A.<sup>2</sup>, Oblitsov V.A.<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

\* Corresponding author (fedor.yurastov[at]mail.ru)

### Abstract

The current article deals with the issues of interaction of detectives (sledovateli) with the subordinate investigating officers (operativnye rabotniki) in the investigation and solving of crimes related to larceny. The author of the article examines the definitions available in science concerning the nature of the investigation management and the main provisions of the interaction between a detective and investigating officers. The study proposes measures to improve the criminal procedure legislation in the field of interaction between the detective and investigating officers as well as provides recommendations for improving the quality of interaction between participants in the investigation of theft, in particular, the regulation in the law of the right to give the investigator mandatory oral instructions. Also, the author conducts an analysis of the problem of possible non-fulfillment of the detective's instructions by investigating officers.

**Keywords:** theft investigation, investigator, operative, interaction during the investigation.

Продолжают оставаться актуальными вопросы организации взаимодействия следователя и оперативных работников органов внутренних дел. Проблемы возникают, прежде всего, из-за нестабильной экономической и политической ситуации и периодического роста в последние годы в РФ преступлений, связанных с кражами, увеличением объема нагрузки на следователя и оперативных работников, появления новых способов и приемов совершения краж, а также их усовершенствование путем технических инноваций. Ситуация усугубляется низким уровнем раскрываемости краж и общим снижением качества расследования преступлений в целом.

Необходимо отметить, что одним из основополагающих факторов качественного расследования и раскрытия краж, а также их предупреждения, является взаимодействие оперативных работников и других лиц со следователем. В большинстве случаев, благодаря такому взаимодействию, появляется реальная возможность оперативного раскрытия кражи и установления виновных лиц.

В научной литературе неоднократно исследовались вопросы взаимодействия указанных лиц, однако по ним высказаны разные точки зрения и предложены разные направления решения существующих в этой сфере проблем. Известны работы: Р.С. Белкина [1], А.Ю. Головина [2], В.А. Жердева [3], В.Д. Зеленского [4], [5], С.А. Куемжиевой [6], С.А. Кучерука [7], В.А. Образцова [8] и других авторов.

В диссертационных работах большинство исследователей выделяют две основных формы взаимодействия следователя с органами дознания: непроцессуальную (организационную) и процессуальную, которая регламентируется различными нормами УПК РФ [9, с. 139]. Из данного положения можно сделать вывод о том, что следователь при взаимодействии с оперативными работниками должен напрямую руководствоваться нормами УПК РФ, а также принимать решения, основанные на личном убеждении относительно приемов организации и методов расследования краж.

В расследовании главенствующая роль принадлежит следователю, который является его организатором и несет личную ответственность за решения, которые принимаются по делу. Оперативно-розыскная деятельность является вспомогательным элементом при раскрытии краж, поэтому с процессуальной точки зрения взаимоотношения следователя с оперативными работниками определяются как организационно-распорядительные, но никак не равноправно-партнерские [10, С.188-189].

Различные ученые криминалисты дают свои определения, касающиеся природы руководства расследованием и основных положений взаимодействия между следователем и оперативными работниками. Так, Н.П. Яблоков определяет взаимодействие указанных лиц как основанную на законе и согласованную по всем принципиальным

условиям деятельности соответствующих лиц и органов, направленную на предупреждение, раскрытие и расследование преступлений [11, С. 403].

Одной из часто используемых форм взаимодействия следователя с оперативными работниками при расследовании краж выступает следственно-оперативная группа. Данные группы создаются при необходимости производства большого объема оперативно-розыскной работы и потребности в систематическом использовании оперативных возможностей органа дознания по выявлению подозреваемого и доказыванию его причастности к краже. На процесс формирования такого рода групп влияют следующие факторы: наличие большого числа подозреваемых; многоэпизодность краж; их совершение в отдаленных друг от друга местах и т.д.

Организационно-техническими формами взаимодействия вышеуказанных лиц являются: совместное планирование следственных действий в сочетании с розыскными мероприятиями; обмен информацией, а также совместный анализ полученных результатов согласованной работы, и коллективный поиск дальнейших способов установления обстоятельств дела.

Оперативные работники в составе СОГ, на месте происшествия осуществляют по поручению следователя сбор информации о похищенном имуществе; поиск предметов, которые могут содержать данные о преступнике; опрос граждан и т.д.

Одним из важнейших розыскных мероприятий по делам о кражах представляется проведение обследования сооружений, помещений, местности, зданий и транспортных средств. Так, оперативные работники обследуют объекты, находящиеся на пути подхода и отхода от места совершения кражи, и непосредственно у расположенных рядом с ним зданий и сооружений. Объектами поиска обычно выступают орудия и инструменты, использованные для взлома; детали поврежденных запирающих устройств, а также сменные перчатки, головные уборы, бахилы. Важно установить наличие в районе совершения кражи мест расположения камер наружного видеонаблюдения, которые могли запечатлеть преступника; провести просмотр и изъятие записей данных камер.

В ходе производства по делу о краже, следователем должны быть поставлены задачи, которые будут регулировать всю деятельность оперативных работников и, соответственно, последние должны согласовывать свои действия по расследованию конкретного преступления со следователем.

В соответствии с п. 4 ч. 2 ст. 38 УПК РФ следователь имеет право давать органу дознания письменные поручения, которые будут обязательны для исполнения [12]. Тем не менее, на практике, особенно при осмотре места происшествия, следователь дает множество устных поручений оперативным работникам, так как они находятся в непосредственной близости и для ускорения производства по делу нет возможности составлять поручения в письменной форме. Известно, что успешное раскрытие преступления по делам о кражах непосредственно зависит от оперативности принимаемых решений следователем, поэтому зачастую дача письменных поручений нецелесообразна.

В свою очередь, уголовно-процессуальный закон не регламентирует выполнение устных поручений следователя оперативными сотрудниками, тем самым отсутствие данной нормы создает возможность для отказа оперативных работников от выполнения поручений следователя, даваемых в такой форме. Отсутствие данного положения может крайне негативно сказаться на расследовании дела, так как при отказе оперативного работника выполнять устное распоряжение следователя и просьбе вынести письменное поручение, может произойти затягивание сроков расследования. Так, например, за время пока следователь будет выносить письменное поручение, преступник сможет скрыться, что значительно затруднит его розыск «по горячим следам» [13, С. 16].

Ранее действовавший УПК РСФСР регламентировал право следователя давать органу дознания указания. УПК РФ такую форму взаимодействия не содержит. Однако на практике она широко применяется относительно менее значимых вопросов расследования. Полагаем, что отсутствие правовой регламентации данной формы является упущением законодателя, требующим устранения.

Таким образом, имеется необходимость внесения в статью 38 УПК РФ дополнения, касающегося возможности следователю давать не только письменные, но и устные поручения и указания оперативным работникам, в тех случаях, когда на месте происшествия или в иных ситуациях складываются обстоятельства, не терпящие отлагательства и возникает необходимость в самые кратчайшие сроки произвести необходимые оперативно-розыскные и другие мероприятия.

Данное положение поможет избежать возможных противоречивых ситуаций между следователем и оперативным работником, позволит в кратчайшие сроки следователю дать необходимые распоряжения оперативным работникам, а также ускорит производство оперативно-розыскных и поисковых мероприятий по делам о кражах.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Белкин Р.С. Курс криминалистики : в 3 т. / Р.С. Белкин. — М. : Юристъ, 1997. — Т. 2. — 464 с.
2. Головин А.Ю. Взаимодействие следователя с субъектами расследования преступлений. Использование помощи общественности / А.Ю. Головин // Криминалистика: учеб. для студентов вузов / под ред. А. Ф. Волынского, В. П. Лаврова. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2009.
3. Жердев В.А. Криминалистическая характеристика краж, грабежей и разбойных нападений: методика расследования и методы раскрытия групповых преступлений / В.А. Жердев: дис. ... канд. юрид. наук. Саратов, 2001. 231 с.
4. Зеленский В.Д. Теоретические вопросы организации расследования преступлений / В.Д. Зеленский. — Краснодар : Кубан. гос. аграр. ун-т, 2011. — 156 с;
5. Зеленский В.Д. Отдельные теоретические вопросы структуры органа расследования преступлений / В.Д. Зеленский // Российская юстиция. — 2014. — № 6. — С. 63-65.

6. Куемжиева С.А. Организация первоначального этапа расследования преступлений против семьи и несовершеннолетних: монография / С.А. Куемжиева. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 239 с.
7. Кучерук С.А. Тактика и взаимодействие органов следствия и дознания как основа деятельности при раскрытии и расследовании преступлений в особо сложных условиях / С.А. Кучерук: дис. ... канд. юрид. наук. Краснодар, 2002. – 218 с.;
8. Образцов В.А. Общие положения криминалистической методики расследования / В.А. Образцов // Криминалистика. Учебник. Под ред. В. А. Образцова. М. 1999. С. 583
9. Лобунец Е. С. Назначение, сущность и содержание этапов расследования отдельных видов и групп преступлений / Е. С. Лобунец: дис. ... канд. юрид. наук. Хабаровск, 2015.
10. Влезко Д.А. Взаимодействие следователя с иными участниками, осуществляющими уголовное преследование / Д.А. Влезко, А.П. Шацкая, Е.С. Мороз // Пробелы в российском законодательстве. 2020. Т. 13. № 6.
11. Яблоков Н. П. Тактика взаимодействия следователей и оперативно-розыскных органов при расследовании / Н. П. Яблоков: учеб. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2005.
12. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ (ред. от 08.12.2020 г.)
13. Влезко Д.А. К вопросу о понятии и содержании розыскной деятельности, осуществляемой следователем / Д.А. Влезко // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра: сб. науч. тр. – Вып. 5. – Иркутск: ФГКОУ ВПО ВСИ МВД России, 2014.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Belkin R. S. Kurs kriminalistiki [Course of Criminalistics] : in 3 Volumes / R. S. Belkin. - M.: Yurist, 1997. - Vol. 2. - 464 p. [in Russian]
2. Golovin A. Yu. Vzaimodejstvie sledovatelja s sub"ektami rassledovanija prestuplenij. Ispol'zovanie pomoshhi obshhestvennosti [Interaction of the Investigator With the Subjects of the Investigation of Crimes. the Use of Public Assistance] / A. Yu. Golovin // Kriminalistika: ucheb. dlja studentov vuzov [Criminalistics: A Textbook. for University Students] / edited by F. Volynsky, V. P. Lavrov. 2nd ed., Revised and Expanded. Moscow, 2009 [in Russian]
3. Zherdev V. A. Kriminalisticheskaja kharakteristika krazh, grabezhej i razbojnykh napadenij: metodika rassledovanija i metody raskrytija gruppovykh prestuplenij [Criminalistic Characteristics of Thefts, Robberies and Robberies: Methods of Investigation and Methods of Disclosure of Group Crimes] / V. A. Zherdev: Candidate's thesis. Juridical Sciences. Saratov, 2001. 231 p. [in Russian]
4. Zelensky V. D. Teoreticheskie voprosy organizacii rassledovanija prestuplenij [Theoretical Questions of the Organization of the Investigation of Crimes] / V. D. Zelensky. - Krasnodar : Kuban State Agrarian University, 2011 —156 p. [in Russian]
5. Zelensky V. D. Otdel'nye teoreticheskie voprosy struktury organa rassledovanija prestuplenij [Some Theoretical Questions of the Structure of the Crime Investigation Body] / V. D. Zelensky // Rossijskaja justicija [Russian Justice]. - 2014. - No. 6, pp. 63-65 [in Russian]
6. Kuemzhieva S. A. Organizacija pervonachal'nogo etapa rassledovanija prestuplenij protiv sem'i i nesovershennoletnikh: monografija [Organization of the Initial Stage of Investigation of Crimes Against the Family and Minors: A Monograph] / S. A. Kuemzhieva. - Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2017. - 239 p. [in Russian]
7. Kucheruk S. A. Taktika i vzaimodejstvie organov sledstviya i doznaniya kak osnova dejatel'nosti pri raskrytii i rassledovanii prestuplenij v osobo slozhnykh uslovijakh [Tactics and Interaction of Bodies of Investigation and Inquiry as the Basis of Activity in the Disclosure and Investigation of Crimes in Particularly Difficult Conditions] / S. A. Kucheruk: Candidate's thesis. Juridical Sciences. Krasnodar, 2002. - 218 p. [in Russian]
8. Obratsov V. A. Obshhie polozhenija kriminalisticheskij metodiki rassledovanija [General Provisions of the Forensic Investigation Methodology] / V. A. Obratsov // Kriminalistika. Uchebnik [Criminalistics: A Textbook]. Edited by. V. A. Obratsova. M. 1999, p. 583 [in Russian]
9. Lobunets E. S. Naznachenie, sushhnost' i sodержание etapov rassledovanija otdel'nykh vidov i grupp prestuplenij [Purpose, Essence and Content of the Stages of Investigation of Certain Types and Groups of Crimes] / E. S. Lobunets: Candidate's thesis. Juridical Sciences. Khabarovsk, 2015 [in Russian]
10. Vlezko D. A., Shatskaya A. P., Moroz E. S. Vzaimodejstvie sledovatelja s inymi uchastnikami, osushhestvljajushimi ugolovnoe presledovanie [Interaction of the Investigator With Other Participants Carrying Out Criminal Prosecution] / D. A. Vlezko, A. P. Shatskaya, E. S. Moroz. 2020. Vol. 13. No. 6 [in Russian]
11. Yablokov N. P. Taktika vzaimodejstviya sledovatelej i operativno-rozysknykh organov pri rassledovanii [Tactics of Interaction of Investigators and Operational-Search Bodies in the Investigation: A Textbook] / N. P. Yablokov. 3rd edition, Revised and Expanded. Moscow, 2005 [in Russian]
12. Ugolovno-processual'nyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 18 dekabrja 2001 g. № 174-FZ (red. ot 08.12.2020 g.) [Criminal Procedure Code of the Russian Federation No. 174-FZ of December 18, 2001 (as amended on December 08, 2020)] [in Russian]
13. Vlezko D. A. K voprosu o ponjatii i sodержanii rozysknoj dejatel'nosti, osushhestvljaemoj sledovatelem [To the Question of the Concept and Content of Investigative Activities Carried Out by the Investigator] / D. A. Vlezko // Kriminalistika: vchera, segodnja, zavtra: sb. nauch. tr. [Criminalistics: Yesterday, Today, Tomorrow: A Collection of Research Articles] - Issue 5. - Irkutsk: Eastern Siberian Institute of the Ministry of the Interior of the Russian Federation of Russia, 2014 [in Russian]