

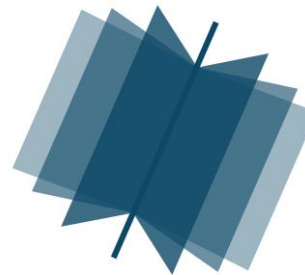
№ 6 (96) ▪ 2020
Часть 2 ▪ Июнь

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

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

Екатеринбург
2020



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
Сайт: www.research-journal.org
16+

**№ 6 (96) 2020
Часть 2
Июнь**

Дата выхода 17.06.2020
Подписано в печать 11.06.2020
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:

Буланый 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);
Шеуджен А.Х. д-р биол. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);
Ларионов М.В. д-р биол. наук, профессор, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, 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, к. 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:

Бурда А.Г. д-р экон. наук, проф., Кубанский Государственный Аграрный Университет (Краснодар, Россия);
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:

Тринева 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

Калашникова Е.А., Зайцева С.М., Доан Тху Тхуи, Киракосян Р.Н ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЛАНОТОВ <i>DIOSCOREA NIPPONICA MAKINO</i> И ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ	6
Лега С.Н., Тихонова И.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА КМВ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ОТДЫХАЮЩИХ	12
Бочарин И.В., Мартусевич А.К., Гурьянов М.С., Засыпкин М.В., Широкова М.А., Щуров А.А. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИХ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ	16
Рассохина И.И., Платонов А.В., Маракаев О.А. ВЛИЯНИЕ ШТАММА <i>PSEUDOMONAS SP. GEOT18</i> , ИЗОЛИРОВАННОГО ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ <i>DACTYLORCHIZA INCARNATA (L.) SOO (ORCHIDACEAE JUSS.)</i> , НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ	20
Sagyndykova S., Kulzhanova T. GENERAL CHARACTERISTICS, CLASSIFICATION OF RODENTS, MODERN APPROACHES AND HISTORY OF THEIR STUDY	25

НАУКИ О ЗЕМЛЕ / SCIENCE ABOUT THE EARTH

Боровиков И.С. ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НИЖНЕГО СТРУКТУРНОГО ЭТАЖА МАЛОЗЕМЕЛЬСКО-КОЛГУЕВСКОЙ МОНОКЛИНАЛИ И ЗОН ЕЕ СОЧЛЕНЕНИЯ.....	29
Голованева А.Е., Ступникова Н.А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АЗОТА В ОЗЕРЕ ХАЛАКТЫСКОМ (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ).....	38
Деменин Е.С., Николаев А.К. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК	45
Иошпа А.Р., Цыганкова А.Е., Стрюцкая А.О., Цыганкова А.Е., Коротун В.А., Антоненко В.В. ОСОБЕННОСТИ СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА	50
Гаев А.Я., Куделина И.В., Леонтьева Т.В. О ГИДРОГЕОДИНАМИКЕ ПЛАНЕТЫ	57
Лазутин Н.К. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНО-НОЯБРЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	63
Халиков И.С., Лукьянова Н.Н. СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА В 2017-2018 ГГ.....	69
Эйдельман Я. В., Королева Ю.В., Голубева Ю.В. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ПРЕГОЛИ И АКВАТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОГО ЗАЛИВА.....	74

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

Сотников А.В., Кудинова А.Н., Епифанов С.Ю., Гордиенко А.В., Сахин В.Т., Носович Д.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У МУЖЧИН МОЛОДОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА В ПОДОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА.....	79
Воробьева Т.Г., Бедная Н.Н. КОРРЕКЦИЯ СКОЛИОЗА 1 СТЕПЕНИ ФИТБОЛ-УПРАЖНЕНИЯМИ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ.....	85
Горчаков В.Н., Логинов А.Г. ТРАНСЦЕЛЛЮЛЯРНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЛИТОРАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ ЛИМФОУЗЛА ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ НИКЕЛИДА ТИТАНА	88
Грига Э.С., Борисова Э.Г. АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПО МАТЕРИАЛАМ КОМПЛЕКСНЫХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТИЗ	93

Дробинцева А.О., Макаренко С.В, Медведев Д.С., Мальцев С.Б., Полякова В.О. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 1 ТИПА	97
--	----

Еременко И.И. КАК МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА ВЛИЯЕТ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ? МЕХАНИЗМЫ УЧАСТИЯ МИКРОБИОТЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА	101
--	-----

Качанов Д.А., Бардаков М.О., Лукин Е.Н., Мкртчян Г.В., Газданова Н.В., Акопян К.А., Евстратова А.В., Бадальянц Д.А., Хачатрян А.В.А., Шахназарян Р.Л., Арушанова Э.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ <i>Danio rerio</i> (<i>ZEBRAFISH</i>) В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА В ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	107
--	-----

Копырина С. А. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ НАЧИНАЮЩИХ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАБОТУ ПОЛИКЛИНИКИ.....	112
---	-----

Степанов Н. Ю., Дуваяров З.А., Бояркин Е. В., Куляпкин В. В., Молодцова Е. С. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ И КОНТАКТНОЙ УРЕТЕРОЛИТОТРИПСИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОНКРЕМЕНТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ МОЧЕТОЧНИКА	116
---	-----

Кравцова О.Н., Сагитова Э.Р ОТ АРТРОЗА К АРТРИТУ	119
---	-----

Линченко И.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГРИБКОВЫМ СТОМАТИТОМ ПОД БАЗИСОМ СЪЕМНОГО ПЛАСТИНОЧНОГО ПРОТЕЗА ПРИ ПОЛНОМ ОТСУТСТВИИ ЗУБОВ.	122
---	-----

Самчук П.М., Азоева Э.Л. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ДАТЫ РОДОВ ПРИ НИЗКОМ ПЕРИНАТАЛЬНОМ РИСКЕ.....	125
---	-----

Чаулин А.М., Григорьева Ю.В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ БИОХИМИИ, ФИЗИОЛОГИИ СЕРДЕЧНЫХ ТРОПОНИНОВ.....	129
---	-----

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGY

Кажарская О.Н. О ЛИЧНОСТНОЙ ГОТОВНОСТИ МОЛОДОГО УЧИТЕЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	134
---	-----

Бессонова Т.И. ПРОБЛЕМА РЕГУЛЯЦИИ НОРМАТИВНО-ЛИЧНОСТНОГО И МОРАЛЬНО-ПРАВСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА В ПРОСТРАНСТВЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЭТИКИ И АКАДЕМИЧЕСКОГО ЭТИКЕТА.....	139
---	-----

Бурханова Е.Р. НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СЧАСТЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ В КОНТЕКСТЕ ПОЗИТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ	143
--	-----

Серебровская Н.Е., Кочергина И.С. КРЕАТИВНОСТЬ КАК КОМПЕТЕНЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИОНОМИЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ.....	146
---	-----

Жуина Д. В., Лобанова Н. А. ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ К ПРОФЕССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)	152
--	-----

Рыбчинский В.П., Шенгелая С.А., Грошевихин И.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУТОГЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ КАК МЕТОДА КОРРЕКЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БОЕВЫМИ ИСКУССТВАМИ	155
---	-----

Шалагинова К. С., Чилачава М. К. ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЯВЛЕНИЯ БУЛЛИНГА В ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНДИКАТОР НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ В ДЕТСКОМ КОЛЛЕКТИВЕ	164
---	-----

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / SOCIOLOGY

Богдан Н.Н., Самсонова Е.А. ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ: СПОСОБЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.....	170
---	-----

Сафонов К.Б. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОГО СОЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ В КОНТЕКСТЕ ГУМАНИЗАЦИИ.....	176
---	-----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.039>

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОГЕНЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЭКСПЛАНТОВ
DIOSCOREA NIPPONICA MAKINO И ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИФЕНОЛОВ**

Научная статья

Калашникова Е.А.¹, Зайцева С.М.^{2,*}, Доан Тху Тхуй³, Киракосян Р.Н.⁴

^{1, 2, 4} Российский Государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия;
²Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии МВА имени К.И. Скрябина,
Москва, Россия;
³Вьетнамский национальный аграрный университет, Ханой, Республика Вьетнам

* Корреспондирующий авто (Smzaytseva[at]yandex.ru)

Аннотация

Изучали влияние регуляторов роста на морфогенетическую активность различных эксплантов лекарственных растений рода Диоскореи, а также образование растворимых фенольных соединений. Наилучшие результаты были показаны на питательной среде с ИУК (концентрация 5 мг/л). Интактные растения *Dioscorea nipponica Makino* и индуцированные на их основе микроклоны обладают высокой способностью к биосинтезу разнообразных фенольных соединений. Органоспецифичность к накоплению полифенолов, характерная для интактного растения, сохраняется и в условиях *in vitro*, но в менее выраженной степени.

Ключевые слова: фенольные соединения, *Dioscorea nipponica Makino*, микроклоны. Фитогормоны.

**INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE MORPHOGENETIC ACTIVITY OF EXPLANTS
DIOSCOREA NIPPONICA MAKINO AND THE FORMATION OF POLYPHENOLS**

Research article

Kalashnikova E.A.¹, Zaytseva S.M.^{2,*}, Doan Thu Thui³, Kirakosyan R.N.⁴

^{1, 2, 4} Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia;
² Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology MVA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia;
³ Vietnam National Agrarian University

* Corresponding author (Smzaytseva[at]yandex.ru)

Abstract

We studied the effect of growth regulators on the morphogenetic activity of various explants of medicinal plants of the *Dioscorea* genus, as well as the formation of soluble phenolic compounds. The best results were shown on the nutrient medium with IAA (concentration of 5 mg/l). The intact plants *Dioscorea nipponica Makino* and the micro-clones induced on their basis are highly biosynthetic in a variety of phenolic compounds. Organ specificity for the accumulation of polyphenols characteristic of an intact plant is preserved *in vitro* but to a lesser extent.

Keywords: phenolic compounds, *Dioscorea nipponica Makino*, microclones, phytohormones

Растения рода *Dioscorea* являются ценным источником биологически активных веществ для фармацевтической промышленности. Препараты, изготовленные на основе растительных экстрактов диоскореи проявляют множественное терапевтическое действие, которое обусловлено их способностью к образованию богатого спектра вторичных метаболитов, особенно полифенолов [1]. Диоскорея обладает противоопухолевым, иммуномодулирующим и дерматотоническим действием, снижает содержание холестерина в крови, расширяет периферические сосуды, углубляет дыхание, улучшает проведение импульсов к сердцу по блуждающему нерву [2].

Широкое применение полифенолов в фармакологии основано на их способности к окислению с образованием хиновых форм, что обуславливает их гепатопротекторные, нейрорегуляторные, капилляроукрепляющие, желчегонные и противоопухолевые свойства [3]. Однако данных об образовании фенольных соединений в растениях рода *Dioscorea* немного, а сложность физиолого-биохимических процессов, происходящих в растительных организмах, в том числе и в условиях *in vitro*, остается еще недостаточно изученной.

Одним из перспективных и экономически оправданным методом быстрого размножения растений является клональное микроразмножение. Метод позволяет сохранять ценные виды растений, которые находятся на грани исчезновения или занесены в Красную книгу России. На основе технологий культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений *in vitro* создают генетические банки растительных объектов, которые могут представлять интерес для селекционеров, растениеводов, фитопатологов, фармацевтов и др. Рядом исследователей показано, что коллекция клеток может состоять не только из дифференцированных тканей в виде растений-регенерантов, но и может быть представлена дедифференцированными клетками в виде суспензионных и каллусных культур. Такие коллекции имеют практическое применение для сохранения уникальных генотипов и источников ценных вторичных метаболитов, в частности и веществ фенольной природы [4], [5].

Процессами вторичного метаболизма можно управлять, за счет изменения условий культивирования растительных объектов *in vitro*, при модификациях гормонального и минерального состава питательной среды, интенсивности и доступности спектрального освещения, температурного режима и др., и тем самым добиваться биосинтеза целевого продукта или его модификаций [6].

Изучение фенольного метаболизма растений в условиях *in vitro* представляет определенный интерес для физиологов в связи с широким спектром участия этих веществ в таких важных процессах как фотосинтез, дыхание, трансдукция энергии, аллелопатия, защита клеток от патогенов и разных стрессовых факторов [7].

Что касается растений рода *Dioscorea*, то исследования по изучению фенольного метаболизма в микроклонах, полученных в разных условиях выращивания и дальнейшим сравнении с качественным и количественным составом в интактном растении являются актуальными. Кроме того, исследования данного направления ранее не были проведены с *D. nipponica* Makino.

Исходя и вышеизложенного целью нашего исследования являлось изучение влияния гормонального состава питательной среды на морфогенетический потенциал различных эксплантов и биосинтез полифенолов.

Методы и материалы

Исследования проводили на изолированных адвентивных почках, сегментах листовых пластинок и стебля, изолированных как с интактных растений *Dioscorea nipponica* Makino, так и с микроклонов, кроме того использовали семена и многолетние клубни растений *in vivo*. Источником первичных эксплантов служили растения, произрастающие на территории Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина (участок редких и исчезающих растений).

В работе придерживались общепринятых правил работы в лаборатории и методик, разработанных на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [8]. Культивирование первичных эксплантов осуществляли на питательной среде Мурасига и Скуга с заданными модификациями [8], содержащей 6-бензиламинопури (БАП) 1 мг/л или 2-изопентиладенин (2 iP) 1 мг/л в сочетании с ауксинами различного происхождения: нафталилуксусная кислота ИУК (1-7 мг/л), индолилмасляная кислота ИМК (1-7 мг/л). Для укоренения микропобегов применяли ½ нормы макросолей по прописи Мурасиге и Скуга, ИУК (1 мг/л), 20 г/л сахарозы, 7 г/л агара.

Первичные экспланты выращивали в условиях световой комнаты, где поддерживалась температура 24°C, 16-ти часовой фотопериод, интенсивность освещения 4 000 люк белыми люминесцентными лампами.

Для извлечения фенольных соединений применяли общепринятые методики [9]. Навеску растительного материала измельчали в ступке, а затем подвергали экстракции горячим 96%-ным этанолом. В экстрактах спектрофотометрическим методом определяли полифенолов с построением калибровочных кривых по (-)-эпикатехину и по рутину. В таблицах представлены средние арифметические значения из трех биологических параллельных и их стандартные отклонения. Исследования проводили в 3-х биологических и 3-х аналитических повторностях. На графиках представлены средние арифметические значения с доверительными интервалами на 5%-ом уровне значимости.

Результаты и обсуждения

В настоящее время большое практическое значение приобретает технология по клональному микроразмножению диоскорей ниппонской. Это связано не только с целью сохранения ее исходных форм в природных условиях, но и возможностью их дальнейшего использования в качестве источников биологически активных веществ и лекарственных препаратов [10].

Процесс морфогенеза зависит от ряда взаимосвязанных факторов: гормональной и физиологической природы объекта, а также от типа первичного экспланта. В работе проведен сравнительный анализ морфогенетического потенциала изолированных листовых эксплантов с сегментами стебля.

Было установлено, что возможно осуществлять размножение *in vitro* диоскорей ниппонской двумя способами: 1) индукция образования адвентивных почек или микроклубней в базальной части побегов или пазухе листа, 2) образование микропобегов из существующих меристем пазушных почек (Рис. 1). Причем данные морфогенетические процессы зависели от гормонального состава питательной среды и типа первичного экспланта (Рис. 1а, б).

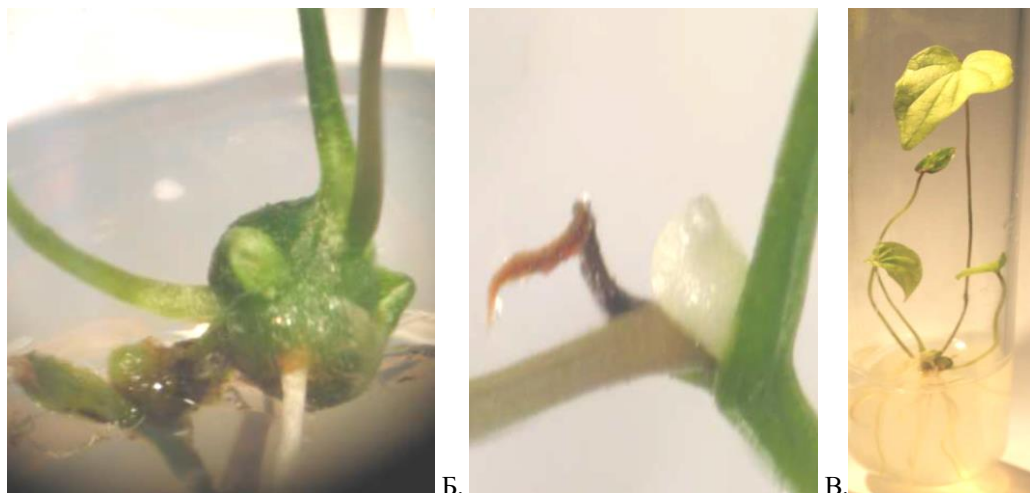


Рис. 1 – Реализация морфогенетического потенциала: образование адвентивных микроклубней в базальной части побега (А), в пазухе листа (Б) и образование корней в базальной части микропобега диоскорей ниппонской (В)

Выявлено, что морфогенетические процессы имеют отклик на гормональный состав питательной среды (рис. 2). Так, например, присутствие в питательной среде БАП в сочетании с ИУК оказывало существенное влияние только на формирование в базальной части микропобегов корней (до 6 шт. на 1 эксплант) и не оказывало значительного эффекта на индукцию образования адвентивных почек по сравнению с питательной средой, в которой присутствовал 2ip.

Среднее число полученных адвентивных побегов составило 5,5 и 2,7 шт., соответственно. Что касается таких показателей, как формирование микроклубней, то на этот процесс значительное влияние оказывает 2ip. При таких условиях культивирования микроклубни формировались как в базальной части микропобега, так и в пазухе листа (формировались воздушные микроклубни), а на питательной среде с добавлением БАП микроклубни образовывались только в основании микропобега.

Что касается изолированных листовых эксплантов, то независимо от гормонального состава среды наблюдалось образование адвентивных почек (2-3 шт.), непосредственно на экспланте или в новообразованной каллусной ткани. Причем частота органогенеза была не высокой и составляла всего 21 и 15% соответственно. Результаты, полученные нами в данной серии исследований, свидетельствуют о том, что листовые экспланты диоскореи ниппонской не целесообразно использовать в качестве первичного экспланта в технологии клонального микроразмножения.

В дальнейшем полученные микроклоны помещались на питательные среды для укоренения, где в качестве индуктора корнеобразования использовали такие ауксины как ИУК или ИМК в концентрации 1-7 мг/л.

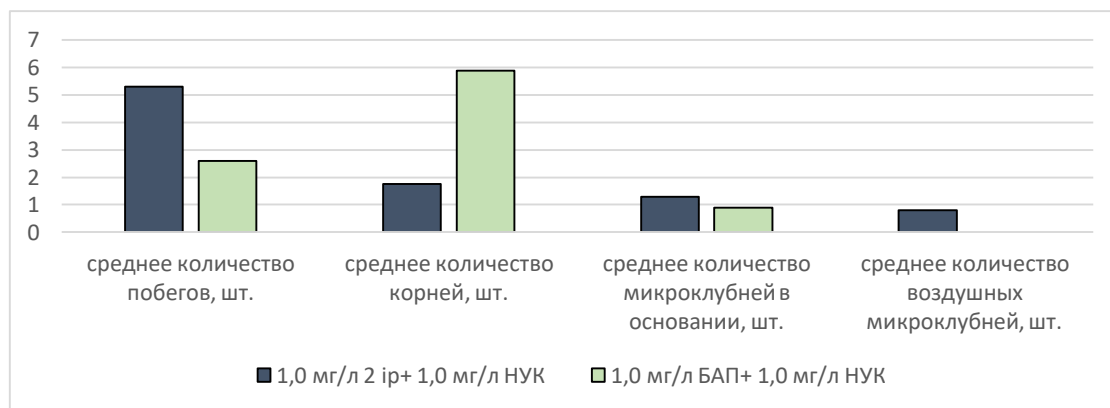


Рис. 2 – Морфометрические показатели диоскореи ниппонской *in vitro* в зависимости от состава питательной среды

Нами была установлена обратная корреляция между концентрацией гормонов и ростом микропобегов: с увеличением концентрации ауксинов в питательной среде уменьшается рост микрорастений в высоту. (Рис. 3). Данная ответная морфометрическая реакция ярче выражалась на вариантах среды в которой присутствовала ИМК.

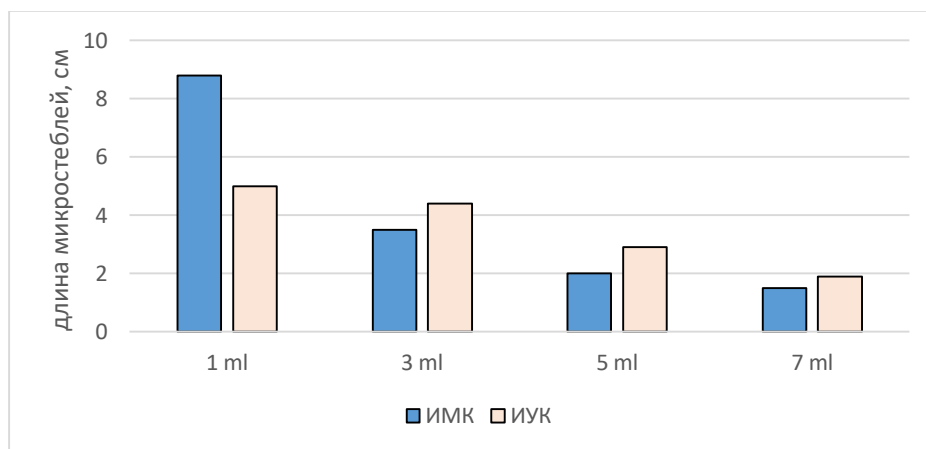


Рис. 3 Влияние различных концентраций ИУК и ИМК на формирование надземной части растений диоскореи ниппонской

Что касается интенсивности корнеобразования, то исследуемые ауксины оказали неоднозначное влияние на данный процесс (Рис. 4). Для индолилуксусной кислоты была установлена прямая корреляция: с увеличением концентрации гормона активизировался рост корней. Максимальная длина корневой системы (3,2 см) зарегистрирована в варианте с применением ИУК 5 мг/л. Что касается индолилмасляной кислоты, то с увеличением ее концентрации рост корней замедляется. Максимальная длина корней (1,9 см) была отмечена в варианте 3 мг/л. Разницу в действии исследуемых ауксинов можно объяснить различным их происхождением. ИУК является природным гормоном, что повышает его доступность клеткам растений), а ИМК – его синтетическим аналог. Вероятно, эти и объясняются такие различия в их действии на наш объект. Кроме того, указанная тенденция была неоднократно отмечена в литературе и обусловлена функционированием различных рецепторных систем, в том числе, особенностью данного фитогормона (ИУК) влиять на биопроцессы проницаемости мембран, поступления воды в клетку, и активность ферментов [11].

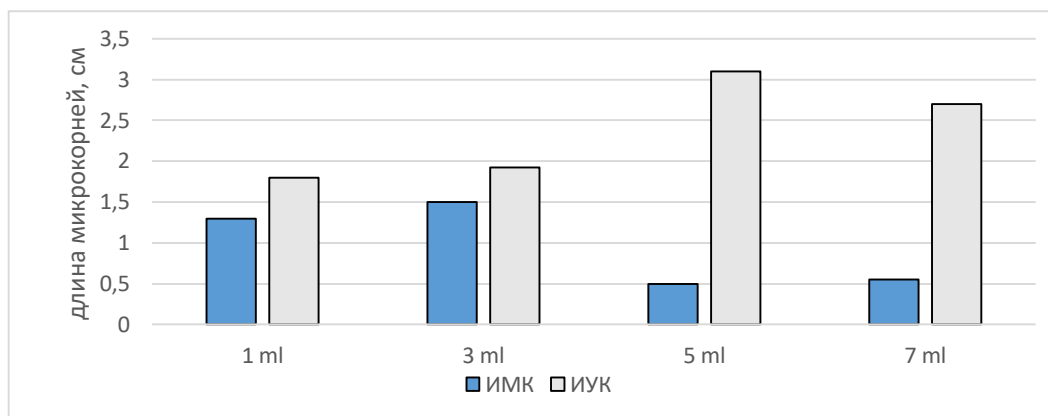


Рис. 4 – Влияние различных концентраций ИУК и ИМК на длину корневой системы микрорастений диоскореи ниппонской

Известно, что все растения способны к биосинтезу полифенолов, причем некоторые соединения простого строения, такие как фенилпропаноиды, имеют практически всеобщее распространение [7]. Однако исследователями отмечается, что биосинтез полифенолов в растениях происходит с разной интенсивностью и зависит от ряда взаимосвязанных факторов, например, возраста исходного экспланта, типа первичного экспланта, условий выращивания интактного растения и др. В большинстве случаев показано, что наиболее интенсивно биосинтез фенольных соединений происходит в молодых активно вегетирующих органах [12].

Ранее мы установили биосинтетические особенности в различных органах интактных растений диоскореи в отношении накопления полифенолов, в частности, суммы растворимых фенольных соединений (ФС), флаванов (ФЛ) и флаванолов. Показано, что изолированные с интактных растений первичные экспланты (побеги, однолетние корневища, многолетние корневища), обладают очень высокой способностью к синтезу полифенолов, где наибольшее их содержание отмечалось в корневищах. Причем в долговегетирующих многолетних корневищах суммарное содержание ФС было почти вдвое выше по сравнению с содержанием таковых в молодых (Рис. 5).

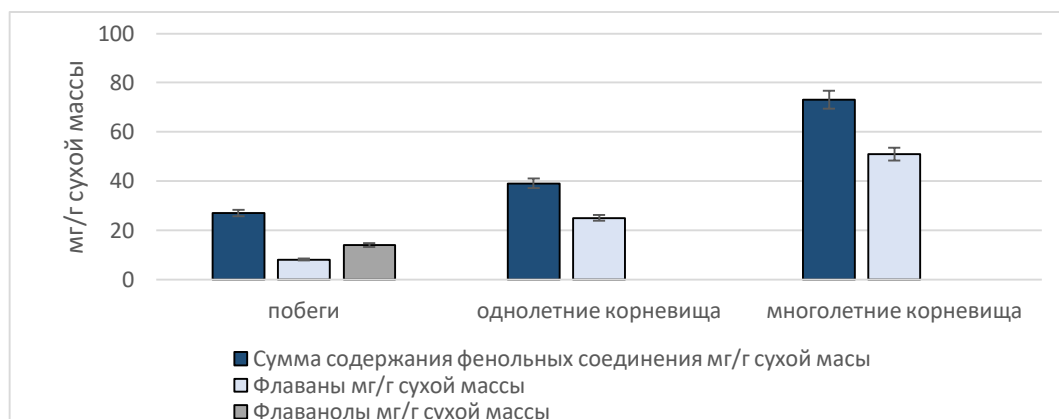


Рис.5 – Содержание полифенолов в интактных растениях диоскореи ниппонской

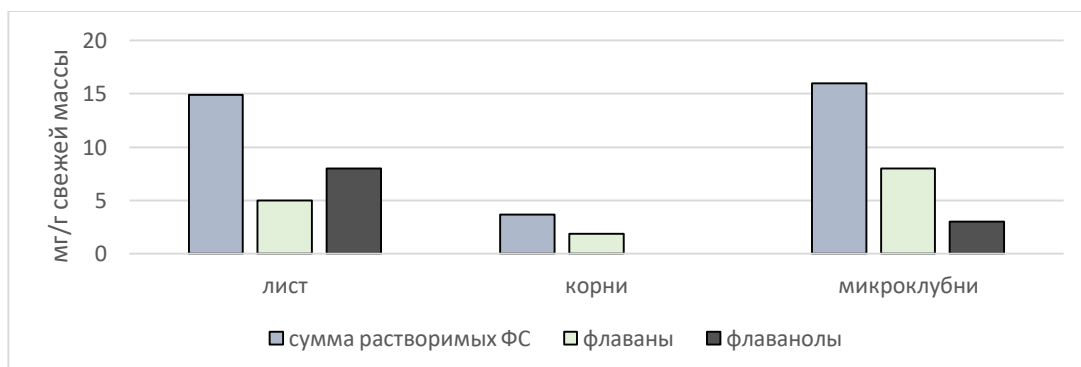


Рис.6 – Содержание полифенолов в микроклонах диоскореи ниппонской (гормональный состав питательной среды представлен 1,0 мг/л 2 ip+ 1,0 мг/л НУК)

Аналогичные биосинтетические тенденции характерны и для флаванов, одних из наиболее высокореакционных низкомолекулярных веществ, обладающих мощными антиоксидантными свойствами [13]. Относительно флаванолов, следует заметить, то что их содержание было отмечено только в побегах, то есть в зеленых надземных частях растений. Мы связываем это с тем, что в зеленых растительных тканях флаванолы, как правило, являются доминирующими полифенолами, так как их биосинтез приурочен к хлоропластам [14]. Полученные данные согласуются и с результатами других исследователей, а также с ранее полученными нашими данными по диоскорее

кавказской (*Dioscorea caucasia* Lypsky) [15].

На заключительном этапе исследований необходимо определить содержание полифенолов в микроклонах и установить зависимость их содержания от типа исследуемой ткани. Для изучения содержания фенольных соединений в растениях-регенерантах диоскорей nipponской были взяты микроклоны, иницированные на питательной среде, содержащей 2ip в концентрации 1 мг/л в сочетании с НУК 1 мг/л. Установлено, что наибольшее количество суммы растворимых фенольных соединений отмечалось в микролистьях и микроклубнях, сформированных в основании побегов, а в корнях учитываемый показатель был примерно в 4 раза меньше. Аналогичные результаты были получены и в отношении флаванов. Присутствие флаванолов отмечено только в микролистьях и микроклубнях. В микрокорнях диоскорей их присутствие не обнаружено (Рис. 6). Полученные данные полностью согласуются с результатами нашей работы с интактными растениями *in vivo*, а также с данными других исследователей [16]. Скорее всего наличие полифенолов в надземной части диоскорей играет роль медиаторов в физиолого-биохимических реакциях, а также определяет защиту растений от механических воздействий и патогенов, а растворимые фенольные соединения, находящиеся в многолетних долговегетирующих корневищах, преимущественно являются запасными и регуляторными веществами [17].

Сравнивая результаты исследований по содержанию фенольных соединений в интактных растениях и микроклонах следует обратить внимание, что способность к синтезу вторичных соединений в микроклонах была ниже, чем у исходных интактных тканей.

Заключение

Таким образом, показано влияние регуляторов роста на морфогенетическую активность различных эксплантов диоскорей, где для формирования надземной части наиболее благоприятным ауксином была ИМК в концентрации 1 мг/л, а для ризогенеза среда с добавлением 5 и 7 мг/л ИМК. Диоскорей nipponская обладает высокой способностью к биосинтезу разнообразных фенольных соединений, что несомненно имеет важное практическое значение как потенциальный источник ценных биологически активных веществ для фарминдустрии. Выявленные нами различия в накоплении фенольных соединений в разных органах как интактных растений диоскорей nipponской, так и в условиях *in vitro* еще раз подтверждают, что биосинтез продуктов вторичного метаболизма характеризуется органоспецифичностью, и указывает на их важную роль, в качестве запасных и физиологически активных веществ [18],[19].

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References.

1. Woo K.W. Phenolic derivatives from the rhizomes of *Dioscorea nipponica* and their anti-neuroinflammatory and neuroprotective activities / K.W. Woo, O.W. Kwon, S.Y. Kim, S.Z. Choi, M.W. Son, K.H. Kim, K.R. Lee // *Journal Ethno pharmacology*. 2014 Sep 11;155(2):1164-70. doi: 10.1016/j.jep.2014.06.043. Epub 2014 Jun 25.
2. Алексеева Г.М. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения / Г.М. Алексеева, Г.А. Белодубровская, К.Ф. Блинова, М.Ю. Гончаров / под ред. Г.П. Яковлева. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013.
3. Тюкавкина Н.А. Биофлавоноиды / Н.А. Тюкавкина. – М.: Издательский дом «Русский врач». 2002. – 56 с.
4. Bhaising S.R. Plant tissue culture – a potential source of medicinal compounds / S.R. Bhaising, V.L. Maheshwari // *J. Scientific and Industrial research*. – 1998. – V. 57. – P. 703–708.
5. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
6. Носов А.М. Регуляция синтеза вторичных соединений в культуре клеток растений // Биология культивируемых клеток и биотехнология растений / А.М. Носов / под ред. Р.Г. Бутенко. – М. Наука.– 1991.
7. Запрометов М.Н. Фенольные соединения и их роль в жизни растения / М.Н. Запрометов. // *LVI Тимирязевские чтения*. – М.: Наука. 1996. – 45 с.
8. Калашникова Е.А. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Е.А. Калашникова, О.Ю. Миронова, Н.В. Лаврова и др. – М.: РГАУ-МСХА, 2004, 134 с.
9. Запрометов М. Н. Фенольные соединения и методы их исследования / М. Н. Запрометов // *Биохимические методы в физиологии растений*. Наука, 1971. С. 185–197
10. Si-hong Ou-yang *Dioscorea nipponica* Makino: a systematic review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profiles / Si-hong Ou-yang, Tao Jiang, Lin Zhu, Tao Yi // *Chemistry Central Journal* volume 12, Article number: 57 (2018).
11. Ковалев В.М. Скрининг регуляторов роста с целью применения их в биотехнологии в культуре ткани картофеля./ В.М.Ковалев // Тезисы докл. VI Международная конференция "Регуляторы роста и развития в биотехнологиях".- Москва.- 2001.- С. 165
12. Santiago L. Compartmentation of phenolic compounds and phenylalanine ammonia-lyase in leaves of *Phyllanthus tenellus* and their induction by copper sulphate / L. Santiago, R. Louro // *Annals of botany*. – 2000. – V. 86 – P. 1023-1032.
13. Giovanni F. Flavanoids as antioxidants: Localisation and functional significance / Giovanni Fgati, Elisa Azzarello, Susanna Polastri, Massimiliano Tattini // *Plant Science* 196 (2012) 67-76
14. Запрометов М.Н. Способность изолированных хлоропластов из листьев фасоли осуществлять биосинтез фенольных соединений / М.Н. Запрометов, Т.Н. Николаева // *Физиология растений*. 2003. – Т. 50. – № 5. – С. 699-702.
15. Доан Тху Тхуи О способности микроклонов лекарственных растений на примере *Dioscorea caucasia* Lipsky к образованию биофлавоноидов / Доан Тху Тхуи, Е.А. Калашникова, С.М. Зайцева, Р.Н. Киракосян // *Естественные и технические науки*. – 2018. – №2 – С.38

16. Qunfeng Zhang, Meiya Liu, Jianyun Rua Metabolomics analysis reveals the metabolic and functional roles of flavonoids in light-sensitive tea leaves // *Plant Biology*, 2017 March 8.

17. Grandmaison J. Characterization and localization of plant phenolics likely involved in the pathogen resistance expressed by endomycorrhizal roots / J Grandmaison, GM Olah, MR Van Calsteren, V Furlan // *Mycorrhiza* 1993 – V. 3:155–164

18. Eichholz I. UV-B-induced changes of volatile metabolites and phenolic compounds in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) / I Eichholz, S. Huyskens-Keil, A. Keller, D. Ulrich, L.W. Kroh, S. Rohn // *Food Chem.*, 2011. 126: 60–64.

19. Dixon R. Stress-induced phenylpropanoid metabolism / R. Dixon, N. Paiva // *Plant cell*, 1995, Vol. 7, P. 1085–1097.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Woo K.W. Phenolic derivatives from the rhizomes of *Dioscorea nipponica* and their anti-neuroinflammatory and neuroprotective activities / K.W. Woo, O.W. Kwon, S.Y. Kim, S.Z. Choi, M.W. Son, K.H. Kim, K.R. Lee // *Journal Ethno pharmacology*. 2014 Sep 11;155(2):1164–70. doi: 10.1016/j.jep.2014.06.043. Epub 2014 Jun 25.

2. Alekseeva G.M. Farmakognozija. Lekarstvennoe syr'e rastitel'nogo i zhivotnogo proishozhdenija [Pharmacognosy. Medicinal raw materials of plant and animal origin] / G.M. Alekseeva, G.A. Belodubrovskaja, K.F. Blinova, M.Ju. Goncharov / ed. by G.P. Jakovleva. – Sankt-Peterburg: SpecLit, 2013. [in Russian]

3. Tjukavkina N.A. Bioflavonoidy [Bioflavonoids]. – M.: Izdatel'skij dom «Russkij vrach». 2002. – 56 p. [in Russian]

4. Bhaising S.R. Plant tissue culture – a potential source of medicinal compounds / S.R. Bhaising, V.L. Maheshwari // *J. Scientific and Industrial research*. – 1998. – V. 57. – P. 703–708.

5. Butenko R.G. Biologija kletok vysshih rastenij in vitro i biotehnologija na ih osnove [Biology of cells of higher plants in vitro and biotechnology on their basis] / R.G. Butenko - M.: FBK-PRESS, 1999. – 160 p. [in Russian]

6. Nosov A.M. Reguljacija sinteza vtorichnyh soedinenij v kul'ture kletok rastenij [Regulation of synthesis of secondary compounds in plant cell culture] // *Biologija kul'tiviruemyh kletok i biotehnologija rastenij* [Biology of cultured cells and plant biotechnology] / ed. by R.G. Butenko. – M. Nauka. – 1991. [in Russian]

7. Zaprometov M.N. Fenol'nye soedinenija i ih rol' v zhizni rastenija [Phenolic compounds and their role in plant life] // *LVI Timirjazevskie chtenija* [LVI Timiryazev's readings]. – M.: Nauka. 1996. – 45 p. [in Russian]

8. Kalashnikova E.A. Laboratornyj praktikum po sel'skohozjajstvennoj biotehnologii [Laboratory workshop on agricultural biotechnology] / E.A. Kalashnikova, O.Ju. Mironova, N.V. Lavrova i dr. – M.: RGAU-MSHA, 2004, 134 p. [in Russian]

9. Zaprometov M. N. Fenol'nye soedinenija i metody ih issledovanija [Phenolic compounds and methods of their research] // *Biohimicheskie metody v fiziologii rastenij* [Biochemical methods in plant physiology]. Nauka, 1971. P. 185–197 [in Russian]

10. Si-hong Ou-yang *Dioscorea nipponica* Makino: a systematic review on its ethnobotany, phytochemical and pharmacological profiles / Si-hong Ou-yang, Tao Jiang, Lin Zhu, Tao Yi // *Chemistry Central Journal* volume 12, Article number: 57 (2018).

11. Kovalev V.M. Skrining reguljatorov rosta s cel'ju primenenija ih v biotehnologii v kul'ture tkani kartofelja / V.M. Kovalev [Screening of growth regulators for their application in biotechnology in potato tissue culture] // *Tezisy dokl. VI Mezhdunarodnaja konferencija "Reguljatory rosta i razvitija v biotehnologijah"* [Abstracts. VI international conference "Growth and development Regulators in biotechnologies"]. – Moskva.- 2001.- P. 165 [in Russian]

12. Santiago L. Compartmentation of phenolic compounds and phenylalanine ammonia-lyase in leaves of *Phyllanthus tenellus* and their induction by copper sulphate / L. Santiago, R. Louro // *Annals of botany*. – 2000. – V. 86 – P. 1023–1032.

13. Giovanni F. Flavonoids as antioxidants: Localisation and functional significance / Giovanni Fgati, Elisa Azzarello, Susanna Polastri, Massimiliano Tattini // *Plant Science* 196 (2012) 67–76

14. Zaprometov M.N. Sposobnost' izolirovannyh hloroplastov iz list'ev fasoli osushhestvlat' biosintez fenol'nyh soedinenij [The Ability of isolated chloroplasts from bean leaves to carry out biosynthesis of phenolic compounds] / M.N. Zaprometov, T.N. Nikolaeva // *Fiziologija rastenij* [Plant Physiology]. 2003. – V. 50. – № 5. – P. 699–702. [in Russian]

15. Doan Thu Thui O sposobnosti mikroklonov lekarstvennyh rastenij na primere *Dioscorea caucasica* Lipsky k obrazovaniju bioflavonoidov [About the ability of microclones of medicinal plants on the example of *Dioscorea caucasica* Lipsky to form bioflavonoids] / Doan Thu Thui, E.A. Kalashnikova, S.M. Zajceva, R.N. Kirakosjan // *Estestvennye i tehicheskie nauki* [Natural and technical Sciences]. – 2018. – №2 – P.38 [in Russian]

16. Qunfeng Zhang, Meiya Liu, Jianyun Rua Metabolomics analysis reveals the metabolic and functional roles of flavonoids in light-sensitive tea leaves // *Plant Biology*, 2017 March 8.

17. Grandmaison J. Characterization and localization of plant phenolics likely involved in the pathogen resistance expressed by endomycorrhizal roots / J Grandmaison, GM Olah, MR Van Calsteren, V Furlan // *Mycorrhiza* 1993. – V. 3:155–164

18. Eichholz I. UV-B-induced changes of volatile metabolites and phenolic compounds in blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) / I Eichholz, S. Huyskens-Keil, A. Keller, D. Ulrich, L.W. Kroh, S. Rohn // *Food Chem.*, 2011. 126: 60–64.

19. Dixon R. Stress-induced phenylpropanoid metabolism / R. Dixon, N. Paiva // *Plant cell*, 1995, Vol. 7, P. 1085–1097

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.040>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ РЕГИОНА КМВ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ОТДЫХАЮЩИХ

Научная статья

Лева С.Н.^{1,*}, Тихонова И.Н.²

¹ ORCID: 0000-0002-3125-3217;

² ORCID: 0000-0002-2307-7508;

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ, г.Пятигорск, Россия;

²СГПИ (филиал), г. Ессентуки, Россия

* Корреспондирующий автор (stasjairustix[at]mail.ru)

Аннотация

В данной статье ставится вопрос о вероятности расширения реабилитационных возможностей курортного лечения для отдыхающих в регионе КМВ за счет разработки новых лечебно-туристических непродолжительных по времени маршрутов, используемых как с познавательной целью, так и с целью социальной и физической реабилитации больных лечебно-профилактическим воздействием лесного климата в условиях особо-охраняемого курортного региона КМВ. Ландшафтно-климатические характеристики создают тот фон, на котором наиболее эффективно действуют и другие лечебные курортные факторы. Для этого предлагается к рассмотрению территория поймы реки Юца, где авторами разработан проект организации нового короткого рекреационно-туристического маршрута, изучена флора поймы реки, а также ее ландшафт. Поднимается вопрос о значении применения в курортном лечении в целях психической реабилитации, а также климатической адаптации приезжих из других районов нашей страны, так и из-за рубежа к новым для них условиям окружающей природной среды региона КМВ с помощью непродолжительных лечебно-туристических маршрутов.

Ключевые слова: реабилитация, адаптация, лечебный туризм, социальная реабилитация, природно-климатический комплекс, регион КМВ, пойма реки.

USAGE IN CMW REGION FOR REHABILITATION OF VACATIONERS

Research article

Lega S.N.^{1,*}, Tikhonova I.N.²

¹ ORCID: 0000-0002-3125-3217;

² ORCID: 0000-0002-2307-7508;

¹ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute - Branch of Volgograd State Medical University Pyatigorsk;

² SSPI (branch) in Essentuki

* Corresponding author (stasjairustix[at]mail.ru)

Abstract

This article considers the possibilities of expanding the rehabilitation possibilities of spa treatment for vacationers in the CMW (Caucasus mineral water) region by developing new therapeutic and tourist short-term routes that are used both for educational purposes and for the social and physical rehabilitation of patients with curative and preventive effects of forest climate under the conditions of the specially protected resort region of CMW. Landscape and climatic characteristics create the background against which other therapeutic spa factors act more effectively. To do this, the authors propose to consider the territory of the Yutsa floodplain, where they have developed a project for organizing a new short recreational-tourist route. They studied the flora of the river floodplain, as well as its landscape. The authors consider the importance of the spa treatment use for mental rehabilitation, as well as the climate adaptation of visitors from other regions of Russia and abroad to new environmental conditions of the CMW region for them through short therapeutic and tourist routes.

Keywords: rehabilitation, adaptation, medical tourism, social rehabilitation, climatic complex, CMW region, river floodplain.

Введение

В современном мире организм человека испытывает серьезные психические нагрузки, во многом обусловленные гиподинамией и внедрением в быт и трудовую деятельность компьютерных технологий, что уменьшает живое общение между людьми, способствующее, увеличению самооценки личности, чувству собственной значимости, собственного достоинства, а, следовательно, и ощущению стабильности, уверенности в себе, в своем будущем, самоуважению.

Курортное лечение – один из факторов восполнения этого недостатка путем обеспечения психической и физической реабилитации, что не только позволяет обеспечить профилактику и лечение нуждающихся в этом, но и дает возможность социальной адаптации [1].

Возможность общения с другими людьми, и природой как показывают многочисленные наблюдения, наиболее полно реализуется в туристическом походе по лесному массиву. Он способен раскрыть человеческий потенциал во всех его проявлениях и увеличить возможности реабилитационного и лечебного эффекта.

Известно, что в ответные реакции организма на воздействие многочисленных природных факторов включаются все органы и системы человеческого организма, причем как на физиологическом, так и на эмоциональном уровнях. Поэтому общение с природой для человека любого возраста, и особенно в период реабилитации, имеет только положительный эффект и открывает большие возможности для подобной формы (как вспомогательной), восстановления здоровья отдыхающих.

Особенно и наиболее полно такие перспективы открываются перед отдыхающими в нашем регионе - регионе КМВ.

В настоящее время территория КМВ, имеет статус особо-охраняемой эколого-курортной зоны. По разнообразию, богатству и ценности рекреационных ресурсов она не имеет себе аналогов. Природные ресурсы региона, а также имеющаяся санаторно-курортная база позволяют на сегодняшний день лечить практически весь спектр наиболее распространенных заболеваний. Сюда входят и уникальная бальнеологическая составляющая, в которой насчитывается более 100 источников минеральной воды различных типов, и целебная грязь озера Тамбукан, горный воздух (район занимает южную часть Ставропольского края и расположен на северных склонах Главного Кавказского хребта с уникальным растительным миром, а также использование радоновых и минеральных вод, лечебной грязи и др.

Города Кавказских Минеральных Вод расположены на высоте 500-1200 м над уровнем моря. Близость Кавказского хребта, задерживает влажные воздушные массы, идущие с Черного моря, что обуславливает наличие солнечной погоды и небольшое количество осадков в течение всего года. Санаторно-курортная база региона, включает в себя. 118 здравниц, 4 грязелечебницы, 14 водолечебниц, 4 курортные поликлиники, 22 питьевых бювета и 5 галерей питьевой воды, 26 туристских и гостиничных комплексов, что позволяет принимать посетителей круглый год [2].

Территориально Кавказских Минеральных Вод относится к умеренному поясу, как известно климат смешанных лесов отличается более высокой влажностью, чем климат степей, при этом следует отметить более высокую влажность, умеренную скорость ветра, комфортную температуру круглый год. Курортный регион характеризуется повышенной чистотой воздуха наполненный легкими аэроионами, ароматическими веществами и фитонцидами. Фитонциды играют большую роль в обеззараживании воздуха, местная растительность обладает фунгицидными и протистоцидными свойствами. Большое количество солнечных дней в регионе повышает фитонцидные свойства лесов, причем отмечается прямая связь фитогенеза с фотосинтезом. В целом лесной климат благотворно влияет на центральную нервную систему человека, (регулирует процессы торможения и возбуждения), нормализует обменные процессы, способствует улучшению процессов дыхания.

Однако, для выработки наиболее оптимальных подходов и создание необходимых условий для более успешной реабилитации как физического, так и психического здоровья отдыхающих, а также повышения ее эффективности требуется понимание основных механизмов воздействия на организм приезжих природных климатических факторов региона, а также механизмов адаптации к ним.

Адаптация является динамическим процессом, благодаря которому, человеческий организм может поддерживать гомеостаз всех своих структур, что обеспечивает его устойчивое состояние с окружающей средой. В этом отношении особая роль, принадлежит психической адаптации, которая, как считают исследователи, оптимизирует взаимодействие индивидуума с природой, а также влияет на установление наибольшего соответствия между физиологическими и психическими характеристиками личности [7].

Для реализации этих условий и задачи меняющийся на территории КМВ рекреационный комплекс, наряду с многочисленными уникальными возможностями, обладает также и значительным потенциалом для развития туризма вообще и лечебного в частности [10]. Это обуславливается, прежде всего, благоприятным сочетанием физико-географических факторов и достаточной развитостью курортной инфраструктуры.

Географические факторы края позволяют обеспечивать туристические поездки в горы на автотранспорте, организовывать продолжительные пешие походы.

Однако не всем категориям больных и отдыхающих это показано в силу или возвратных особенностей, или наличия тех или иных заболеваний. Поэтому для них возможна организация более щадящих пеших походов в пределах зоны отдыха с ограниченным использованием транспортных средств. В настоящее время этот аспект лечебно-туристической реабилитации не нашел своей должной реализации в регионе в то время как потенциальные возможности к этому в крае, а конкретно в г. Пятигорске весьма значительны. К тому же он обладает всеми теми же, как нам представляется (хотя этот вопрос требует специального изучения) достоинствами, как и дальние поездки, и туристические походы, используемые в реабилитационных целях.

В связи с этим нами разработана туристическая тропа в пойме реки Юца, позволяющая, наряду с оздоровительными целями, иметь также и познавательный характер [6]. Для этого авторами было изучено биоразнообразие растительного сообщества территории туристического маршрута и его ландшафт.

Методика исследования

С целью оценки и изучения биоразнообразия растительного сообщества поймы реки Юца проводилась гербаризация растений, расположенных в пределах изучаемой зоны. Для этого случайным образом выбирались участки исследуемой территории площадью 1 м² равномерно разбросанные по участку туристической тропы. Гербаризация растений проводилась по стандартным методикам, с использованием определителей группы авторов: Келлер Б.А., Любименко В.Н., Мальцева А.И., Федченко Б.А., (1934-1935;) [5], а также автора Рычина, (1952)[8]. Для определения растений использовались флористические таблицы Гроссгейм (1949) [3]. В своем определителе А.И. Галушко Флора Северного Кавказа (1980) представил таблицу по растениям этой территории [4].

Для изучения ландшафта использовался морфографический метод в полевых условиях с применением фотोगрафии. Кроме того, нами изготовлен фильм, рекламирующий данный маршрут.

Результаты

Река Юца в переводе с тюрского означает «чистая вода». Она является правым притоком реки Подкумок. Пойма реки, в некоторых местах, глубоко врезающаяся, в других широкая, иногда отсутствует совсем. Пойма это самая широкая покрытая растительностью часть речной долины, которая во время половодья и паводков заливается водой. Растительные сообщества поймы значительно отличаются от флоры других территорий. Это связано с влиянием реки,

которая во время половодий, разливаясь, выносит на их территорию взвешенные вещества, смешивающиеся с опадом растительности и обуславливающие таким образом плодородие почвы.

В течении всего периода наблюдений за состоянием пойменных и близлежащих к руслу реки Юца растительных сообществ зарегистрировано и определено 27 видов травянистых растений. Это синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), кардария крупка (*Cardariadrada*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), мох сфагнум (*Sphagnum*), яснотка белая (*Lamium albidum*), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), овсяница высокая (*Festuca altissima* All.), бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* (Savi).), клевер полевой (*Amorpha trifolium campestris* L.), щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), кардария обыкновенная (*Cardaria vulgare*), резак обыкновенный (*Falcaria vulgaris*), горошек мышиный (*Viciacrasa*), горошек заборный (*Viciasapium*), герань маленькая (*Geranium pusillum*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), осот болотный (*Sonchus palustris* L.), лядвинец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), лопух большой (*Arcium lappa*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*) и подорожник большой – (*Plantago major* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), дурнушник обыкновенный (*Xanthium strumarium*), мятлик однолетний (*Poa annua* L), крапива жгучая (*Urtica urens*) [10].

Отмечено наличие небольшого озера, с собственной биотой, вносящей некоторые биоразнообразие и обуславливающее уникальность данного места. Кроме того, на правом берегу реки произрастает смешанный лес, который также может служить местом лечебно-туристического маршрута располагающий широкой базой фитотерапевтического лечения.

Заключение

Уникальность нашего проекта заключается в том, что подобные непродолжительные по времени лечебно-туристические маршруты с изучением ландшафта, фауны и флоры, имеющие кроме реабилитационной цели, также и познавательную, в нашем регионе не нашли должной реализации. Пойма же реки Юца, ее рекреационная составляющая и влияние на реабилитацию отдыхающих до сих пор не изучались. Однако берега реки и прилегающие к ней территории обладают разнообразным ландшафтом, сочетающим в себе: русло реки, ее пойму, озеро, лес, которые имеют уникальную растительность и микроклимат.

Задачей данного исследования является развитие у отдыхающих экологического мышления путем раскрытия перед населением всей красоты и хрупкости природных экосистем, посредством изучения их биоразнообразия и негативного воздействия антропогенного фактора на живые системы. Решение данной задачи предполагается обеспечить путем организации экскурсий с целью изучения флоры экологической тропы в районе реки Юца, с использованием карты маршрута и атласа растений.

В настоящее время вопросы влияния природных факторов в определенных дозированных нагрузках на организм человека непродолжительного по времени лечебного туризма, адаптации отдыхающих к ним, изучены недостаточно, однако организация такой формы оздоровления лесным климатом, как нам представляется, весьма перспективна для нашего региона, особенно если принять во внимание простоту организации и дешевизну разработки подобных проектов, и их реализацию.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Амиров З. К механизму физиологического действия физических факторов // Вопр. курортол. 1978. 198с.
2. Ветитнев А.М. Лечебно-оздоровительный туризм: вопросы, терминологии и типология / А.М. Ветитнев, А.В. Дзюбина, А.А. Торгашева // Вестник СГУТ и КД. 2012. №2(20). С.50 – 56.
3. Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. Издательство: Советская наука. 1949. 376 с.
4. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель: Изд-во Ростовского университета 1978–1980. 328 с.
5. Келлер Б. А. Сорные растения СССР / Б. А. Келлер, В. Н. Любименко, А. И. Мальцев, Б. А. Федченко. – М.: Издательство: Академия наук СССР, 1934-1935. – 1500 с.
6. Лега С.Н. Разработка экологической туристической тропы в пойме реки Юца / С.Н. Лега, И.Н. Тихонова, М.Ф. Маршалкин // Материалы V(62) ежегодной научно-практической конференции «Университетская наука – региону» Пятигорск: Издательство ПФ СКФУ, 2017. Т1. С. 32-35
7. Никишин Л.Ф. Туризм и здоровье / Л.Ф. Никишин, А.А Коструб. – К.: Здоровья.1991. 223с.
8. Рычина Ю.В Определитель сорных и мусорных растений Издательство: Учпедгиз. 1952. 280 с.
9. Степановских, А.С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для вузов М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2009. 256с.
10. Цыганков, А. С. Кавказские Минеральные Воды - проблемы и решения. Ставрополь 2007. 224с.
11. Lega S. N. On the problem of preservation of inundated ecosystems of the planet / S. N. Lega, V. N Orobinskaya., I.N Tikhonova., M. F. Marshalkin. – To cite this article: S N Lega et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 483 012102

Список литературы на английском языке / References in English

1. Amirov Z. K mehanizmu fiziologicheskogo dejstvija fizicheskikh faktorov [To the mechanism of physiological action of physical factors] // Vopr. kurortol. 1978. 198p. [in Russian]
2. Vetitnev A.M. Lechebno-ozdorovitel'nyj turizm: voprosy, terminologii i tipologija [Medical and health tourism: issues, terminology and typology] / A.M. Vetitnev, A.V. Dzubina, A.A. Torgasheva // Vestnik SGUT i KD. 2012. №2(20). P.50 – 56.
3. Grossgejm A.A. Opredelitel' rastenij Kavkaza [Opredelitel of plants of the Caucasus]. Izdatel'stvo: Sovetskaja nauka. 1949. 376 p. [in Russian]
4. Galushko A.I. Flora Severnogo Kavkaza. Opredelitel' [Flora of the North Caucasus. Determinant]: Izd-vo Rostovskogo universiteta 1978–1980. 328 p. [in Russian]
5. Keller B. A. Sornye rastenija SSSR [Weed plants of the USSR] / B. A. Keller, V. N. Ljubimenko, A. I. Mal'cev, B. A. Fedchenko. – M.: Izdatel'stvo: Akademija nauk SSSR, 1934-1935. – 1500 p. [in Russian]

6. Lega S.N. Razrabotka jekologicheskoy turisticheckoj tropy v pojme reki Juca [Development of ecological tourist trail in the floodplain of the river Yuza] / S.N. Lega, I.N. Tihonova, M.F. Marshalkin // Materialy V(62) ezhegodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Univeritetskaja nauka – regionu» Pjatigorsk [Materials of V (62) annual scientific and practical conference "Department Science - Region" Pyatigorsk]: Izdatel'stvo PF SKFU, 2017. Vol.1. P. 32-35 [in Russian]
7. Nikishin L.F. Turizm i zdorov'e [Tourism and Health] / L.F. Nikishin, A.A. Kostub. – K.: Zdorov'ja.1991. 223p. [in Russian]
8. Rychina Ju.V Opredelitel' sornyh i musornyh rastenij [Opredelitel' of weed and garbage plants]. – Izdatel'stvo: Uchpedgiz. 1952. 280 p. [in Russian]
9. Stepanovskih, A.S. Biologicheskaja jekologija. Teorija i praktika: uchebnik dlja vuzov [Biological Ecology. Theory and practice: textbook for universities]. –M.: JuNITI-DANA. 2009. 256p. [in Russian]
10. Cygankov, A. S. Kavkazskie Mineral'nye Vody - problemy i reshenija. [Caucasian Mineral Waters - problems and solutions] – Stavropol' 2007. 224p. [in Russian]
11. Lega S. N. On the problem of preservation of inundated ecosystems of the planet / S. N. Lega, V. N. Orobinskaya., I.N. Tikhonova., M. F. Marshalkin. – To cite this article: S N Lega et al 2019 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 483 012102

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.041>

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИХ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Научная статья

Бочарин И.В.¹, Мартусевич А.К.^{2,*}, Гурьянов М.С.³, Засыпкин М.В.⁴, Широкова М.А.⁵, Щуров А.А.⁶

³ORCID: 0000-0002-0818-5316;

^{1, 2, 3, 4, 5} Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России;

^{1, 2} Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия;

⁶ Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева

* Корреспондирующий автор (cryst-mart[at]yandex.ru)

Аннотация

Работа посвящена сравнению показателей системной гемодинамики в состоянии покоя у нетренированных студентов и студентов-членов сборной команды по легкой атлетике медицинского университета г. Нижнего Новгорода. Исследование проводили в межсессионный период, количество испытуемых составило 85 человек. Для оценки состояния гемодинамики и анализа ЭКГ использовали систему спортивного тестирования «MedicalSoft». Для мониторинга использовали стандартные гемодинамические показатели. Производили анализ показателей с учетом возрастных нормативов. Установлено, что студентов-спортсменов отличает компенсаторная брадикардия, обусловленная более низким показателем частоты сердечных сокращений, а также более выраженный вазоспазм и меньший риск аритмогенности.

Ключевые слова: гемодинамика, вариабельность сердечного ритма, система спортивного тестирования, студенты.

EVALUATION OF THE STATE OF HEMODYNAMICS OF STUDENTS DEPENDING ON THE LEVEL OF THEIR FITNESS

Research article

Bocharin I.V.¹, Martusevich A.K.^{2,*}, Guryanov M.S.³, Zasyepkin M.V.⁴, Shirokova M.A.⁵, Shchurov A.A.⁶

³ORCID: 0000-0002-0818-5316;

^{1, 2, 3, 4, 5} Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of Russia;

^{1, 2} Nizhny Novgorod State Agricultural Academy;

⁶ Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev

* Corresponding author (cryst-mart[at]yandex.ru)

Abstract

The work is devoted to comparing the indicators of systemic hemodynamics in the state of the rest of untrained students versus students of the national athletics team of the Medical University of Nizhny Novgorod. The study was carried out in the interseasonal period; the number of subjects comprised of 85 people. The SportsSoft testing system was used to assess the state of hemodynamics and for ECG analysis. Standard hemodynamic parameters were applied for monitoring. We performed the analysis of indicators with regard to age standards. It was found that students who work out have compensatory bradycardia due to a lower heart rate, as well as more pronounced vasospasm and lower risk of arrhythmogenicity.

Keywords: hemodynamics, heart rate variability, sports testing system, students.

Объективная оценка и интерпретация критериев функционального состояния организма представляют собой одно из необходимых условий научного подхода к управлению тренировочным процессом и здоровьем населения в целом, а также планированием двигательной активности студенческой молодежи разных возрастных периодов [1], [3]. Поиск диагностических критериев, позволяющих оценить физическую форму и функциональное состояние, является одной из наиболее актуальных проблем спортивной медицины и физиологии спорта. Современные исследования в области функциональных состояний объединяют широкий спектр методов и подходов к изучению механизмов взаимодействий систем организма, обеспечивающих многообразие алгоритмов приспособительной деятельности человека к факторам среды, учитывающих физическую подготовленность индивида, выделяя в качестве ведущих центральную и вегетативную нервную, сердечно-сосудистую, дыхательную системы [2], [4]. Для оценки функционального состояния и физической подготовленности разных возрастных групп, а также спортсменов различного профиля необходимо осуществлять комплексный мониторинг показателей системной гемодинамики [1], [5], [8]. Одним из подходов, позволяющих дать объективную оценку гемодинамических показателей и функционального состояния, а также на основе полученных данных планировать структуру процесса организации занятий физической культурой и спортом, является аппаратная диагностика, позволяющая интегрировать различные направления физической активности и получить необходимую информацию для планирования физических нагрузок, учитывая возрастные особенности и различную физическую подготовку [1], [6], [7]. В настоящее время для студенческой молодежи физическая активность является необходимой как компонент образовательного процесса в ВУЗе. Исходя из этого, важнейшим фактором является готовность к выполнению нагрузок, что обеспечивает правильный подход к организации учебно-тренировочного процесса с учетом адаптивных резервов организма [3], [7], [8].

С учетом выше перечисленного, **целью исследования** стало изучение состояния системной гемодинамики нетренированных студентов и студентов, входящих в состав сборной команды по легкой атлетике.

Материал и методы исследования

В исследовании приняло участие 85 студентов в возрасте 18-20 лет 1-3 курса медицинского университета г. Нижнего Новгорода, из них 58 человек относились к категории нетренированных, а 27 - являлись членами сборной команды по легкой атлетике. Исследование проводили в середине учебного дня, в спокойном состоянии (в межсессионный период, вне дней сдачи зачетов или коллоквиумов) в полном соответствии со стандартными правилами процедуры снятия электрокардиограммы (ЭКГ). Для регистрации ЭКГ и анализа гемодинамических показателей, в том числе характеризующих вариабельность сердечного ритма, применяли систему спортивного тестирования «Medical Soft» (вариант «MS FIT Pro», Россия) [3]. Для мониторинга использовали стандартные гемодинамические параметры, статистические и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма, а также интегральный критерий состояния микроциркуляции. Анализ данных производили в соответствии с возрастными нормативами.

Статистическую обработку результатов производили с применением алгоритмов вариационной статистики с помощью программ Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.1 for Windows. Нормальность распределения значений параметров оценивали с использованием критерия Шапиро-Уилка. С учетом характера распределения признака для оценки статистической значимости различий применяли Н-критерий Краскала-Уоллеса.

Результаты и обсуждение

Анализ основных параметров системной гемодинамики позволил сформировать комплексное представление о состоянии сердечно-сосудистой системы у студенческой молодежи ПИМУ и членов сборной команды медицинского университета по легкой атлетике г. Нижнего Новгорода.

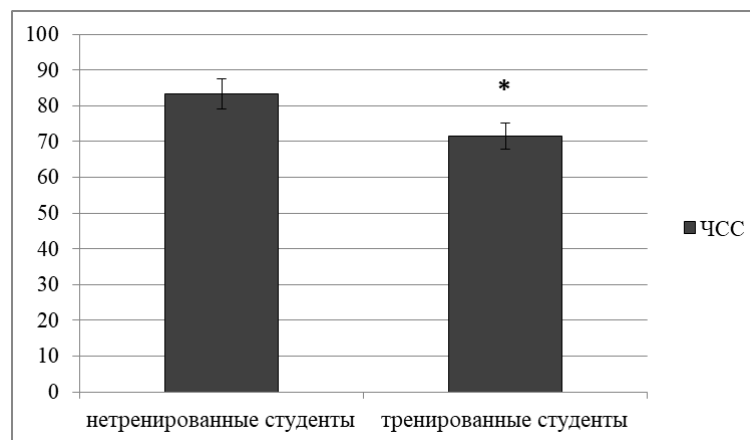


Рис. 1 – Частота сердечных сокращений у нетренированных и тренированных студентов

Примечание: * – различия по отношению к нетренированным лицам статистически значимы, $p < 0,05$

Уровень систолического давления у обеих групп студентов сохраняется в рамках возрастного норматива, но показатели диастолического давления у нетренированной группы определяются в значениях ниже физиологического диапазона [5], [7]. В то же время показатели, характеризующие насосную функцию сердца (ударный объем, сердечный выброс), сохраняются в пределах нормы у студентов обеих исследуемых групп [6], [7].

Следует обратить внимание на показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС). Так, у тренированных лиц он находится в нижней границе возрастного норматива, оставаясь значительно ниже показателя нетренированной группы, что свидетельствует о компенсаторной брадикардии членов сборной по легкой атлетике и обусловлено адаптацией к ежедневным физическим нагрузкам (рис. 1).

Оценку вклада периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) в формирование системного кровотока производили путем расчета соответствующего параметра [1], [3], [8], который также варьировал у сформированных групп студентов (рис. 2).

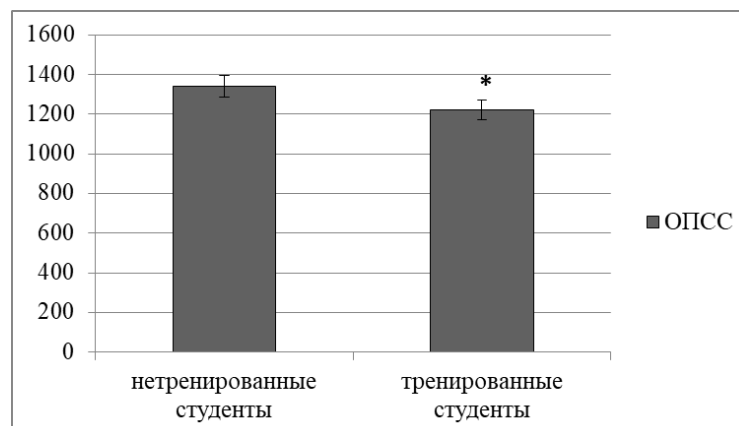


Рис. 2 – Уровень общего периферического сопротивления сосудов у нетренированных и тренированных студентов

Примечание: * – различия по отношению к нетренированным лицам статистически значимы, $p < 0,05$

Следует отметить, что данный показатель не превышает возрастной норматив у студентов обеих групп, но у тренированного контингента испытуемых можно наблюдать более низкий показатель, указывая на больший спазм сосудов у спортсменов [1], [3], [6].

Проведенное обследование позволило установить, что уровень показателя рNN50, свидетельствующий о вариабельности кардиоритма [3], [7], у студентов сформированных групп также неодинаков (рис. 3).

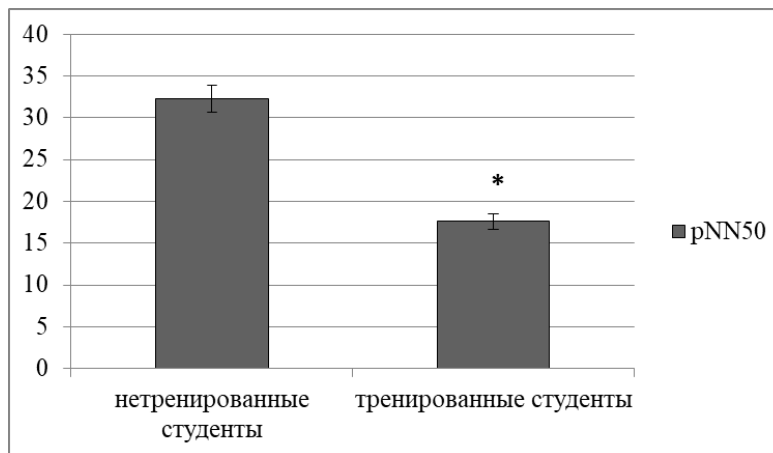


Рис. 3 – Уровень показателя рNN50 у нетренированных и тренированных студентов

Примечание: * – различия по отношению к нетренированным лицам статистически значимы, $p < 0,05$

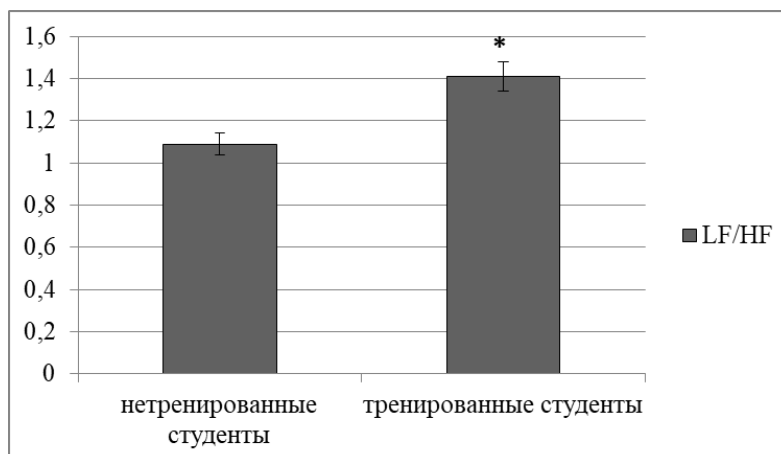


Рис. 4 – Спектральный показатель вегетативного баланса (LF/HF) у нетренированных и тренированных студентов

Примечание: * – различия по отношению к нетренированным лицам статистически значимы, $p < 0,05$

Оценка параметров вариабельности сердечного ритма позволила установить наличие относительной нестабильности гемодинамического обеспечения нетренированной группы студентов, о чем свидетельствует значение показателя рNN50 [5], [7], выходящего за верхнюю границу физиологического диапазона, что свидетельствует о высоковариабельном кардиоритме у данного контингента лиц. В тоже время у студентов-спортсменов данный показатель находится в пределах норматива, что свидетельствует о меньшем риске аритмогенности [3], [5], [8].

Также, проводя анализ вариабельности сердечного ритма, следует учитывать уровень индекса вегетативного равновесия (LF/HF), рассчитываемого на основании спектрального анализа кардиоритма (рис. 4). Следует подчеркнуть, что соотношение мощностей спектра кардиоритма в диапазонах низких и высоких частот (LF/HF) у студентов-спортсменов определяется на более высоком уровне, что свидетельствует о повышенной симпатической стимуляции миокарда у представителей данного контингента лиц [1], [5], [8].

Заключение

Комплексное аппаратное обследование студентов различной функциональной подготовленности позволяет отметить наличие хороших адаптивных резервов у обеих групп испытуемых, но у тренированных лиц отмечается компенсаторная брадикардия вследствие более низкого показателя ЧСС, а также более выраженный спазм сосудов и меньший риск аритмогенности (на основании анализа уровня параметров ОПСС и рNN50).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared

Список литературы / References

1. Андриященко Л. Б. Диагностика функционального состояния населения разных возрастных групп на основе методики «ESTEK SYSTEM COMPLEX» / Л. Б. Андриященко, И. М. Бодров, И. А. Зайцев с соавт. // Теория и практика физической культуры. - 2018. - №9. - С. 16-18.
2. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 402 с.
3. Бочарин И. В. Результаты скринингового обследования состояния сердечно-сосудистой системы студенческой молодежи г. Нижнего Новгорода / И. В. Бочарин, А. К. Мартусевич, М. С. Гурьянов с соавт. // International Journal of Medicine and Psychology. - 2020. - Т. 3, № 1. - С. 118-121.
4. Меделяновский А. Н. Функциональные системы, обеспечивающие гомеостаз / А. Н. Меделяновский // Функциональные системы организма. – М.: Медицина, 1987. – С. 77-97.
5. Коломиец О. И. Заболеваемость и вегетативный статус студентов-первокурсников как показатели стратегии адаптации к обучению в высших учебных заведениях / О. И. Коломиец, Н. П. Петрушкина, О. А. Макунина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. - 2015. - № 1. - С. 97-103.
6. Першина Т. А. Особенности гемодинамики у студенток с наследственной отягощенностью по артериальной гипертензии в условиях экзаменационного стресса / Т. А. Першина, А. П. Спицин // Гигиена и санитария. - 2013. - №3. - С. 80-85.
7. Рослякова Е. М. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов в условиях адаптации к обучению в вузе в зависимости от вегетативного статуса / Е. М. Рослякова, А. С. Алипбекова, А. С. Игибаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. -№5-2. - С. 252-256.
8. Ситдииков Ф. Г. Влияние учебной нагрузки и условий производства на функциональное состояние симпатoadrenalовой системы и показатели регуляции сердечного ритма у девушек 17–18-летнего возраста / Ф. Г. Ситдииков, М. В. Шайхелсламова, И. Р. Валеев // Физиология человека. - 2001. Т. 27. № 5. - С. 60–67.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Andrjushhenko L. B. Diagnostika funkcional'nogo sostojanija naselenija raznyh vozrastnyh grupp na osnove metodiki «ESTEK SYSTEM COMPLEX» [Diagnostics of the functional state of the population of different age groups based on the methodology "ESTEK SYSTEM COMPLEX"] / L. B. Andrjushhenko, I. M. Bodrov, I. A. Zajcev s soavt. // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. - 2018. - №9. - P. 16-18. [in Russian]
2. Anohin P. K. Oчерки по физиологии функциональных систем [Essays on the physiology of functional systems] / P. K. Anohin. – М.: Medicina, 1975. – 402 p. [in Russian]
3. Bocharin I. V. Rezul'taty skринингoвoгo oбsлeдoвaнija sostojanija serdechno-sosudistoj sistemy studencheskoj molodezhi г. Nizhnego Novgoroda [Results of a screening examination of the state of the cardiovascular system of student youth in Nizhny Novgorod] / I. V. Bocharin, A. K. Martusevich, M. S. Gur'janov s soavt. // International Journal of Medicine and Psychology. - 2020. - Vol. 3, № 1. - P. 118-121. [in Russian]
4. Medeljanovskij A. N. Funkcional'nye sistemy, obespechivajushhie gomeostaz [Functional systems that provide homeostasis] / A. N. Medeljanovskij // Funkcional'nye sistemy organizma. – М.: Medicina, 1987. – P. 77-97. [in Russian]
5. Kolomiec O. I. Zabolevaemost' i vegetativnyj status studentov-pervokursnikov kak pokazateli strategii adaptacii k obucheniju v vysshih uchebnyh zavedenijah [Morbidity and vegetative status of first-year students as indicators of the strategy of adaptation to learning in higher education institutions] / O. I. Kolomiec, N. P. Petrushkina, O. A. Makunina // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. - 2015. - № 1. - P. 97-103. [in Russian]
6. Pershina T. A. Osobennosti gemodinamiki u studentok s nasledstvennoj otjagoshhennost'ju po arterial'noj gipertenzii v uslovijah jekzamenacionnogo stressa [Features of hemodynamics in students with hereditary burden of arterial hypertension in the conditions of exam stress] / T. A. Pershina, A. P. Spicin // Gигиeнa i sanitarija. - 2013. - №3. - P. 80-85. [in Russian]
7. Rosljakova E. M. Pokazateli funkcional'nogo sostojanija serdechno-sosudistoj sistemy studentov v uslovijah adaptacii k obucheniju v vuze v zavisimosti ot vegetativnogo statusa [Indicators of the functional state of the cardiovascular system of students in the conditions of adaptation to higher education depending on the vegetative status] / E. M. Rosljakova, A. S. Alipbekova, A. S. Igibaeva // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. - 2017. -№5-2. - P. 252-256. [in Russian]
8. Sitdikov F. G. Vlijanie uchebnoj nagruzki i uslovij proizvodstva na funkcional'noe sostojanie simpatoadrenalovoj sistemy i pokazateli reguljacii serdechnogo ritma u devushek 17–18-letnego vozrasta / F. G. Sitdikov, M. V. Shajhelslamova, I. R. Valeev [Influence of training load and production conditions on the functional state of the sympathoadrenal system and heart rate regulation indicators in girls of 17-18 years of age] // Fiziologija cheloveka. - 2001. Vol. 27. № 5. - P. 60–67. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.042>

ВЛИЯНИЕ ШТАММА *PSEUDOMONAS SP. GEOT18*, ИЗОЛИРОВАННОГО ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ *DACTYLORCHIZA INCARNATA (L.) SOÓ (ORCHIDACEAE JUSS.)*, НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Научная статья

Рассохина И.И.^{1,*}, Платонов А.В.², Маракаев О.А.³¹ ORCID: 0000-0002-6129-6912;² ORCID: 0000-0002-1110-7116;³ ORCID: 0000-0002-7685-3275;^{1,2} Вологодский научный центр Российской академии наук, г. Вологда, Россия;^{1,3} Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль, Россия

* Корреспондирующий автор (rasskhinairina[at]mail.ru)

Аннотация

В работе представлены результаты лабораторного исследования влияния штамма *Pseudomonas sp. GEOT18*, изолированного из подземных органов *Dactylorhiza incarnata (L.) Soó (Orchidaceae Juss.)*, на тест-объекты – кресс-салат и злаковые сельскохозяйственные виды. Оценивалась энергия прорастания и всхожесть семян, а также морфометрические показатели растений, их среднесуточные приросты и содержание хлорофилла. Инокуляция штаммом семян снижала их зараженность патогенными микроорганизмами, а также повышала всхожесть семян кресс-салата на 24,5 % и длину побегов на 13,4-21,5 %. Кроме того, штамм *Pseudomonas sp. GEOT18* оказал стимулирующий эффект на ростовые процессы овса и ячменя на начальных стадиях онтогенеза.

Ключевые слова: *Pseudomonas*, энергия прорастания, всхожесть, морфометрические параметры, хлорофилл, рост.

INFLUENCE OF *PSEUDOMONAS SP. GEOT188* STRAIN, ISOLATED FROM UNDERGROUND BODIES OF *DACTYLORCHIZA INCARNATA (L.) SOÓ (ORCHIDACEAE JUSS.)* ON GROWTH PROCESSES OF CULTURAL PLANTS

Research Article

Rassokhina I.I.^{1,*}, Platonov A.V.², Marakaev O.A.³¹ ORCID: 0000-0002-6129-6912;² ORCID: 0000-0002-1110-7116;³ ORCID: 0000-0002-7685-3275;^{1,2} Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia;^{1,3} Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

* Corresponding author (rasskhinairina[at]mail.ru)

Abstract

The paper presents the results of the laboratory study of the influence of the strain *Pseudomonas sp. GEOT18*, isolated from the underground organs of *Dactylorhiza incarnata (L.) Soó (Orchidaceae Juss.)* on test objects – cockweed and cereal agricultural species. The authors evaluated the energy of germination and germination of seeds, as well as the morphometric parameters of plants, their average daily growth, and the content of chlorophyll. The inoculation of seeds with the strain reduced their infection with pathogenic microorganisms and increased the germination of cockweed seeds by 24.5% and the length of burgeons by 13.4-21.5%. In addition, the *Pseudomonas sp. GEOT18* strain had a stimulating effect on the growth processes of oats and barley in the initial stages of ontogenesis.

Keywords: *Pseudomonas*, germination energy, germination, morphometric parameters, chlorophyll, growth.

Введение

В настоящее время известно о положительном эффекте применения различных микробиологических препаратов в растениеводстве [5]; [8]. Одной из причин влияния микроорганизмов считается синтез фитогормонов, которые контролируют рост и развитие растений, способствуют цветению и адаптации к неблагоприятным условиям, повышают мобилизацию различных элементов питания и формируют антагонизм к патогенам [1]; [4]; [16].

Перспективным родом бактерий для использования в сельскохозяйственной практике является *Pseudomonas*. Исследования N. Oteino и др. (2015) показывают, что эндофитные штаммы *P. fluorescens* L111, L228 и L321 обладают высокой способностью к мобилизации фосфатов [15]. C.S. Trinh и др. (2018) отмечают способность *P. nitroreducens* INB В 13561 оптимизировать поглощение нитратов и стимулировать развитие клеток [17]. Возможность *P. putida* и *P. fluorescens* влиять на корневую систему, активизируя образование боковых корней и корневых волосков, показана в исследованиях R. Ortiz-Castro и др. (2020). При этом авторы обращают внимание, что данный эффект коррелирует с индукцией ауксина [14]. В исследованиях О.М. Минаевой и Е.Е. Акимовой (2013) выявлено снижение общей зараженности зерновых культур возбудителями на 12-36 % при обработке семян штаммом *Pseudomonas sp. В-6798*, а также повышение продуктивности картофеля на 10-40 % при бактерилизации его клубней [13].

Цель нашего исследования – оценить действие суспензии штамма *Pseudomonas sp. GEOT18*, изолированного из подземных органов *Dactylorhiza incarnata (L.) Soó (Orchidaceae Juss.)*, на посевные характеристики семян, ростовые процессы и содержание хлорофилла в листьях культурных растений при постановке водных культур.

Методика и методы исследования

Объектами исследования были кресс-салат (*Lepidium sativum L.*) сорта Весенний и Дукат, овес посевной (*Avena sativa L.*) сорт Лев, ячмень обыкновенный (*Hordeum vulgare L.*) сорт Нур. Бактерии рода *Pseudomonas* – *Pseudomonas*

sp. GEOT18, суспензия которых использована в эксперименте, были выделены из внутренних тканей стеблекорневых туберидов генеративных особей *D. incarnata*, произрастающих в осоково-разнотравном сообществе на дерново-подзолистой суглинистой почве (содержание гумуса в корнеобитаемом слое 5,7 %, сумма поглощенных оснований – 14 мг/экв, рН – 6,3). Штамм был идентифицирован с помощью молекулярно-генетического анализа нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК. Полученная последовательность гена 16S рРНК депонирована в базу данных GenBank под номером MT180656. Концентрация ИУК в культуральной жидкости исследуемого штамма на 3-и сутки роста составляла 8,5 мг/л. Суспензию штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 получали на среде LB в условиях постоянного перемешивания при температуре 22-24 °С в течение 16-18 ч (ночная культура). Перед проращиванием семени исследуемых культур делили на две части: одну помещали в суспензию бактериального штамма на 30 минут (опыт), другую – в воду (контроль).

Для проращивания использовали необработанные стерилизующими агентами семени. Их в трехкратной повторности помещали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу (для кресс-салата – по 60 семян, для злаковых культур – по 30 семян) и оставляли в темноте при температуре 25 °С. Энергию прорастания оценивали на 3-и сутки, всхожесть семян, длину побега и корней – на 7-е сутки. Степень грибного поражения посевов определяли в процентах от площади чашки Петри на 7-е сутки.

Для постановки водных культур использовали среду Кноппа. В каждый вегетационный сосуд помещали по 10 проростков с корнями 1-2 см, полученных на 2-е сутки проращивания. Каждый вариант опыта проводили в пятикратной повторности. Культивирование растений осуществляли в климатостате КС-200 (Россия) при температуре 23 °С днем и 17 °С ночью, освещении 16 ч в сутки. У растений на 11-е и 25-е сутки с момента обработки семян суспензией исследуемого штамма определяли следующие параметры – количество листьев и корней, длину стебля, площадь листьев, сырую и сухую массу надземных органов, рассчитывали приросты сырой массы.

Определение хлорофиллов проводили на спектрофотометре ПЭ-5400УФ (Россия) при длинах волн 665 нм и 649 нм. Пигменты извлекали 96 %-м этиловым спиртом. Средняя биологическая проба включала вторые листья от трех растений. Работу выполняли в трехкратной аналитической повторности. Расчет содержания хлорофиллов проводили по уравнениям Винтерманс и Де Мотс [18].

Статистическую обработку данных осуществляли по стандартным методикам с использованием пакета анализа данных программы MS Excel'2010. В таблицах представлены средние значения показателей и величины их стандартных отклонений. Оценку достоверности различия выборочных средних проводили при значении доверительной вероятности 0,95.

Основные результаты и их обсуждение

Результаты исследований влияния штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 на посевные характеристики семян и морфометрические параметры кресс-салата представлены в таблице 1. В опытном варианте всхожесть семян кресс-салата сорта Весенний оказалась выше контроля на 24,5 %, а у семян сорта Дукал практически не отличалась от контроля. Выявлено также превышение длины корня и побега у сорта Весенний на 40,0 % и 21,5 %, а у сорта Дукал на 21,1 % и 13,4 % соответственно. При этом достоверная разница по отношению к контролю отмечена только для сорта Дукал. Стимулирующий эффект в этом случае, возможно, объясняется синтезом бактериями рода *Pseudomonas* фитогормонов группы ауксинов [6]; [10]; [14]. В опыте со злаковыми культурами отмечена аналогичная картина.

Таблица 1 – Посевные характеристики семян и морфометрические параметры кресс-салата

Показатель	Кресс-салат с. Весенний		Кресс-салат с. Дукал	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Энергия прорастания, %	56,7 ± 7,3	38,3 ± 5,0*	89,4 ± 1,0	88,3 ± 4,4
Всхожесть, %	65,6 ± 8,6	90,0 ± 3,3*	96,1 ± 2,5	95,6 ± 2,5
Длина побега, мм	7,9 ± 2,8	9,6 ± 1,6	23,8 ± 0,1	27,0 ± 0,9*
Длина корня, мм	8,5 ± 2,4	11,9 ± 1,8	27,9 ± 1,9	33,8 ± 1,8*

Примечание: * – разница по сравнению с контролем статистически достоверна при $P < 0,05$.

Следует отметить, что обработка семян кресс-салата и злаковых культур суспензией штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 обеспечивала чистоту посевов, не допуская их от грибного поражения. Это, вероятно, связано с антагонистическим действием бактерий, о чем сообщается в ряде исследований [4]; [12]; [13]. При этом в контрольном варианте грибные поражения посевов достигали 90 %.

В водной культуре показано положительное влияние бактерий *Pseudomonas sp.* GEOT18 на некоторые параметры роста злаковых видов растений, о чем свидетельствуют результаты таблицы 2. На 11-е сутки после обработки семян опытного варианта суспензией исследуемого штамма площадь поверхности первого листа превосходила значения в контроле для овса на 7,8 %, ячменя на 13,6 %, а общая площадь листовой поверхности растений овса была выше на 8,1 %, у ячменя на 8,4 %. На 25-е сутки площадь поверхности второго листа у опытных растений овса была больше контроля на 11,6 %, у ячменя на 13,7 %. Суммарная площадь листовой поверхности овса находилась на уровне значения контрольного варианта, у ячменя превосходила его на 12,2 %. Длина стебля опытных растений была больше, чем контрольных. Количество листьев в контрольном и опытном вариантах существенно не различалось, что объясняется стабильностью данного показателя на начальных этапах онтогенеза исследуемых культур. Это в полной мере касается и количества корней.

Полученные данные свидетельствуют, что штамм *Pseudomonas sp.* GEOT18 способствовал достоверному увеличению значений ряда морфометрических показателей овса и ячменя. При этом наиболее выраженные различия между опытным и контрольным вариантами наблюдались у ячменя – увеличение суммарной площади листьев на 12,2 %.

Таблица 2 – Морфометрические и весовые показатели злаковых культур

Показатель	Овес посевной		Ячмень обыкновенный	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
<i>11-е сутки</i>				
Количество листьев, шт.	2,0 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,9 ± 0,1	1,8 ± 0,2
Длина стебля, мм	28,4 ± 2,8	29,0 ± 2,0	37,3 ± 3,0	32,5 ± 6,5
Площадь первого листа, мм ²	314,1 ± 12,4	338,6 ± 5,4*	414,4 ± 21,9	470,7 ± 11,8*
Площадь второго листа, мм ²	25,0 ± 7,0	25,4 ± 5,7	53,8 ± 9,2	39,3 ± 4,3*
Площадь листьев растения, мм ²	339,1 ± 7,4	366,6 ± 7,1*	466,7 ± 30,9	506,0 ± 6,0*
<i>25-е сутки</i>				
Количество листьев, шт.	3,0 ± 0,1	3,0 ± 0,1	2,7 ± 0,3	2,7 ± 0,1
Длина стебля, мм	49,8 ± 2,8	52,6 ± 7,5	46,2 ± 9,9	50,4 ± 0,8
Площадь первого листа, мм ²	319,0 ± 22,1	324,0 ± 20,6	390,9 ± 21,1	467,1 ± 33,8*
Площадь второго листа, мм ²	393,0 ± 20,9	438,6 ± 23,6*	351,9 ± 22,9	400,2 ± 25,0*
Площадь третьего листа, мм ²	374,1 ± 39,0	335,8 ± 28,0	201,0 ± 32,2	151,3 ± 33,5
Площадь листьев растения, мм ²	1112,8 ± 47,5	1110,7 ± 46,1	862,8 ± 33,5	968,2 ± 29,8*
Количество корней, шт.	5,3 ± 1,6	6,1 ± 1,5	6,3 ± 1,0	6,4 ± 1,1
Масса сырая надземных органов, г	0,305 ± 0,071	0,317 ± 0,094	0,221 ± 0,092	0,243 ± 0,070
Масса сухая надземных органов, г	0,029 ± 0,004	0,032 ± 0,002	0,020 ± 0,003	0,020 ± 0,002
Прирост сырой массы, г/сутки	0,007 ± 0,001	0,011 ± 0,002*	0,014 ± 0,002	0,021 ± 0,001*

Примечание: * – разница по сравнению с контролем статистически достоверна при $P < 0,05$.

Сырая и сухая массы надземных органов овса в опытном варианте незначительно превышали значения в контроле (таблица 2). Так, сырая масса была выше на 3,9 %, сухая – на 10,3 %. В опыте с ячменем можно отметить увеличение показателя сырой массы опытных растений на 10,0 % относительно контроля. При этом значения среднесуточных приростов сырой массы растений, семена которых были обработаны суспензией бактериального штамма, превышали данный показатель контроля.

Наибольшее развитие листовой поверхности у растений в опытном варианте указывает на их возможные преимущества в поглощении световой энергии по отношению к контрольным экземплярам. Это, в свою очередь, может способствовать повышению фотосинтетической продуктивности. Подтверждением такого предположения являются повышенные показатели приростов массы у исследованных культур в опытном варианте относительно контрольного.

Важнейшая роль в поглощении света и определении эффективности его использования принадлежит основным фотосинтетическим пигментам – хлорофиллам. Их содержание может отражать реакцию растения на условия произрастания и находится в положительной корреляционной связи с фотосинтетическими процессами [11]. Результаты определения содержания хлорофиллов ($a + b$) в листьях злаковых культур свидетельствуют о незначительном повышении их уровня у растений в опытном варианте, что происходит за счет увеличения количества хлорофилла b (таблица 3). Эти изменения достоверны в листьях ячменя. У этой культуры они сопровождаются более существенным возрастанием значений морфометрических показателей и приростов массы. Отмечается, что растения с повышенным уровнем хлорофилла поглощают больше световой энергии. Это, в свою очередь, сказывается на эффективности фотосинтеза [9]; [11].

Таблица 3 – Содержание хлорофилла в листьях злаковых культур

Хлорофилл, мг/г сырого вещества	Овес посевной		Ячмень обыкновенный	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
a	0,983 ± 0,010	0,981 ± 0,022	0,454 ± 0,004	0,433 ± 0,022
b	0,611 ± 0,012	0,628 ± 0,071	0,707 ± 0,017	0,784 ± 0,020*
$a + b$	1,594 ± 0,020	1,609 ± 0,093	1,161 ± 0,012	1,217 ± 0,011*
a / b	1,610 ± 0,025	1,574 ± 0,142	0,642 ± 0,021	0,554 ± 0,040*

Примечание: * – разница по сравнению с контролем статистически достоверна при $P < 0,05$.

Можно заключить, что обработка семян злаковых культур суспензией штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18 оказывает влияние на начальные стадии их роста и развития. У растений опытного варианта происходит увеличение площади листьев и содержания в них хлорофилла, что может повышать фотосинтетическую продуктивность. Связь ростовых процессов с фотосинтетическими показателями в настоящее время не подвергается сомнению [2]; [3].

Вывод

Таким образом, полученные в исследованиях с кресс-салатом данные свидетельствуют о положительном влиянии штамма *Pseudomonas sp.* GEOT18, изолированного из подземных органов *D. incarnata*, на всхожесть семян сорта Весенний, рост побегов и корней, достоверно подтвержденное для сорта Дукал, а также об антифунгицидном действии на посевы. Обработка семян злаковых культур суспензией исследуемого бактериального штамма способствовала формированию у растений большей площади листовой поверхности и возрастанию среднесуточных приростов сырой массы. Эта картина наиболее выражено проявлялась у ячменя. Увеличение содержания хлорофилла в листьях ячменя опытного варианта могло способствовать повышению продуктивности фотосинтеза, что активизировало у этой культуры ростовые процессы.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Вологодской области в рамках государственного научного гранта.

Конфликт интересов

Не указан.

Funding

This work was financially supported by the Government of the Vologda Oblast as part of a state scientific grant.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Асатунова А. М. Физиологические признаки перспективных штаммов бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas* – продуцентов микробиопрепаратов / А. М. Асатунова // Масличные культуры. – 2009. – № 2 (141). – С. 60–66.
2. Дерендовская А. Хлорофильные показатели и их связь с продуктивностью растений озимого ячменя / А. Дерендовская С. Жосан // Ştiinţa Agricolă. – 2008. – № 1(0). – С. 3–7.
3. Мокронос А. Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А. Т. Мокронос, В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалова. – М.: Академия, 2006. – 448 с.
4. Попова А. А. Антагонистическая активность некоторых штаммов рода *Pseudomonas* в отношении фитопатогенных грибов / А. А. Попова, Ю. В. Зайцева, А. В. Сидоров, О. А. Маракаев // Экспериментальная биология растений: фундаментальные и прикладные аспекты: годичное собрание ОФР, научная конференция и школа для молодых ученых: сборник материалов докладов. – 2017. – С. 274.
5. Сидоренко О. Д. Перспективы использования биологических препаратов на основе микроорганизмов / О. Д. Сидоренко // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 6. – С. 70–79.
6. Сидоров А. В., Биотехнологический потенциал эндофитных бактерий *Dactylorhiza incarnata* L. Soo (Orchidaceae) / А. В. Сидоров, Ю. В. Зайцева, О. А. Маракаев // Интеграция науки и высшего образования, как основа инновационного развития аграрного производства. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (18-20 июня 2019 года, Ярославль). – Ярославль, 2019. – С. 131.
7. Avdeenko A. *Bacillus subtilis* based products as an alternative to agrochemicals / A. Avdeenko, S. Avdeenko, V. Domatskiy, A. Platonov // Research on Crops. – 2020. – № 21(1). – P. 156–159. <http://dx.doi.org/10.31830/2348-7542.2020.026>
8. Chebotar' V. K. Microbial preparations on the basis of endophytic and rhizobacteria to increase the productivity in vegetable crops and spring barley (*Hordeum vulgare* L.), and the mineral fertilizer use efficiency / V. K. Chebotar', A. N. Zaplatkin, A. V. Shcherbakov, N. V. Mal'fanova, A. A. Startseva, Ya. V. Kostin // Agricultural Biology. – 2016. – V. 51. – № 3. – P. 335–342. <http://dx.doi.org/10.15389/agrobiology.2016.3.335eng>
9. Dymova O. Chlorophylls and their role in photosynthesis / O. Dymova, L. Fiedor // Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. – 2014. – P. 140–160.
10. Glickmann E. Auxin production is a common feature of most pathovars of *Pseudomonas syringae* / E. Glickmann, L. Gardan, S. Jacquet, S. Hussain, M. Elasri, A. Petit, Y. Dessaux // Molecular plant-microbe interactions. – 1998. – V. 11. – № 2. – P. 156–162. <https://doi.org/10.1094/MPMI.1998.11.2.156>
11. Golovko, T. Pigments and productivity of the crop plants / T. Golovko, G. Tabalenkova // Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology. – Syktyvkar, 2014. – P. 207–220.
12. Lavicoli A. Induced systemic resistance in *Arabidopsis thaliana* in response to root inoculation with *Pseudomonas fluorescens* CHA0 / A. Lavicoli, E. Boutet, A. Buchala, J. P. Métraux // Molecular Plant-Microbe Interactions. – 2003. – Vol. 16, № 10. – P. 851–859. <https://doi.org/10.1094/MPMI.2003.16.10.851>
13. Minaeva O. M. Effectiveness of applying bacteria *Pseudomonas sp.*, strain b-6798, for anti-phytopathogenic protection of crops in Western Siberia / O. M. Minaeva, E. E. Akimova // Tomsk State University Journal of Biology. – 2013. – № 3 (23). – С. 19–37.
14. Ortiz-Castro R. *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas fluorescens* influence *Arabidopsis* root system architecture through an auxin response mediated by bioactive cyclodipeptides / R. Ortiz-Castro, J. Campos-García, J. López-Bucio, // Journal of Plant Growth Regulation. – 2020. – № 39. – P. 254–265. <https://doi.org/10.1007/s00344-019-09979-w>
15. Oteino N. Plant growth promotion induced by phosphate solubilizing endophytic *Pseudomonas isolates* / N. Oteino, R. D. Lally, S. Kiwanuka, A. Lloyd, D. Ryan, K. J. Germaine, D. N. Dowling // Front. Microbiol. – 2015. – № 6. – P. 745. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00745>
16. Ricci E. Growth promotion of greenhouse tomatoes with *Pseudomonas sp.* and *Bacillus sp.* biofilms and planktonic cells / E. Ricci, T. Schwinghamer, D. Fan, D. L. Smith, V. Gravel // Applied Soil Ecology. – 2019. – № 138. – P. 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.02.009>
17. Trinh C. S. Evaluation of the plant growth-promoting activity of *Pseudomonas nitroreducens* in *Arabidopsis thaliana* and *Lactuca sativa* / C. S. Trinh, H. Lee, W. J. Lee, S. J. Lee, N. Chung, J. Han, J. Kim, S.-W. Hong, H. Lee // Plant Cell Reports. – 2018. – № 37. – P. 873–885. <https://doi.org/10.1007/s00299-018-2275-8>
18. Wintermans J. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls *a* and *b* and their phenophytins in ethanol / J. Wintermans, A. S. De Mots // Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biophysics including Photosynthesis. – 1965. – V. 109. – № 2. – P. 448–453. [https://doi.org/10.1016/0926-6585\(65\)90170-6](https://doi.org/10.1016/0926-6585(65)90170-6)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Asaturova A. M. Fiziologicheskiye priznaki perspektivnykh shtammov bakteriy rodov *Bacillus* i *Pseudomonas* – produtsentov mikrobiopreparatov [Physiological characteristics of promising bacterial strains of the genera *Bacillus* and *Pseudomonas* – producers of microbiological preparations] / A. M. Asaturova // *Maslichnyye kul'tury*. – 2009. – № 2 (141). – P. 60–66. [in Russian]
2. Derendovskaya A. Khlороfil'nyye pokazateli i ikh svyaz' s produktivnost'yu rasteniy ozimogo yachmenya [Chlorophilic indicators and their relationship with the productivity of winter barley plants] / A. Derendovskaya, S. Zhosan // *Știința Agricolă*. – 2008. – № 1(0). – P. 3–7. [in Russian]
3. Mokronosov A. T. Fotosintez. Fiziologo-ekologicheskiye i biokhimicheskiye aspekty [Photosynthesis. Physiological, environmental and biochemical aspects] / A. T. Mokronosov, V. F. Gavrilenko, T. V. Zhigalova. – M.: Akademiya, 2006. – 448 p. [in Russian]
4. Popova A. A. Antagonisticheskaya aktivnost' nekotorykh shtammov roda *Pseudomonas* v otnoshenii fitopatogennykh gribov [Antagonistic activity of some strains of the genus *Pseudomonas* against phytopathogenic fungi] / A. A. Popova, YU. V. Zaytseva, A. V. Sidorov, O. A. Marakayev // *Eksperimental'naya biologiya rasteniy: fundamental'nyye i prikladnyye aspekty: godichnoye sobraniye OFR, nauchnaya konferentsiya i shkola dlya molodykh uchenykh: sbornik materialov dokladov*. – 2017. – P. 274. [in Russian]
5. Sidorenko O.D. Prospects for the use of biological preparations based on microorganisms [Prospects for the use of biological preparations based on microorganisms]. *Proceedings of the TSHA*. – 2012. – Issue 6. – P. 70–79. [in Russian]
6. Sidorov A. V. Biotekhnologicheskiy potentsial endofitnykh bakteriy *Dactylorhiza incarnata* L. Soo (Orchidaceae) [Biotechnological potential of endophytic bacteria *Dactylorhiza incarnata* L. Soo (Orchidaceae)] / A. V. Sidorov, YU. V. Zaytseva, O. A. Marakayev // *Integratsiya nauki i vysshego obrazovaniya, kak osnova innovatsionnogo razvitiya agrarnogo proizvodstva. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem (18-20 iyunya 2019 goda, Yaroslavl')*. – Yaroslavl', 2019. – P. 131. [in Russian]
7. Avdeenko A. *Bacillus subtilis* based products as an alternative to agrochemicals / A. Avdeenko, S. Avdeenko, V. Domatskiy, A. Platonov // *Research on Crops*. – 2020. – № 21(1). – P. 156–159. <http://dx.doi.org/10.31830/2348-7542.2020.026>
8. Chebotar', V. K. Microbial preparations on the basis of endophytic and rhizobacteria to increase the productivity in vegetable crops and spring barley (*Hordeum vulgare* L.), and the mineral fertilizer use efficiency / V. K. Chebotar', A. N. Zaplatkin, A. V. Shcherbakov, N. V. Mal'fanova, A. A. Startseva, Ya. V. Kostin // *Agricultural Biology*. – 2016. – V. 51. – № 3. – P. 335–342. <http://dx.doi.org/10.15389/agrobiology.2016.3.335eng>
9. Dymova O. Chlorophylls and their role in photosynthesis / O. Dymova, L. Fiedor // *Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology*. – 2014. – P. 140–160.
10. Glickmann E. Auxin production is a common feature of most pathovars of *Pseudomonas syringae* / E. Glickmann, L. Gardan, S. Jacquet, S. Hussain, M. Elasmri, A. Petit, Y. Dessaux // *Molecular plant-microbe interactions*. – 1998. – V. 11. – № 2. – P. 156–162. <https://doi.org/10.1094/MPMI.1998.11.2.156>
11. Golovko T. Pigments and productivity of the crop plants / T. Golovko, G. Tabalenkova // *Photosynthetic pigments: chemical structure, biological function and ecology*. – Syktyvkar, 2014. – P. 207–220.
12. Lavicoli A. Induced systemic resistance in *Arabidopsis thaliana* in response to root inoculation with *Pseudomonas fluorescens* CHA0 / A. Lavicoli, E. Boutet, A. Buchala, J. P. Métraux // *Molecular Plant-Microbe Interactions*. – 2003. – Vol. 16, № 10. – P. 851–859. <https://doi.org/10.1094/MPMI.2003.16.10.851>
13. Minaeva O. M. Effectiveness of applying bacteria *Pseudomonas sp.*, strain b-6798, for anti-phytopathogenic protection of crops in Western Siberia / O. M. Minaeva, E. E. Akimova // *Tomsk State University Journal of Biology*. – 2013. – №3 (23). – P. 19–37.
14. Ortiz-Castro, R. *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas fluorescens* influence *Arabidopsis* root system architecture through an auxin response mediated by bioactive cyclodipeptides / R. Ortiz-Castro, J. Campos-García, J. López-Bucio, // *Journal of Plant Growth Regulation*. – 2020. – № 39. – P. 254–265. <https://doi.org/10.1007/s00344-019-09979-w>
15. Oteino N. Plant growth promotion induced by phosphate solubilizing endophytic *Pseudomonas isolates* / N. Oteino, R. D. Lally, S. Kiwanuka, A. Lloyd, D. Ryan, K. J. Germaine, D. N. Dowling // *Front. Microbiol.* – 2015. – № 6. – P. 745. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00745>
16. Ricci E. Growth promotion of greenhouse tomatoes with *Pseudomonas sp.* and *Bacillus sp.* biofilms and planktonic cells / E. Ricci, T. Schwingamer, D. Fan, D. L. Smith, V. Gravel // *Applied Soil Ecology*. – 2019. – № 138. – P. 61–68. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.02.009>
17. Trinh C. S. Evaluation of the plant growth-promoting activity of *Pseudomonas nitroreducens* in *Arabidopsis thaliana* and *Lactuca sativa* / C. S. Trinh, H. Lee, W. J. Lee, S. J. Lee, N. Chung, J. Han, J. Kim, S.-W. Hong, H. Lee // *Plant Cell Reports*. – 2018. – № 37. – P. 873–885. <https://doi.org/10.1007/s00299-018-2275-8>
18. Wintermans J. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls *a* and *b* and their phenophytins in ethanol / J. Wintermans, A. S. De Mots // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Biophysics including Photosynthesis*. – 1965. – V. 109. – № 2. – P. 448–453. [https://doi.org/10.1016/0926-6585\(65\)90170-6](https://doi.org/10.1016/0926-6585(65)90170-6)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.043>

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, КЛАССИФИКАЦИЯ ГРЫЗУНОВ, СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ИСТОРИЯ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Научная статья

Сагындыкова С.З.^{1,*}, Кулжанова Т.Б.²

^{1,2} Атырауский государственный университет им.Х.Досмухамедова, Атырау, Республика Казахстан

* Корреспондирующий автор (sauleshka_90_90[at]mail.ru)

Аннотация

Грызуны – наиболее распространенный по численности класс млекопитающих, обитающий на всех континентах и имеет 2277 видов из 33 семейства. Их величина может быть от 5,5 до 135 сантиметров (капибара), но большинство от 8 до 35 сантиметров.

Общий биологический знак для всех грызунов, когда они объединяются в один отряд. В отличие от других отрядов млекопитающих, они имеют на верхней и нижней сторонах резки с тупиковыми корнями и жестко режущими краями. Резаки промываются и непрерывно растут. Передняя поверхность резаков с эмалью, задняя сторона-дентин, поэтому эти зубы сами выходят. По количеству верхних резаков подразделяются на 2 грызуны и 4 грызуны, или кроликовидные. Грызуны в основном употребляют растительные продукты, особенно обитающие на открытой природе. Они отличаются друг от друга по размеру тела и другим признакам (например, длина хвоста, цвет кожи, строение конечностей и т. д.).

Большинство грызунов являются активными в ночное время или в сумерках, но большинство можно встретить в течение всего дня. Грызуны могут существовать как в группе, так и отдельно. Грызуны специально приспособлены для приема пищи растительного происхождения, при употреблении в них некоторых видов пищи проходят два раза из пищеварительной системы.

Традиционные грызуны подразделяются на три подгруппы: белковые (Sciuromorpha), мышевидные (Myomorpha) и дикие грызуны (Hystricomorpha). В мире широко распространено 567 видов хомяков, 457 видов мышевидных и 261 вида светло-грызунов. Наиболее эпидемиологическое значение имеют 4 представителей мыши: мыши (домашние мыши-Musculus), полевые мыши (полевые мыши – Apodemus agrarius), лесные мыши (лесные мыши – Sylvaemus sylvaticus) и крысы (серые крысы – Rattus norvegicus; черные крысы – Black rat).

Ключевые слова: Грызуны, виды грызунов, класс млекопитающих, биологические и медицинские исследования.

GENERAL CHARACTERISTICS, CLASSIFICATION OF RODENTS, MODERN APPROACHES AND HISTORY OF THEIR STUDY

Research article

Sagyndykova S. ^{1,*}, Kulzhanova T. ²

^{1,2} Atyrau state University.Kh. Dosmukhamedov, Atyrau, Republic Of Kazakhstan

* Corresponding author (sauleshka_90_90[at]mail.ru)

Abstract

Rodents is the most widespread class of mammals, living on all continents and has 2277 species from 33 families. Their size can be from 5.5 to 135 centimeters (capybara), but most are from 8 to 35 centimeters.

A common biological sign for all rodents when they are United in one group. Unlike other orders of mammals, they have on the upper and lower sides of the cutting with dead-end roots and hard-cutting edges. The cutters are washed and grow continuously. The front surface of the cutters is enamel, the back side is dentin, so these teeth come out themselves. According to the number of upper cutters, they are divided into 2 rodents and 4 rodents, or rabbit-like. In the lower part of the left and other 2 cutters. Rodents mainly use plant products, especially those that live in open nature. They differ from each other in body size and other characteristics (for example, tail length, skin color, and limb structure).

Most rodents are active at night or at dusk, but most can be found throughout the day. Rodents can exist in a group or separately. Rodents are specially adapted for eating food of plant origin, when some types of food are consumed in them, they pass twice from the digestive system [1].

Traditional rodents are divided into three subgroups: protein rodents (Sciuromorpha), mouse rodents (Myomorpha), and wild rodents (Hystricomorpha). There are 567 species of hamsters, 457 species of mouse-like and 261 species of light rodents widely distributed in the world. The most epidemiological significance are 4 mouse representatives: mice (house mice-Musculus), field mice (field mice-Apodemus agrarius), forest mice (forest mice – Sylvaemus sylvaticus) and rats (gray rats – Rattus norvegicus; black rats – Rattus).

Keywords: Rodents, rodent species, class of mammals, biological and medical research.

Rodents live in all living spaces, including the air. Rodents are widely distributed from tropical and desert lands to tundra and the northernmost regions. They live from large industrial cities to small rural settlements and to steppe areas, animal burial grounds, etc. to remote buildings of the type. They are not present only in Antarctica and some small Islands.

Rodents can be divided into 3 groups according to their ecological characteristics: synanthropic, semi-synanthropic, and wild. Synanthropic rodents are a group of permanent or periodic rodent species that live in everyday life, outbuildings and buildings on the territory of localities. The main types of synanthropic rodents are the gray rat, black rat, and house mouse. The most important feature synanthropic rodents is the relationship with people, his dwelling house and auxiliary buildings.

Semisynanthropic rodents are a group of rodent species that have direct contact with humans on the territory of their natural settlements. Synanthropic, semi-synanthropic rodents often live in the wild and in fields. On the territory of localities

and in human shelters, they can appear in the shortest possible time only when the natural conditions of life are particularly unfavorable.

Wild rodents can only exist in the wild for a long time. They don't drink much water [1]. Changing landscapes of people leads to the disappearance of animals within their borders and a reduction in their range of distribution. Wild rodents include representatives of white families, rabbits, and rabbits. It is difficult to overestimate the importance of rodents in human activity.

Rats and mice are both cursed enemies and best friends of humans. Rats can attack humans. The main thing is that rodents are the source of more than 20 pathogens of infectious diseases in nature.

Since ancient times, rodents have been Pets (hamster (hamster), porpoises, rats). Specially published rats from the XIX century were kept as Pets. Usually, varieties of gray rats were held in the hand, but black rats also have varieties that are held in the hands. Depending on how many trained rats are raised as Pets, they differ from wild rats (Fig.1 decorative rat).

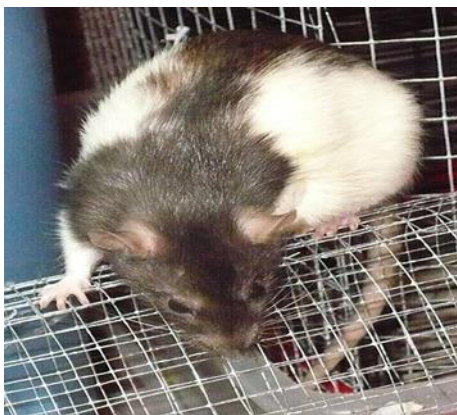


Fig.1 – Decorative rat

Mice and rats have made a great contribution to the development of science, they are one of the main practical systems in biological and medical research. These animals are tested for inoculations against toxicity and teratogenicity, medicines and other substances. For a long time, mice and rats have been raised as laboratory animals for use in clinical research as experimental animals and model organisms. Their use has been identified as a factor in the high rate of reproduction. Due to their rapid metabolism, unusual aggressiveness, they still remain one of the main objects of biology-2. Many laboratory mice (figure 2) and rats are hybrids of different subspecies.



Fig.2 – Laboratory mice

The grey rat (Pasyuk) on the surface of the Earth appeared now in the areas of the Asian continent, where India and North-Eastern China are located, before people, that is, 48 million years ago. The settlement of rats on the entire planet occurred about 300-400 years ago. In particular, in the middle Ages appeared in Europe.

The weight of an adult rodent is 250-300 g, the length reaches 25 cm. The length of the tail is short along the length of the body, the tail is naked, rarely covered with a ring film. The surface is broad, blunt, dense, and covered with red-brown hair (figure -3).

These rodents do not have very good visual ability, but they are very good to hear, smell and touch. Rats have highly developed sensitivity and contact. There are sensitive hairs in the beak and body-vibris. In total darkness, rats are guided by the whiskers, which are one of the main senses.

Small rodents also contribute to the spread of fungi. Animals are very important for spraying plants. If rodents eat flower dust, then the plant causes minor damage, then it is of great importance. Rodents that live in epizootics have a significant impact on the life of plants by digging up the soil. Rodents extracted from burrows fertilize the soil with urine and manure. To such free soil first grow annual weeds, often loving rare soils, and in subsequent years grow perennial plants [2].

As for the blind, rodents such as momanai are found in forest-steppe, steppe, and semi-desert areas. They feed on succulent plant roots, some of them do not have cultural roots and limit economic harm. As scientists have studied, the blind man proved that within 200-250 years the entire humus layer of steppe soils was opened.

Rats have a very high tendency to the ambient temperature, light mode, and daily activity of people. They can be increased in the range of minus 9 and 45 0C at high temperatures. They can live in a refrigerator or in a hot pot.

Ayrau region is located in the Caspian lowland, North and East of the Caspian sea in the Northwest between the Volga depressions and the Ustyurt plateau in the Southeast. The territory of the region has less than 1% of forests and shrubs. Preserved many wild animals, including rodents (gophers, ground squirrels and Armani and sandstones).

At the same time, as in other countries, in Kazakhstan, where sandstones and takyr live, they belong to a group of small rodents, they do not know what fear is. He doesn't live more than three or four years. Sexual contemplation begins only in the second or third year of life, when it has come to perfection. No less attractive to water, as it feeds on about thirty species of herbs, constantly absorbed moisture from the roots of plants. Its valuable ridge is recreated by mid-April, which turns red, falls on the sun belt, plentifully interrupting the rain.

Rodents are one of the major components of forest cenoses, as, on the one hand, a large group of consumers the original products in the ecosystem, and other rodents are an important forage item for many predatory animals. It is widely and comprehensively studied in Zoological and ecological works, having a significant number of mass species, for example, red steppes. This situation symbolizes this group of animals, which reflects the quantitative and structural transformations of the environment during recreational digression of the community.

When studying mouse-like rodents in conditions of anthropogenic transformations of communities, an important issue is to determine the ways in which transformations affect the structure of these communities and the population characteristics of individual species.

Anthropogenic changes in the landscape dramatically change the living conditions of mouse-like rodents. The Microclimate is changing, the supply of feed and availability, the possibility of creating housing. The most important are economic forms that lead to the destruction of vegetation cover and soil cleaning [4], [5].

All these are all types of agricultural production, construction and settlement. The quantitative level in the changing inhabitants of the forest zone is 1.5-3.6 times lower. In the forest-steppe zone, on the contrary, all types of anthropogenic impact, except interruptions, lead to an increase in the total number of rodents.

The community of mouse-like rodents adequately and legally reflects the anthropogenic change of the territory. The structural characteristics of a community-species composition, dominance index, diversity, and alignment indices-can be used to indicate the extent of landscape change.

Adaptation of mouse-like rodents to anthropogenic changes in the landscape occurs at the community level mainly due to changes in species composition, the ratio of species with different food and social specialization. Requirements for the preferred environment have the types that best match the changed conditions. In the forest zone, the number and proportion of forest land will decrease, and the proportion of grey land will increase. In the forest-steppe zone, the proportion of mice in East Asia and the valleys of Eastern Europe increases [6].

In the same type of biotopes, the species diversity of rodents increases due to the attraction of synanthropic species at an average anthropogenic load, which, of course, causes adequate changes in the composition of the parasitocenosis. Despite the fact that the number of red steppes in forest biotopes in all regions is relatively the same, the largest role in the nutrition of parasites was observed in the zone of a completely protected regime (99.9% of all parasitofauna), since the presence of other rodent species is small here.

Biology and ecology of mouse-like rodents

In modern Theriological research, special attention is paid to the in-depth study of the role of animals in the biogeocenosis, the movement of their numbers, the accumulation of data that characterize various forms of population variability and genetic structure [7].

The study of animal species meets the modern challenges of a comprehensive study of the environment, the impact of the fate of individual human activities. A feature of many species of mouse-like rodents is individual life expectancy and a relatively high rate of population renewal, which allows us to track the features of biological processes in populations of several generations over a limited period of time [8].

Currently, about 130 domestic mice have been described. They are grouped into 4 main subspecies:

- 1) *M. m. musculus* is part of Eastern Europe (Poland and further East), most of Russia.
- 2) *M. m. domesticus* is a large part of Europe, America, Australia, Africa.
- 3) *M. m. bactrianus* Asia (except the Southeast).
- 4) *M. m. castaneus* Southeast Asia.

Until recently, the fifth is the Japanese *M. m. type molossinus* was considered, according to recent data, *M. m. musculus* and *M. m. castaneus*.

For example, in Ancient Rome, the mouse was not separated from the rats, so the mice were called *Mus Minimus*, and the rats were called *Mus Maximus*.

Lifestyle. Domestic mice live in various landscapes and biotopes, including anthropogenic landscapes. In General, it is closely related to people (synanthropic form) and is often located in residential buildings and household structures. In the North, seasonal migration of mice is typical. At the end of summer and autumn, animals begin to be located everywhere in feeding places: residential buildings, vegetable and grain storage facilities, warehouses. The range of autumn migration reaches 3-5 km. They often overwinter in the forests [9].

Rodents destroy not only cereals, but also vegetables, melons, beetroot crops, and also destroy forest crops. The most significant harm to agriculture in some years is caused by ground squirrels, which produce a large amount of desertification. Especially gophers cause damage to the crop of bread. They eat green shoots of bread and do great harm to autumn and summer loaves when they go out in the tube. Mouse-like rodents destroy tree species lying on the surface or planted on the Ground, in new areas, as well as in woodlands in places of its reproduction. Some species of rodents are eating the trees before the seeds ripen. Rodents also harm fruit and vegetable farms. Here, the mice choose seeds that fill the soil, damage various crops: plow the sunflower stalks, leave only the roots and hard leaves of cabbage, leave large holes on the surface of zucchini, pumpkins, melons.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Physical geography of the Republic of Kazakhstan : textbook. – Almaty. – 1998.
2. Kaman Ulykpan Animal Ecology : textbook – Pavlodar, Kereku -2009. – 204 P.
3. Gorbich O. A. Medical deratization: study-method. manual / Gorbich. – M42 Minsk: BSMU, 2011. – 46 p.
4. Bernstein, A.D. The Impact of forest clearing on the number of small mammals // Influence of anthropogenic transformation of the environment on the population of terrestrial vertebrates: studies. manual / A.D. Bernstein, Yu.A. Myasnikova. – M., 1987. – P. 671.
5. Zhigarev I. A. Anthropogenic disturbances and relationships of rodents in the community / I. A. Zhigarev. – M., 1990. – P. 32-42.
6. Бобринский Н.А. Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. - М.: Просвещение, 1965. - 381 с.
7. Большая советская энциклопедия / гл. ред. А.М. Прохоров. - М.: Большая советская энциклопедия, 1969. - 573 с.
8. Ветеринарная энциклопедия / гл. ред. К.И. Скрябин. - М.: Советская энциклопедия, 1969. - 1190 с.
9. Naumov N. P. Animal Ecology / N. P. Naumov. – M.: Sov.Nauka, 1955. – 533 p.
10. Кроу克福орт П. Всё о мышах / П. Кроу克福орт. - М.: Мир, 1970. - 173с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Physical geography of the Republic of Kazakhstan : textbook. – Almaty. – 1998.
2. Kaman Ulykpan Animal Ecology : textbook – Pavlodar, Kereku -2009. – 204 P.
3. Gorbich O. A. Medical deratization: study-method. manual / Gorbich. – M42 Minsk: BSMU, 2011. – 46 p.
4. Bernstein, A.D. The Impact of forest clearing on the number of small mammals // Influence of anthropogenic transformation of the environment on the population of terrestrial vertebrates: studies. manual / A.D. Bernstein, Yu.A. Myasnikova. – M., 1987. – P. 671.
5. Zhigarev I. A. Anthropogenic disturbances and relationships of rodents in the community / I. A. Zhigarev. – M., 1990. – P. 32-42.
6. Bobrinskij N.A. Opredelitel' mlekopitajushhih SSSR [Determinant of mammals of the USSR] / N.A. Bobrinskij, B.A. Kuznecov, A.P. Kuzjakin. – M.: Education, 1965. - 381 p. [in Russian]
7. Bol'shaja sovetskaja jenciklopedija [Great Soviet encyclopedia]. – M.: Great Soviet encyclopedia, 1969. – 573 p. [in Russian]
8. Veterinarnaja jenciklopedija [Veterinary encyclopedia]. – M.: Soviet encyclopedia, 1969. – 1190 p. [in Russian]
9. Naumov N. P. Animal Ecology / N. P. Naumov. – M.: Sov.Nauka, 1955. – 533 p.
10. Kroukfort P. Vsjo o myshah [All about mice] / P. Kroukfort. – M.: Mir, 1970. – 173 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.044>

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ НИЖНЕГО СТРУКТУРНОГО ЭТАЖА МАЛОЗЕМЕЛЬСКО-КОЛГУЕВСКОЙ МОНОКЛИНАЛИ И ЗОН ЕЕ СОЧЛЕНЕНИЯ

Научная статья

Боровиков И.С.*

ORCID 0000-0001-7551-1794,

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (ivanbs[at]yandex.ru)

Аннотация

Отрицательные результаты бурения большинства глубоких скважин, закладываемых в сводах антиклинальных структур Малоземельско-Колгуевской моноклинали (МКМ), свидетельствуют о неэффективности традиционных методов поисков УВ на этой территории. Реконструкция истории геологического развития региона, в том числе его тектонического развития, воссоздание условий осадконакопления дофранских отложений позволили создать модель геологического строения ордовикско-нижнефранского интервала осадочного чехла МКМ, особенности которой контролируют формирование УВ-скоплений на этой территории.

Ключевые слова: палеотектоническая реконструкция, тектоническое районирование, Малоземельско-Колгуевская монклиналь, нижний – средний палеозой, нефтегазоносность

FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND SEDIMENTATION CONDITIONS OF THE LOWER STRUCTURAL FLOOR OF THE MALOZEMELSKO-KOLGUYEVO MONOCLINE AND ZONES OF ITS ARTICULATION

Research article

Borovikov I.S.*

ORCID 0000-0001-7551-1794,

St. Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russia

* Corresponding author (ivanbs[at]yandex.ru)

Abstract

Negative results of drilling of the majority of deep wells laid in the arches of anticlinal structures of the Malozemelsko-Kolguev monocline (MKM) indicate the inefficiency of traditional methods for searching for hydrocarbons in this territory. Reconstructing the history of the geological development of the region, including its tectonic development, and reconstructing the sedimentation conditions of the Doprobian deposits, allowed us to create a model of the geological structure of the Ordovician-Nizhnefransky interval of the MKM sedimentary cover, the features of which control the formation of hydrocarbon accumulations in this territory.

Keywords: paleotectonic reconstruction, tectonic zoning, Malozemelsko-Kolguevsky monclinal, lower – Middle Paleozoic, oil and gas

Введение

Отрицательные результаты бурения большинства глубоких скважин, заложенных на куполах крупных антиклинальных структур на территории Малоземельско-Колгуевской моноклинали (МКМ) и зон ее сочленения с Ижма-Печорской синеклизой (ИПС) и Печоро-Колвинским авлакогеном (ПКА), свидетельствуют о неэффективности применения здесь традиционных критериев поисков залежей углеводородов. Необходим более полный комплексный анализ всех факторов, влияющих на формирование УВ-скоплений. Такие факторы в значительной степени контролируются историей геологического развития нефтегазоносного бассейна.

Значительный объем имеющейся на сегодняшний день геологической информации, полученной в результате геологоразведочных работ в пределах МКМ, позволяет создать достаточно детальную модель геологического строения региона (в том числе его нижнего структурного этажа), анализ которой дает возможность воссоздать историю развития этого региона.

Литературный обзор

Разломно-блоковое строение фундамента северо-западной периферии Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна является, по мнению Н.И. Тимонина (1998), результатом эпиконтинентального рифтогенеза на Уральском краю Восточно-Европейского континента, начавшемся еще в позднем кембрии – начале ордовика. Формирование ордовикско-нижнефранского структурного этажа рассматриваемого региона полностью соответствует стадии континентального рифтогенеза, выделенной А.В. Ступаковой (1999) в истории развития Тимано-Печорской Провинции. В 2013-2014 гг. О.М. Прищепой, В.И. Богацким и др. был проведен анализ всех, в том числе новейших, результатов проведенных на площади геологоразведочных работ, на основе чего выполнено современное тектоническое районирование фундамента и осадочного чехла региона. Выяснено, что тектонические планы по нижнему (ордовикско-нижнефранскому) и верхнему (верхнедевонско-нижнепермскому) этажам носят, в целом, унаследованный характер.

Методика исследования

Для воссоздания тектонического развития крайней северо-западной части Тимано-Печорской провинции (включая прилегающие акватории) применен метод палеотектонических реконструкций, основанный на анализе предварительно созданной структурной модели, построенной по 5 опорным отражающим горизонтам: отражающий горизонт (ОГ) VI по кровле кристаллического фундамента; ОГ V вблизи кровли ниже-среднеордовикских отложений, ОГ IV в подошве нижнедевонского разреза, ОГ III-IV по разновозрастной поверхности предфранского размыва и ОГ III_d, приуроченный к подошве доманикового горизонта среднего франа. Основанием для выделения тектонических элементов служили структурные построения по основным отражающим горизонтам ранне-среднепалеозойского интервала, а также анализ толщин между ними, изменения которых связаны со значимыми тектоническими событиями. Кроме того, контуры выделенных структур приведены в соответствие с аномалиями гравитационного и магнитного полей. При ранжировании структуры оценивались по следующим признакам: знак, форма, замкнутость, размерность и соподчиненность. Два последних признака определяли порядок структурного элемента и его положение в иерархическом ряду.

Для реконструкции условий осадконакопления, в значительной мере определяющих состав и свойства осадочного наполнения изучаемого интервала, применялся комплексный анализ результатов палеоморфологических построений и данных седиментологических исследований кернового материала.

Результаты

Палеотектоническая реконструкция района работ

Проведенные палеотектонические реконструкции (рис. 1) позволили актуализировать существующую модель тектонического районирования фундамента (Прищепа, 2004) и охарактеризовать основные особенности ордовикско-среднефранского этажа осадочного чехла Малоземельско-Колгуевской моноклинали и севера Ижма-Печорской синеклизы. Разработанная модель тектонического районирования фундамента Малоземельско-Колгуевской моноклинали и севера Ижма-Печорской синеклизы представлена на основе структурной карты по кровле фундамента (рис. 2).

Район исследований находится на крайнем северо-западе Тимано-Печорской эпибайкальской плиты. Смежными крупнейшими структурами этой территории в осадочном чехле являются Тиманская гряда на юго-западе и Денисовский прогиб Печоро-Колвинского авлакогена на востоке. На севере Малоземельско-Колгуевская моноклинали с погружением переходит в Северо-Печороморскую моноклинали.

В эпибайкальском фундаменте Тимано-Печорской плиты выделены два геоблока с отличающимися типами земной коры (О.М. Прищепа, В.И. Богацкого и др., 2013). Разделом геоблоков служит Припечорская система глубинных разломов, а в пределах рассматриваемого района – ее Чаркаю-Пылемецкая ветвь с акваториальным продолжением.

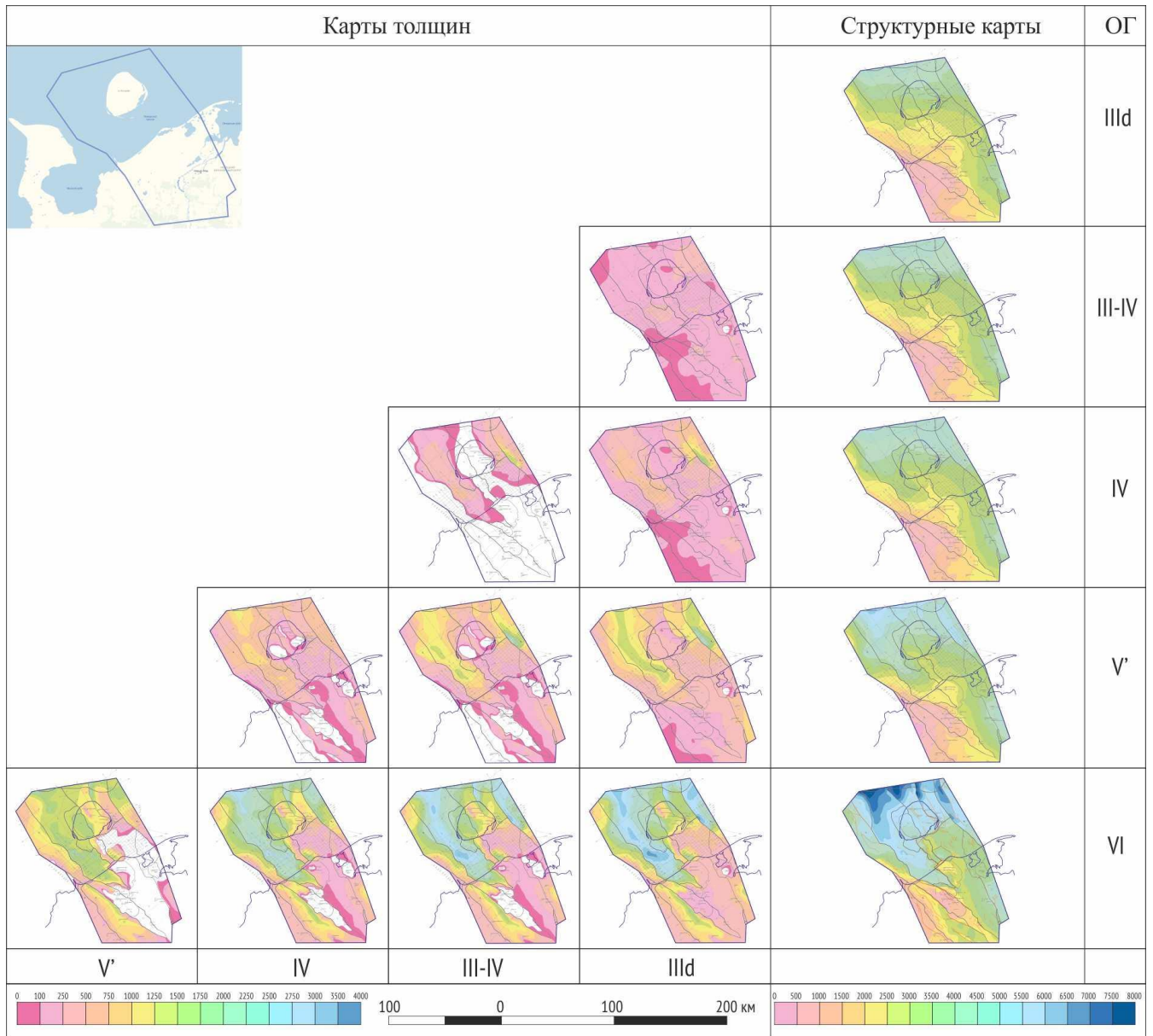


Рис. 1 – Изобахический треугольник

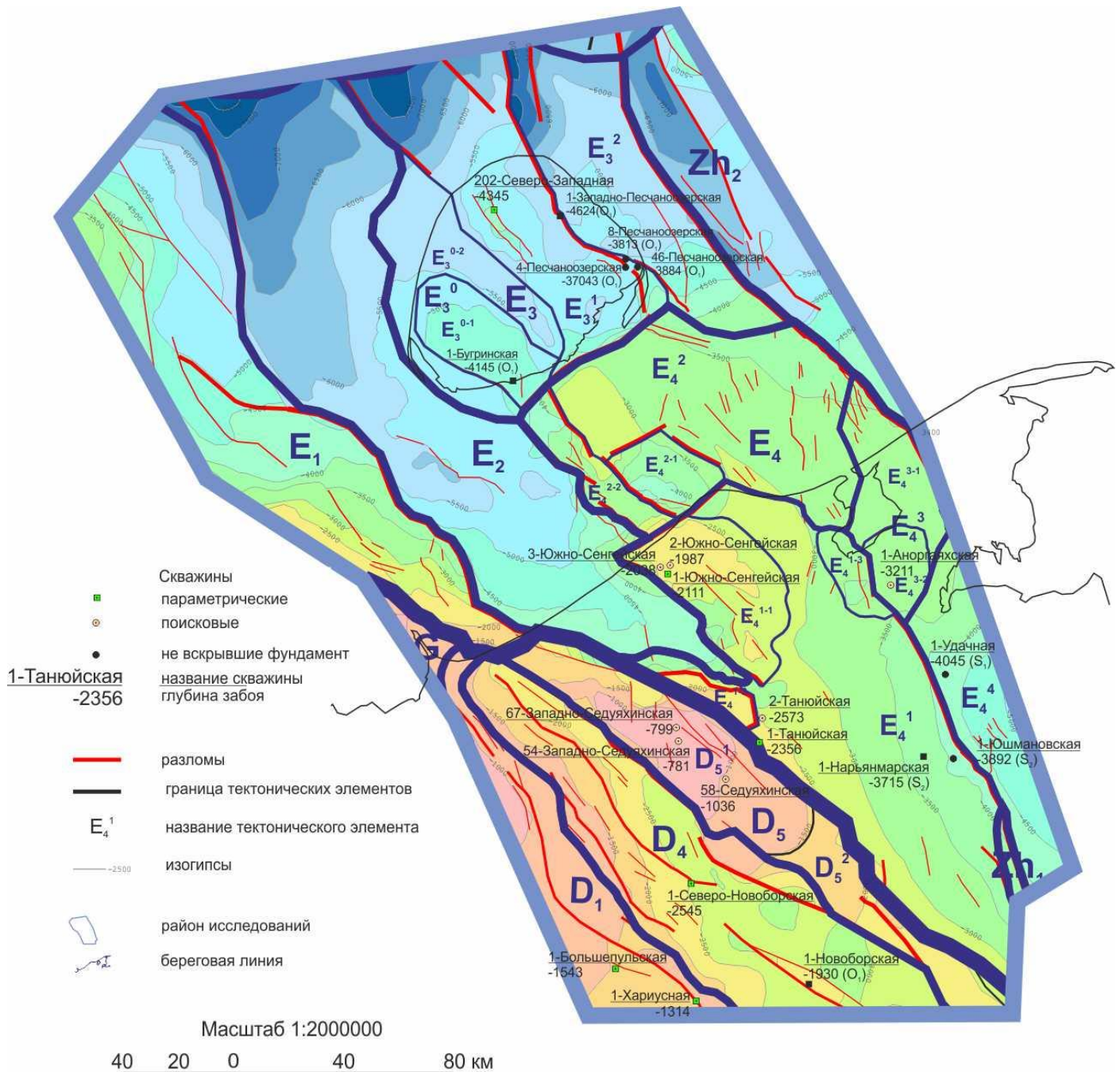


Рис. 2 – Структурная карта по фундаменту (ОГ VI) с тектоническим районированием

Тектонические элементы: **Надпорядковые:** G – Тиманская гряда, D – Ижма-Печорская синеклиза, E – Малоземельско-Колгуевский мегаблок (моноклираль), Zh – Печоро-Колвинский мегаблок (авлакоген), I – Северо-Печороморская моноклираль; **1 порядка:** D₁ – Нерицкая ступень, D₄ – Новоборско-Созвинская структурная зона, D₅ – Седюяхинско-Малоземельский дизъюнктивный мегавал, E₁ – Коргинская ступень, E₂ – Западно-Колгуевская впадина, E₃ – Колгуевский блок, E₄ – Малоземельский блок, Zh₁ – Печоро-Кожвинский грабен, Zh₂ – Денисовский блок; **2 порядка:** D₅¹ – Седюяхинский дизъюнктивный ва, D₅² – Седюяхинско-Янтыгская переемычка, E₃⁰ – Западно-Колгуевское поднятие, E₃¹ – Колгуевская структурная зона горстов и грабенов, E₃² – Печаноморская структурная зона, E₄¹ – Нарьян-Марская ступень, E₄² – Удачная ступень, E₄³ – Харицей-Шапкинская ступень; **3 порядка:** E₃⁰⁻¹ – Бугринский купол, E₃⁰⁻² – Западно-Бугринская ступень, E₄¹⁻¹ – Южно-Сенгейский купол, E₄¹⁻² – Восточно-Седюяхинский уступ, E₄¹⁻³ – Нерутский грабен, E₄²⁻¹ – Сенгейский грабен, E₄²⁻² – Сенгейский горст, E₄³⁻¹ – Харицейская ступень, E₄³⁻² – Южно-Аноргахский купол

Западный – Тиманский – геоблок включает Тиманскую гряду (G) и Ижма-Печорскую синеклизу (D), включая ее северную часть. Этот геоблок, вероятно, представлял собой погруженную часть Восточно-Европейского кратона с мощной зрелой континентальной корой, что могло послужить причиной относительно умеренного погружения северной части Ижма-Печорской синеклизы. Восточному – Печороморско-Большеземельскому – геоблоку на его крайнем северо-западе принадлежит Малоземельско-Колгуевская моноклираль (E).

Переход от Ижма-Печорской синеклизы к Малоземельско-Колгуевской моноклинали характеризуется установленными геофизическими исследованиями увеличением региональной плотности фундамента, что объясняется появлением значительного объема эффузивных и интрузивных пород восточнее Чаркаю-Пыльмецкого разлома. Вероятно, в позднем рифее-венде эта часть исследуемого района развивалась как активный сегмент подвижного

пояса, что объясняет унаследованную тектоническую активность отдельных структурных форм в раннем и среднем палеозое.

Нижнесреднепалеозойский этап соответствует рифтогенной стадии развития Тимано-Печорского палеобассейна, которая характеризуется амплитудными разнознаковыми тектоническими движениями (Ступакова, 2017).

Северная часть Ижма-Печорской синеклизы, занимающая юго-западные районы изучаемой территории, расположена между Восточно-Тиманским глубинным разломом и Чаркаю-Пыльмецким флангом Припечорской системы. Практически по всему изученному разрезу структурный план северного сегмента синеклизы морфологически выдержан и со значительной асимметрией наклонен к северо-востоку в сторону Чаркаю-Пыльмецкого разлома. Общая мощность нижнего структурного этажа здесь нарастают к востоку от 200 м до 3,5 км (рис. 1).

В западной части выделяются Нерицкая ступень (D_1) и Новоборско-Созвинская структурная зона (D_4). Фундамент последней расчленен системой продольных разломов северо-западного простирания, осложняющими структурную зону Новоборским и Созвинским односторонними горстами. К Новоборско-Созвинской структурной зоне приурочена депоцентральная часть нижнесреднепалеозойских осадков северной части Ижма-Печорской синеклизы. Между Новоборско-Созвинским блоком и Чаркаю-Пыльмецким разломом простирается Седухинско-Малолебединский дизъюнктивный мегавал (D_5). В пределах изучаемого района находится его наиболее приподнятая горстовая часть – Седухинский дизъюнктивный вал (D_5^1).

Малоземельско-Колгуевская моноклиналь (E) имеет форму раскрывающегося на северо-запад по всем структурным этажам треугольника, с запада и юго-запада ограничена Припечорским глубинным разломом, с востока и северо-востока Шапкина-Юрьяхинским глубинным разломом с его Колоколморским акваториальным продолжением. По морфогенетическим признакам с учетом тектонических особенностей структурных этажей в составе моноклинали выделены четыре крупных структурных элемента: Коргинская ступень (E_1), Западно-Колгуевская впадина (E_2), Колгуевский блок (E_3) и Малоземельский блок (E_4).

В ранне-среднеордовикское время большая часть моноклинали, а также практически вся северная часть Ижма-Печорской синеклизы испытывали погружение, относительно приподнятым оставался только Малоземельский блок, за исключением части его периферийных структур.

Вдоль западного края Печорской плиты формировался узкий прогиб, широтное развитие и глубина которого контролировалось прогибанием Новоборско-Созвинской структурной зоны и Западно-Колгуевской впадины.

Западно-Колгуевская впадина (270×50-70 км) представляет собой несимметричный грабен, раскрывающийся в северо-западном направлении. На западе и юго-западе ограничена Коргинской ступень (270×20-50 км), байкальский фундамент которой погружается на восток и северо-восток, сохраняя свои морфологические черты во всех структурных этажах, а осложняющие уступ пликвативно-дизъюнктивные дислокации выполаживаются вверх по разрезу.

Для Колгуевского блока (E_3) ранне-среднеордовикское время характеризуется значительной морфологической дифференциацией. Уже на этом этапе формируется Колгуевская структурная зона горстов и грабенов (E_3^1) и Песчаноморская структурная зона (E_3^2), где скважинами Песчаноозерской площади вскрыты пролювиальные осадки нижнего ордовика (рис. 3а). Западная часть Колгуевского блока, соответствует структуре Западно-Колгуевского поднятия (E_3^0), скорей всего, представляла собой пониженные участки.

Уже на ордовикском этапе в пределах Колгуевского блока начинают обособливаться структуры третьего порядка – Бугринский купол (E_3^{0-1}) и Западно-Бугринская ступень (E_3^{0-2}).

Силурийское время ознаменовалось обширной трансгрессией, вероятно, связанной с общим опусканием территории в восточном направлении. В область осадконакопления вовлекаются структуры Малоземельского блока, среди которых выделяются структуры второго порядка: Нарьян-Марская ступень (E_4^1), Удачная ступень (E_4^2), Харицейско-Шапкинская ступень (E_4^3).

Наиболее крупная из них Нарьян-Марская ступень с западного борта осложнена Южно-Сенгейским куполом (E_4^{1-1}) и Восточно-Седухинским уступом (E_4^{1-2}). На восточной границе оконтурена структура Нерицкого грабена (E_4^{1-3}), в восточном направлении переходящим в Южно-Аноргаяхский купол (E_4^{3-2}), осложняющий структуру Харицейско-Шапкинской ступени. Этот купол в силурийское время ограничивал с севера юго-восточную погруженную часть Харицейско-Шапкинской ступени.

Реконструкция условий осадконакопления

В ранне-среднеордовикское время большая часть моноклинали, а также практически вся северная часть Ижма-Печорской синеклизы испытывали погружение, относительно приподнятым оставался только Малоземельский блок и, вероятно, горстовые поднятия в пределах Колгуевского блока. Скважинами Песчаноозерской площади вскрыты пролювиальные осадки нижнего ордовика (рис. 3а).

Вдоль западного края Печорской плиты формировался узкий прогиб, широтное развитие и глубина которого контролировалось прогибанием Новоборско-Созвинской структурной зоны и Западно-Колгуевской впадины. Западно-Колгуевская впадина представляет собой несимметричный грабен, раскрывающийся в северо-западном направлении. На западе и юго-западе ограничена Коргинской ступенью.

В палеопрогибах формировались терригенные осадки, компенсированное накопление которых обеспечивалось сносом обломочного материала с Тиманского поднятия – с запада и Малоземельского блока – с востока. Незначительные глубины палеобассейна способствовали формированию песчаных тел литорали и супралиторали, характерным примером которых служат ниже-среднеордовикские песчаные отложения, вскрытые скважиной №1-Бугринская (рис. 3б).



Рис. 3 – Ордовикские терригенные отложения о. Колгуев: а) пролювиальные континентальные (скв. №1-Западно-Песчаноозерская), б) прибрежно-приливные условия (супралиторальные) (скв. №1-Бугринская)

В результате компенсированного заполнения бассейна песчаные отложения вверх по разрезу сменились глинистыми пачками достаточной мощности, распространенными на значительной площади (преимущественно, в нибельской свите). Эти глинистые пачки обладают хорошими экранящими свойствами.

Кроме того, сформированные в закрытых и полужакрытых морских бассейнах, они могут содержать значительное количество аквагенного органического вещества, за счет которого обладать нефтематеринским потенциалом. Проведенные пиролитические исследования керна методом Rock-Eval по скважине №1-Бугринская глинистого ордовикского интервала характеризуют данные отложения, как бедные, практически не способные генерировать значительные объемы углеводородов (УВ). Однако, это не мешает нам прогнозировать повышение Сор_г к центральным частям заливов (табл.1).

Силурийское время ознаменовалось обширной трансгрессией, вероятно, связанной с общим опусканием территории в восточном направлении. В область осадконакопления вовлекаются структуры Малоземельского блока, среди которых выделяются структуры второго порядка: Нарьян-Марская, Удачная, Харицейско-Шапкинская ступени. В силурийское время в погруженной части Харицейско-Шапкинской ступени в условиях морского залива могли формироваться существенно глинистые толщи, богатые аквагенным органическим веществом и обладающие нефтематеринским потенциалом. Наличие таких осадков подтверждается данными бурения глубоких скважин (№1-Нарьянмарская, №1-Удачная, №1-Юшмановская), где в верхнесилурийском разрезе выделяется пачка пород с характерной положительной аномалией ГК (рис. 4). В западном направлении осадконакопление приобретает более мелководный характер, отвечая на общий подъем склона. В скважинах Южно-Сенгейской и Танюйской площадей силурийский интервал представлен уже терригенно-карбонатными осадками прибрежного мелководья. Следует отметить, что наличие таких же пород с определенной долей уверенности можно прогнозировать также в Западно-Колгуевском прогибе.

Таблица 1 – Результаты исследований образцов керн по скважине №1-Бутринская методом Rock-Eval

№ п/п	№ обр.	Площадь, скв.	Глубина, м	S ₁	S ₂	T _{max} *	PC	RC	TOC	Смин	HI	OI _{CO}	OI _{CO2}	PI	S _{3co}	S _{3'co}	S _{3co2}	S _{3co2} МИН	S _{4co}	S _{4co2}	S _{4co2} МИН
				Свободные УВ до 300°C, мг УВ/г породы	УВ-продукты пиролиза керогена и смолисто-асфальтеновых веществ 300-600°C, мг УВ/г породы	Температура максимального выхода УВ при пиролизе керогена, °С	Пиролизуемый органический углерод, % масс	Остаточный (непиролизуемый) органический углерод, % масс	Общее содержание органического углерода в породе, % масс	Содержание минерального углерода в породе, % масс	Водородный индекс, мг УВ/г ТОС	Кислородный индекс, мг СО/гТОС	Кислородный индекс, мг СО ₂ /г ТОС	Индекс продуктивности S ₁ /(S ₁ +S ₂)	Количество СО, выделившегося при пиролизе керогена, мг СО/г породы	Количество СО, выделившегося при пиролизе керогена и при низкотемпературном (<600 оС) разложении карбонатов, мг СО/г породы	Количество СО ₂ , выделившегося при пиролизе керогена, мг СО ₂ /г породы	Количество СО ₂ , выделившегося при низкотемпературном (<600 °С) разложении карбонатов, мг СО ₂ /г породы	Количество СО, выделившегося при сгорании углеродистого остатка, мг СО/г породы	Количество СО ₂ , выделившегося при сгорании углеродистого остатка, мг СО ₂ /г породы	Количество СО ₂ , выделившегося при высокотемпературном (>600 °С) разложении карбонатов, мг СО ₂ /г породы
1	1	Б-1	4086,00	0,01	0,04	439	0,02	0,06	0,08	3,49	-	-	-	-	0,06	0	0,47	8,9	0,13	1,73	119,1
2	2	Б-1	4149,83	0	0,02	439	0,01	0,07	0,08	3,71	-	-	-	-	0,03	0	0,15	5,6	0,08	2,61	130,5
3	3	Б-1	4153,00	0	0	Н/о	0	0	0	0,05	-	-	-	-	0,02	0	0,04	1,2	0,02	0,14	0,5

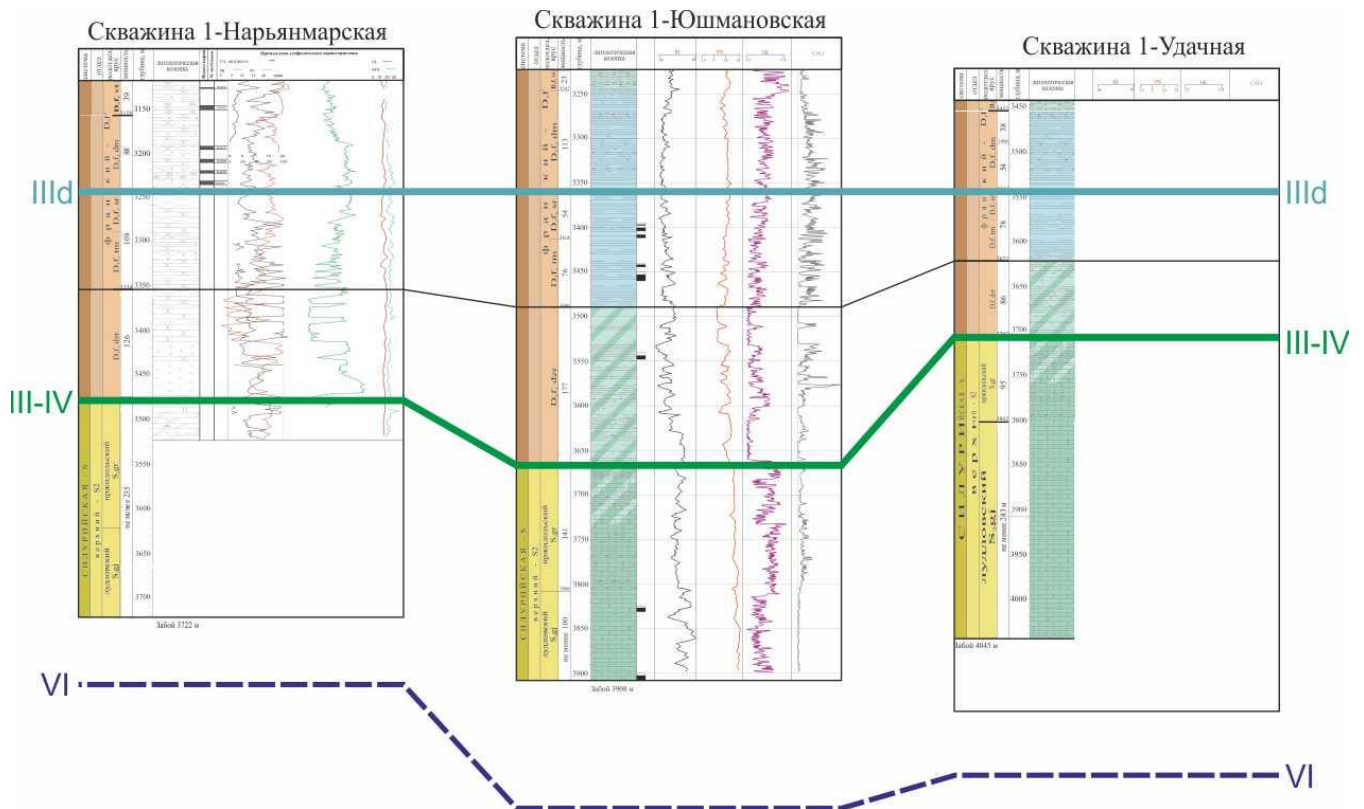


Рис. 4 – Корреляционная схема по скв. №1-Нарьянмарская – 1-Юшмановская – 1-Удачная

Нижнедевонская обширная регрессия, охватившая Тимано-Печорский регион, в пределах изучаемого района привела к значительному сокращению области седиментации, ограничивая ее только погружающимися структурами севера Малоземельско-Колгуевской моноклинали. Нижнедевонские отложения практически не охарактеризованы данными бурения (за исключением малочисленных данных по скважинам №4 и 46 Песчаноозерским).

Обобщение комплекса имеющейся геолого-геофизической информации позволяет предположить развитие существенно глинистых и глинисто-карбонатных образований приливно-отливных равнин, лагун и заливов в Песчаноморской структурной зоне и существенно глинистых, карбонатно-глинистых тонких образований полузакрытых водоемов в Западно-Колгуевской впадине.

По литологическому составу нижнедевонские отложения отличаются от нижележащих силурийских, поэтому могут быть выделены в отдельный нижнедевонский терригенный комплекс, имеющий ограниченное (зональное) распространение.

Наличие среднедевонских отложений в пределах рассматриваемой территории не подтверждается данными бурения, поэтому их присутствие можно лишь предполагать в верхах предфранского разреза в самых глубоких впадинах. Процессы предфранского размыва определили разновозрастной характер поверхности предфранского несогласия.

Предполагаемое отсутствие внутриформационных региональных покрывок определяет связь основных нефтегазоносных перспектив комплекса с зоной стратиграфического выклинивания, перекрытой тимано-саргаевской региональной покрывкой (рис. 5).

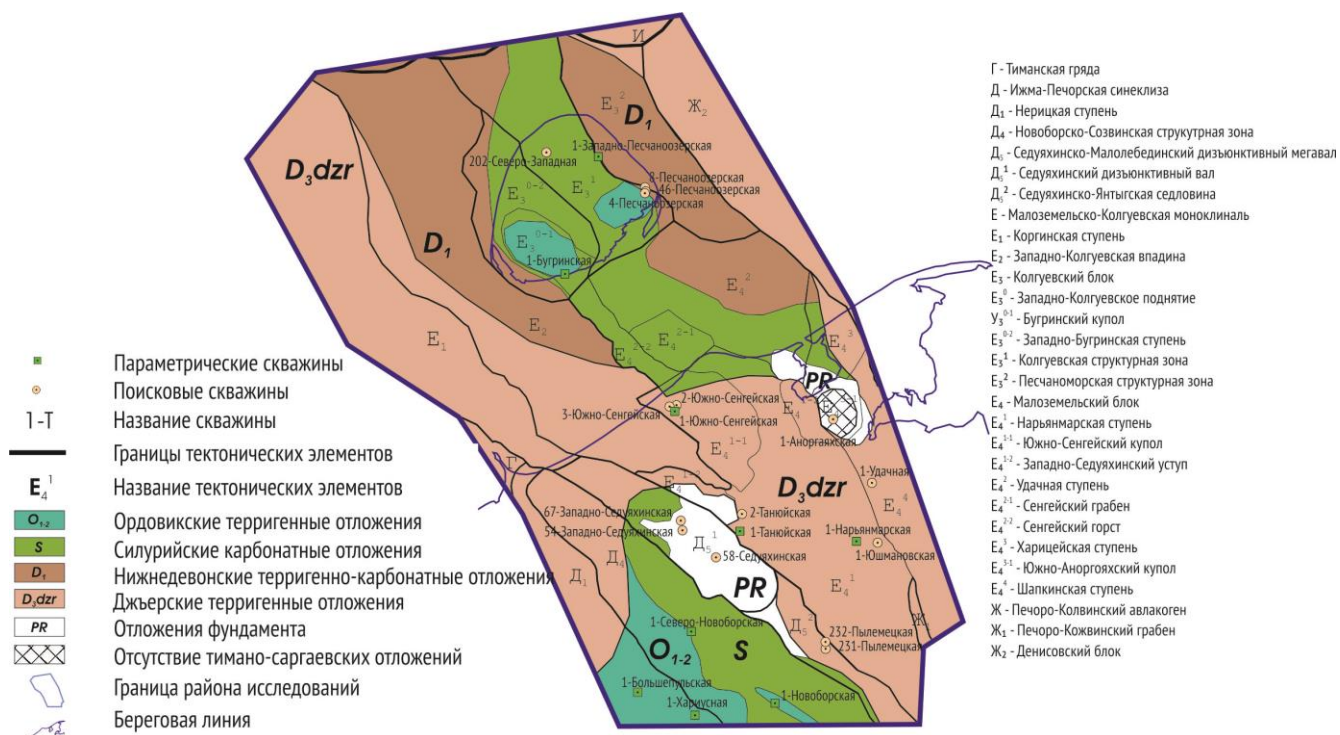


Рис. 5 – Палеогеологическая карта на предтиманское время

Выводы

1. В пределах МКМ и на прилегающих к ней территориях в строении ранне-среднепалеозойской части осадочного чехла выделяются ранне-среднеордовикский терригенный, силурийский (возможно, верхнеордовикско-силурийский) терригенно-карбонатный, нижнедевонский терригенный (карбонатно-терригенный) и раннефранкий терригенный осадочные комплексы

2. Согласно проведенным детальным седиментологическим исследованиям, условия накопления осадочных комплексов определялись дифференцированными тектоническими движениями рифтогенной стадии развития бассейна.

3. Седиментологический анализ позволил выделить в исследованном интервале две потенциальные нефтематеринские толщи, имеющие локальное развитие на площади исследования. К первой отнесены глинистые осадки нижнего-среднего ордовика, максимальный потенциал которых прогнозируется только в северной части Западно-Колгуевской впадины; ко второй – глинистые отложения полузакрытого силурийского палеозалива, существовавшего в пределах Шапкинской ступени.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Прищепа О.М. Новые представления о тектоническом и нефтегазогеологическом районировании Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции / О.М. Прищепа, В.И. Богацкий, В.Н. Макаревич и др. // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2011 – Т.6. - №4. – URL: http://www.ngtp.ru/rub/4/40_2011.pdf. (дата обращения: 23.05.2020)
2. Ступакова А.В. Тимано-Печорский бассейн. Структура и главные стадии развития. Георесурсы. 2017. Специальный выпуск. Ч1. С.56-64.
3. Тимонин Н.И. Печорская плита: история геологического развития в фанерозое. Екатеринбург: УрО РАН, 1998 С.238.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Prishchepa O.M. Novyye predstavleniya o tektonicheskom i neftegazogeologicheskom rayonirovanii Timano-Pechorskoy neftegazonosnoy provintsii [New ideas on tectonic, oil and gas geological zoning of the Timan-Pechora oil and gas province] / Prishchepa O.M., Bogatsky V.I., Makarevich V.N. et al. // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika [Oil and gas geology. Theory and practice]. – 2011 – V. 6. – No. 4. – URL: http://www.ngtp.ru/rub/4/40_2011.pdf (accessed: 23.05.2020) [In Russian]
2. Stupakova A.V. Timano-Pechorskiy basseyn. Struktura i glavnyye stadii razvitiya [Timan-Pechora basin. Structure and main stages of development]. // Georesursy [Geo-resources]. – 2017 – Special Issue. – P.1. – P.56-64. [In Russian]
3. Timonin N.I. Pechorskaya plita: istoriya geologicheskogo razvitiya v fanerozoye [Pechora Plate: history of geological development in the Phanerozoic]. // Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, – 1998 – P. 238. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.045>

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АЗОТА В ОЗЕРЕ ХАЛАКТЫРСКОМ (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)

Научная статья

Голованева А.Е.^{1,*}, Ступникова Н.А.²

¹ ORCID: 0000-0003-3008-1801;

² ORCID: 0000-0002-3642-4476;

^{1,2} Камчатский государственный технический университет, г. Петропавловск-Камчатский, Россия

* Корреспондирующий автор (golovaneva.an[at]yandex.ru)

Аннотация

Впервые рассмотрен и изучен процесс микробиологических превращений азотистых веществ в озере Халактырском, при этом установлено, что численность микроорганизмов, участвующих в круговороте азота, различна в зависимости от стадии трансформации. В водной среде изучаемого водоема полноценно протекает процесс аммонификации, стадии нитрификации и денитрификации нарушены. Отмечается низкая численность нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий. Изучаемые эколого-трофические группы микроорганизмов являются биоиндикаторами загрязнения водной среды озера. Нарушение круговорота азота в озере Халактырском позволяет определить слабую самоочищающую способность водной среды. В водоеме преобладает аммонийная форма азота в сравнении с нитратной и нитритной.

Ключевые слова: эколого-трофические группы микроорганизмов; аммонифицирующие бактерии; нитрифицирующие бактерии; денитрифицирующие бактерии; биоиндикаторы; трансформация азота; коэффициент относительной утилизации азота; самоочищение.

MICROBIOLOGICAL TRANSFORMATION OF NITROGEN IN KHALAKTYRSKOYE LAKE (KAMCHATKA KRAI)

Research article

Golovaneva A.E.^{1,*}, Stupnikova N.A.²

¹ ORCID: 0000-0003-3008-1801;

² ORCID: 0000-0002-3642-4476;

^{1,2} Kamchatka State Technical University; Petropavlovsk-Kamchatskiy, Russia

* Corresponding author (golovaneva.an[at]yandex.ru)

Abstract

The article considers the process of microbiological transformations of nitrogenous substances in Khalaktyrskoye Lake. It was found out that the number of microorganisms involved in the nitrogen cycle is different depending on the stage of transformation. In the aquatic environment of the studied reservoir, the process of ammonification fully proceeds, the stages of nitrification and denitrification are violated. There are a low number of nitrifying and denitrifying bacteria. Ecological and trophic groups of microorganisms under study are bio-indicators of the pollution of the lake's aquatic environment. Violation of the nitrogen cycle in Khalaktyrskoye Lake allows determining a weak self-cleaning ability of the aquatic environment. The ammonium form of nitrogen predominates in the reservoir in comparison to nitrate and nitrite.

Keywords: ecological and trophic groups of microorganisms; ammonifying bacteria; nitrifying bacteria; denitrifying bacteria; bio-indicators; nitrogen transformation; coefficient of relative utilization of nitrogen; self-cleaning.

Микроорганизмы, обитающие в водной среде, выполняют важную роль в жизни водоемов и водотоков, в результате их деятельности осуществляются замкнутые циклы органических веществ, тесно связанные с круговоротом отдельных биогенных элементов, особенно с циклами углерода, азота, серы, железа, фосфора, марганца и др. Круговорот органических веществ складывается из двух процессов: продукции органического вещества и его деструкции (распада) до простых минеральных соединений – биогенов.

Из числа биогенных элементов в водной среде азот занимает особенно важное положение, и зачастую, от количества и характера его соединений зависит общая продуктивность водоема. Таким образом, изучение круговорота азота в водных объектах, а также отдельных составляющих его звеньев, таких как аммонификация, нитрификация, денитрификация, фиксация свободного азота, составляет насущную потребность [1], она определяется взаимозависимостью гидрохимических и гидробиологических процессов в воде.

Трансформация азотсодержащих соединений в водной среде протекает в результате физиологических процессов определенных эколого-трофических групп микроорганизмов. Превращения азота в водоемах осуществляются при участии таких бактерий, как аммонифицирующие, нитрифицирующие и денитрифицирующие. Они могут также выступать в роли биоиндикаторов, указывая, к примеру, на загрязненность водной среды лотических, лентических или морских водных объектов.

Процессы естественной трансформации азота в результате деятельности эколого-трофических групп микроорганизмов могут быть нарушены, в частности, в результате антропогенного воздействия на водную среду. Микроорганизмы на физиологическом и генетическом уровнях быстро реагируют на изменение качества среды и действие стрессовых факторов [2].

В некоторых случаях отмечается нарушение полноценности замкнутого процесса превращения форм азота. Нарушенность может способствовать накоплению определенных азотистых веществ в водной среде, изменить гидрохимию воды, что приведет к загрязнению и, в некоторых случаях, прогрессированию деграционных процессов в водном объекте.

Поступающие в водоемы вещества различного антропогенного происхождения оказывают существенное влияние на функционирование сложной экосистемы водоема, которая стремится к самоочищению [3]. Самоочищение водной среды зависит от интенсивности распада органических веществ в водоеме, в частности, от полноценности протекания трансформации азотистых соединений.

Целью работы является изучение процессов микробиологического преобразования азота в озере Халактырском, которое подвергается влиянию антропогенной деятельности. Для этого необходимо рассмотреть протекание процессов трансформации азота в водной среде; оценить полноценность протекания процессов перехода азота в его различные формы, а также самоочищающую способность водоема.

Исследуемый водный объект – озеро Халактырское расположено на территории города Петропавловска-Камчатского. В водоем поступают загрязняющие вещества, которые имеют как природное, так и антропогенное происхождение [4], [5], [6]. Аллохтонные загрязняющие вещества поступают в озеро с коммунально-бытовыми, городскими стоками, технологическими водами ТЭЦ-2. Исходя из источников антропогенного воздействия, в акватории озера Халактырского были выделены станции отбора проб воды (рисунок 1).

Для изучения процессов трансформации азота в водоеме отбор проб воды осуществлялся с поверхностного и придонного горизонтов в период 2013–2017 гг.

Эколого-трофические группы микроорганизмов определялись методом разведения проб с применением элективных питательных сред. Точность количественных определений микробов обеспечивалась посевом не менее трех параллельных повторностей.

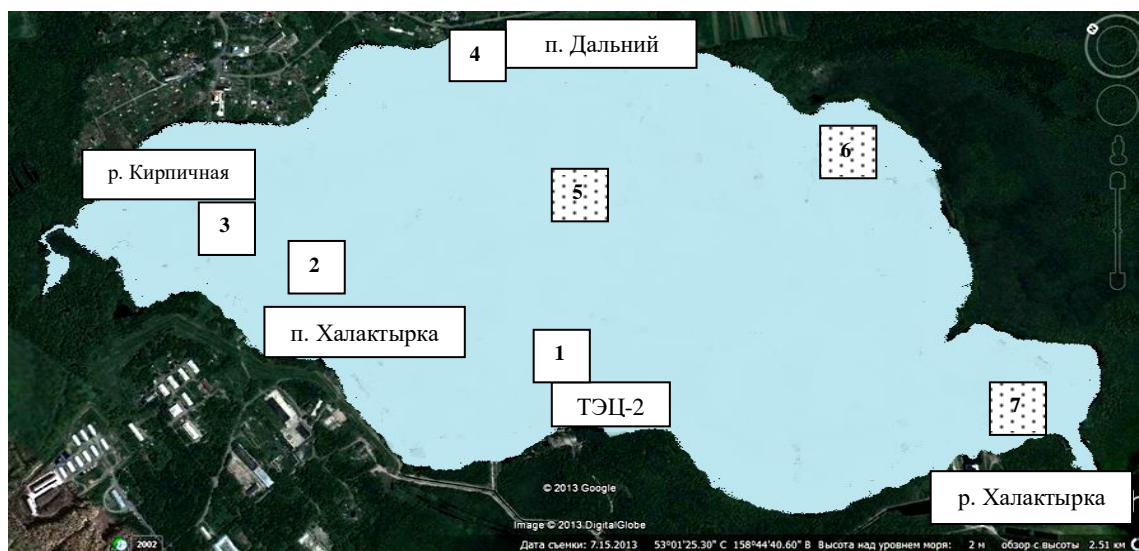



Рис. 1 – Карта-схема расположения станций отбора проб воды в озере Халактырском

Примечание:  помечены станции отбора проб воды как в поверхностном, так и придонном горизонтах
1 – выпуск вод, сбрасываемых ТЭЦ-2; 2 – выпуск коммунально-бытовых сточных вод «Халактырка»; 3 – место впадения в озеро р. Кирпичной; 4 – выпуск коммунально-бытовых сточных вод «Дальний»; 5 – центральная часть акватории озера; 6 – зона влияния терригенного стока с сельскохозяйственных территорий; 7 – исток р. Халактырки.

Аммонифицирующие бактерии количественно учитывали на мясо-пептонном бульоне. В качестве индикатора были использованы фильтровальные бумажки, смоченные 10%-ным раствором уксуснокислого свинца (для определения сероводорода) и красная лакмусовая бумага (для установления процесса выделения аммиака). Наличие аммиака и сероводорода определялось по изменению цвета (почернению) индикаторной бумаги.

Для учета нитрифицирующих микроорганизмов использовалась среда Виноградского. В процессе наблюдения за культурами проводились химические реакции на наличие аммиака и азотистой кислоты (реакцию проводили с использованием реактива Грисса).

Денитрифицирующие бактерии определялись с использованием среды Гильтая. Анализ осуществляли через 7–10 суток после посева. Оценивание присутствия денитрификаторов учитывалось по появлению газовой выделению (образование CO_2 и N_2 , отмечалось визуально). Учитывалось исчезновение из среды нитратов и нитритов, появление аммиака в среде, изменение pH среды (подщелачивание) и ее помутнение.

Процесс микробиологической трансформации азотистых веществ представляет собой круговорот различных форм азота, который включает аммонификацию, нитрификацию (I и II фазы), денитрификацию, фиксацию свободного азота.

В водной среде после ассимиляции органических азотсодержащих веществ начинается процесс аммонификации, который осуществляется в результате деятельности аммонифицирующих бактерий. Основными конечными продуктами аммонификации являются аммиак, углекислый газ, вода, соли серной и фосфорной кислот.

В результате изучения количества аммонифицирующих микроорганизмов в озере Халактырском были получены данные, которые указаны на рисунке 2. Исходя из полученных значений определено, что аммонифицирующая микрофлора обнаружена на всех станциях исследования водоема. Высокие показатели аммонификаторов на станциях 2 и 3 свидетельствуют, что в этих зонах озера созданы наиболее благоприятные условия для протекания гнилостных процессов. Данные, полученные в результате гидрохимических исследований, указывают на превышающие ПДК значения аммонийного азота (в среднем более 0,70 мг/л, при ПДК 0,50 мг/л), обнаружение которого может быть связано с образованием данной формы азота в процессе жизнедеятельности аммонификаторов, наряду с его аллохтонным поступлением. Наибольшая численность аммонифицирующих бактерий на этих станциях может объясняться большим количеством органических соединений, которые поступают как с неочищенными коммунально-бытовыми стоками, так и с терригенным стоком с загрязненной территории, а также в результате смыва с участков, расположенных вблизи кладбища.

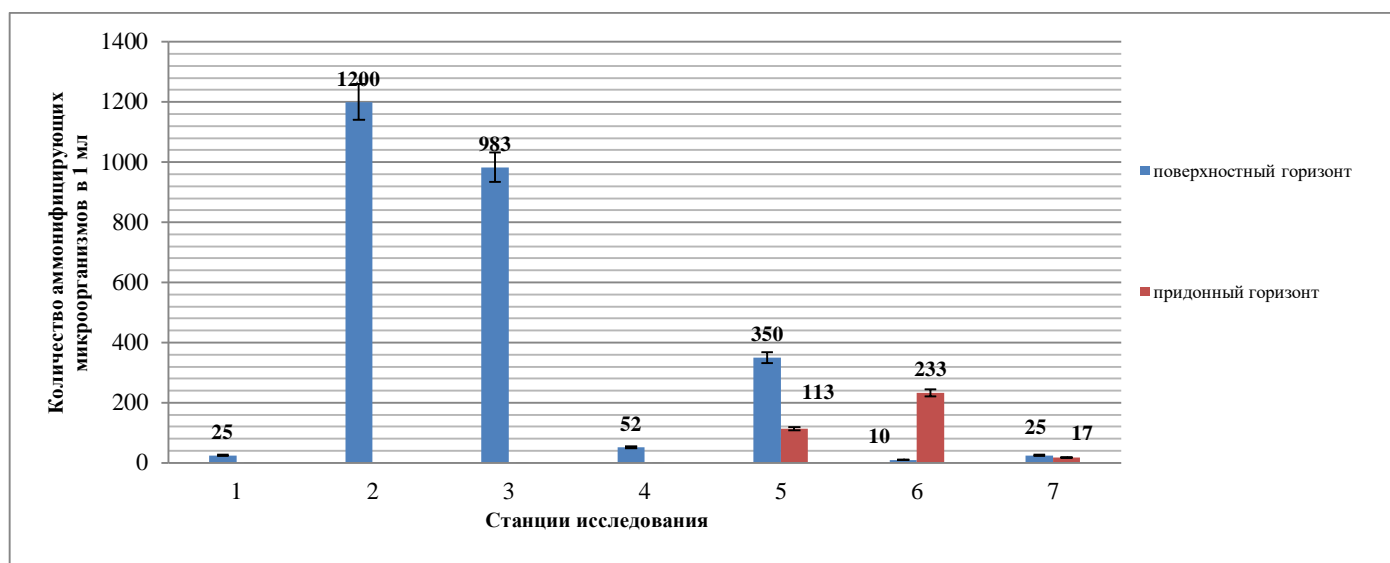


Рис. 2 – Количественные данные аммонифицирующих микроорганизмов на различных станциях исследования

Наличие большего количества аммонифицирующих бактерий также отмечено на станции 5 в поверхностном горизонте (при этом получены высокие значения ХПК ($32,86 \pm 0,82$) и аммонийного азота ($0,76 \pm 0,09$)), указывающее на развитие процессов аммонификации белковых соединений в озере Халактырском, происходящих в процессе трансформации азота в изучаемом водоеме [7].

В придонном горизонте озера Халактырского наличие аммонифицирующих микроорганизмов свидетельствует о разложении азотсодержащих органических веществ, в том числе в поверхностном слое ила. При этом наиболее высокие значения на станции 6 в этом горизонте могут определять процессы гниения, вызванные поступлением в озеро органических удобрений.

В процессе изучения аммонифицирующей микрофлоры в озере Халактырском при росте на элективной среде было отмечено образование газообразных веществ. В пробах воды, отобранных в поверхностном горизонте, было отмечено наличие аммиачного газа, в воде придонного горизонта зафиксировано выделение как аммиака и сероводорода. Обнаружение сероводорода в озере (интенсивность которого можно оценить в 4 балла) свидетельствует о нарушении кислородного режима в придонных слоях, указывая на дисбаланс кислорода.

Последующим этапом в круговороте азота является процесс нитрификации. Образующийся при разложении белков и мочевины аммиак в виде аммонийных солей усваивается растениями или претерпевает дальнейшие микробиологические превращения, в которых участвуют нитрифицирующие бактерии.

Для рассмотрения данного процесса была изучена численность нитрифицирующих микроорганизмов в озере Халактырском (рисунок 3).

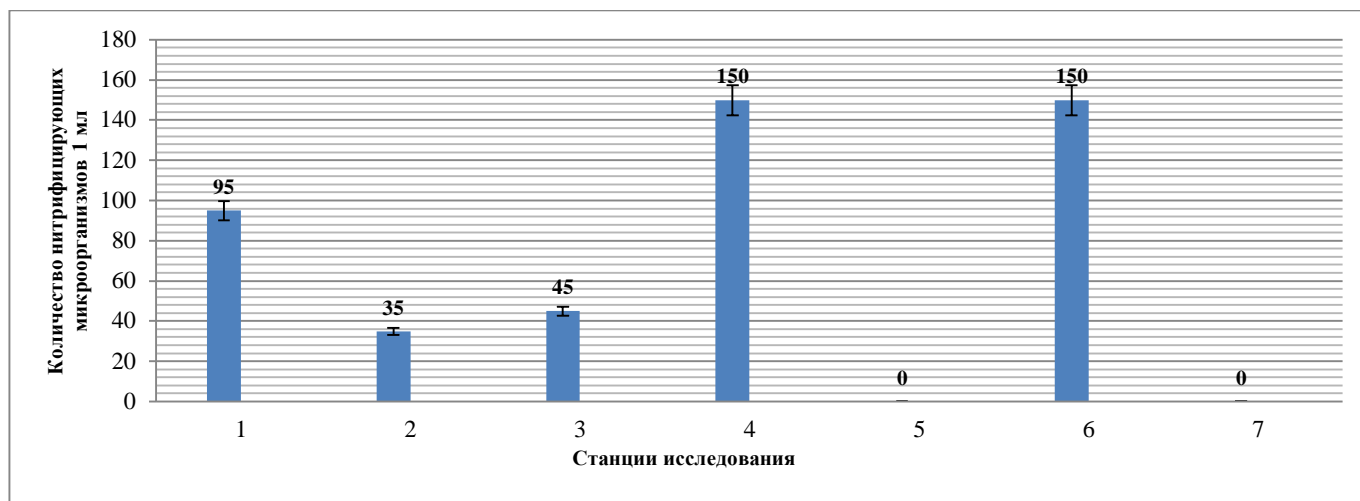


Рис. 3 – Количественные данные нитрифицирующих микроорганизмов на различных станциях исследования в поверхностном горизонте

Количественные значения нитрификаторов в озере Халактырском низкие, на некоторых станциях отмечается их отсутствие, что свидетельствует о слабой интенсивности протекания процесса нитрификации, при котором происходит окисление значительного количества аммония, образованного в процессе аммонификации (на это указывают высокие значения аммонийного азота). Наибольшее количество нитрифицирующих бактерий отмечено на станциях 4 и 6 (поверхность). В придонном горизонте отмечается отсутствие исследуемых микроорганизмов.

Интенсивность развития нитрификаторов определяется концентрацией аммонийного азота в водной среде. Так как в водах озера Халактырского содержание аммонийного азота значительное, то можно предположить, что отсутствие или низкая степень протекания нитрификации в водоеме ингибируется. Процесс нитрификации могут ингибировать: органические вещества, ионы водорода, АПАВ. Следуя Д. Вуду и др. [8] небольшую численность нитрифицирующих бактерий в микробном ценозе вод озера Халактырского можно объяснить значительным содержанием органической составляющей, увеличение концентрации которой ингибирует развитие нитрификаторов. По данным гидрохимических исследований, количество органических веществ в озере Халактырском имеет высокие значения и находится в пределах 18,25–46,32 мг/л по всей акватории [7].

Поскольку нитрифицирующие бактерии развиваются в интервале рН от 7,5 до 8,5, при рН < 5 и > 10 – рост прекращается, то низкие значения этого показателя, не превышающие 5,73 в озере Халактырском, также влияют на замедление изучаемого процесса. Отмечается, что в кислой среде из-за низкой активности нитрификации накапливается аммоний, образующийся в результате процессов аммонификации в водной среде [7].

В качестве ингибитора этого процесса может выступать и АПАВ, которые обнаружены на всех станциях исследования, а на станции 2 отмечается превышение ПДК в 2 раза.

Используя данные о концентрации различных форм азота в озере Халактырском, полученных в ходе исследования, был рассчитан коэффициент относительной утилизации азота водными микроорганизмами (KN), предложенный В.В. Никифоровым [9]. Значения коэффициента, рассчитанные для озера Халактырского, варьируются в пределах 6,73–40,30, что свидетельствует о низком уровне процессов нитрификации аммонийного азота. В исследуемом водном объекте отмечается замедление процессов нитрификации и преобладание аммонификации азота, свидетельствуя о слабой самоочищающей способности водоема. Высокая интенсивность процесса нитрификации может являться свидетельством активной самоочищающей способности водной среды в ответ на органическое загрязнение [10], [11].

Для комплексной оценки круговорота азота в озере Халактырском необходимо рассмотреть процесс денитрификации при участии денитрифицирующих микроорганизмов.

Бактерии этой эколого-трофической группы осуществляют процесс восстановления нитратов до нитритов и далее до газообразных оксидов и молекулярного азота с одновременным (сопряженным) окислением до углекислого газа и воды органических веществ. Количественные данные о денитрифицирующих микроорганизмах в исследуемом озере представлены на рисунке 4.

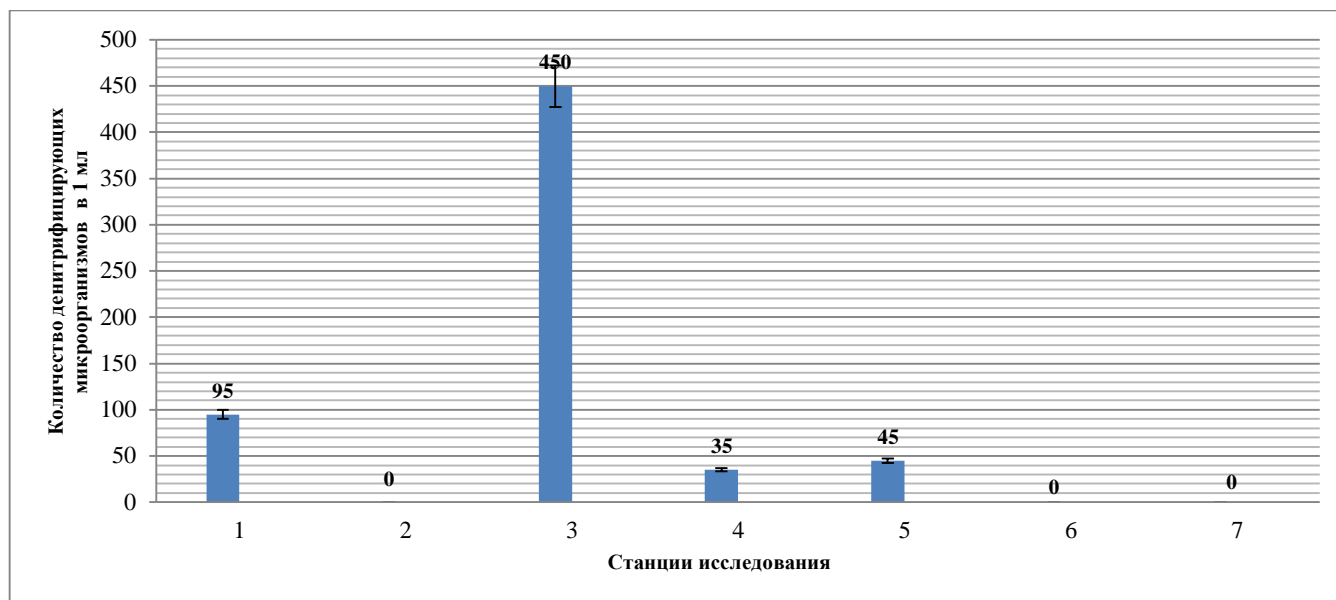


Рис. 4 – Количественные данные денитрифицирующих организмов на различных станциях исследования в поверхностном горизонте

Денитрифицирующие микроорганизмы неравномерно распространены по акватории озера. Наибольшее количество бактерий развивается на станции 3. В некоторых зонах акватории изучаемые микроорганизмы отсутствуют как в поверхностном (станции 6, 7), так и в придонном горизонтах (станции 5, 6, 7). В придонном горизонте денитрификаторы не обнаружены. Отсутствие процессов денитрификации в водоеме указывает на сложности, возникающие в процессе минерализации азота.

Полноценность процесса преобразования азотистых соединений в водоеме может быть нарушена в результате действия различных лимитирующих факторов. В частности, это касается наличия веществ, необходимых для развития бактерий, участвующих в процессе денитрификации. Нитриты и нитраты, являющиеся субстратом для роста и развития денитрификаторов, в озере Халактырском имеют невысокие значения (0,010–0,080 мг/л и 0,030–0,130 мг/л соответственно, при ПДК для нитритов – 0,02 мг/л, при ПДК для нитратов – 9,00 мг/л), при этом оптимальный показатель pH для их жизнедеятельности находится в пределах 7,0–8,2, вода же Халактырского озера имеет более низкие значения по водородному показателю (5,65–5,73), свидетельствуя о неблагоприятных условиях среды для денитрификаторов [7]. Малое количество нитритного азота и, практически отсутствие нитратного, указывает на то, что процессы нитрификации выражены слабо [12].

Таким образом, в озере Халактырском наблюдается нарушение процессов круговорота азота. Микробиологическая трансформация азота протекает неполноценно, стадии нитрификации и денитрификации замедлены, что подтверждается низкими количественными значениями тех форм азота, которые необходимы для развития нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий. Замедление процесса трансформации азотистых соединений в озере отмечается на стадии нитрификации, что обусловлено участием ингибиторов. Нарушена стадия денитрификации.

В ходе гидрохимических исследований [13] было определено, что высокие значения коэффициента относительной утилизации азота водными организмами указывают на накопление аммонийного азота в воде озера Халактырского.

В озере слабо протекают процессы самоочищения. Их интенсивность ослаблена низкой численностью, а иногда и полным отсутствием нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий.

Нарушение процессов микробиологической трансформации азота в озере Халактырском обусловлено влиянием антропогенных источников загрязнения на водную среду, что может ускорить деградацию водоема.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. – Л.: Наука, 1970. – 440 с.
2. Исследование экосистем Берингова и Чукотского морей / Под ред. Ю.А. Израэля, А.В. Цыбань. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992. – Вып. 3. – С. 93–220.
3. Хурина О.В., Саушкина Л.Н., Кузякина Т.И. Оценка экологического состояния пресноводной гидроэкосистемы в условиях антропогенной нагрузки // Вестник Камчатского государственного университета. – 2010. – №12. – С. 26–31.

4. Голованева А.Е. Изучение экологического состояния озера Халактырского в условиях воздействия городской среды / А.Е. Голованева // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2016. – № 4 (148). – С. 79–85.

5. Голованева, А.Е. Экологическое состояние озер Петропавловск-Камчатской городской агломерации и меры по его улучшению: монография / А.Е. Голованева, Н.А. Ступникова, О.В. Хурина, Л.Н. Саушкина. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016. – 176 с.

6. Голованева А.Е. Оценка экологического состояния озера Халактырского по гидрохимическим показателям / А.Е. Голованева // Водное хозяйство России. – 2016. – № 2. – С. 32–44.

7. Голованева А.Е. Экологическая оценка состояния природного аквального комплекса в условиях антропогенной нагрузки (озеро Халактырское, Камчатка): автореферат дисс. канд. биол. наук: 03.02.08 / Голованева Анна Евгеньевна. – Петропавловск-Камчатский, 2017. – 25 с.

8. Wood J.B. Some observations on the biochemistry and inhibition of nitrification / J.B. Wood, B.Y.F. Hurley, P.J. Matthews // Water Res. – 1981. – V.15. – N 5. – P. 543.

9. Никифоров В.В. Гидроэкологическая характеристика биопрудов очистных сооружений г. Кременчуга / В.В. Никифоров // Экология и ноосферология. – 2010. – Т. 21. – № 3–4. – С. 20–28.

10. Чеснокова С.М. Оценка уровня загрязнения анионными поверхностно-активными веществами экосистем реки Содышка и их влияния на физико-химические и биохимические процессы самоочищения / С.М. Чеснокова, А.С. Злышко, О.В. Савельев, А.В. Малыгин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – №1 (9). – С. 2381–2383.

11. Мамонтова Л.М. Основы микробиологического мониторинга водных экосистем и контроля питьевой воды. Автореф. дис. докт. биол. наук. Иркутск, 1998. – 40 с.

12. Хмелевская И.А. Микробиологическая индикация загрязнения водной среды // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – 2013. – №3. – С. 37–46.

13. Кузякина Т.И., Хурина О.В. Участие микроорганизмов в превращениях соединений азота в антропогенном водоеме оз. Култучное, Камчатка // Успехи современного естествознания. – №9. – 2007. – С. 69–70.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kuznetsov S.I. Mikroflora ozer i ee geokhimicheskaya deyatelnost [Microflora of Lakes and its Geochemical Activity]. – L.: Nauka, 1970. – 440 p. [In Russian]

2. Issledovanie ekosistem Beringova i Chukotskogo morei [Study of the Ecosystems of the Bering and Chukchi Seas] / Ed. by Yu.A. Israel, A.V. Tsyban. – SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. – Issue. 3. – P. 93–220. [In Russian]

3. Khurina O.V., Saushkina L.N., Kuzyakina T.I. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya presnovodnoi gidroekosistemy v usloviyakh antropogennoi nagruzki [Assessment of the Ecological State of a Freshwater Hydroecosystem under Anthropogenic Pressure] // Vestnik Kamchatskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of the Kamchatka State University]. – 2010. – No. 12. – P. 26–31. [In Russian]

4. Golovaneva A.E. Izuchenie ekologicheskogo sostoyaniya ozera Khalaktyrskogo v usloviyakh vozdeistviya gorodskoi sredy [Study of the Ecological State of Khalaktyrskoye Lake under the Influence of Urban Environment] / A.E. Golovaneva // Ispolzovaniye Prirodnykh Resursov v Rossiye [Use and Protection of Natural Resources in Russia]. – 2016. – No. 4 (148). – P. 79–85. [In Russian]

5. Golovaneva, A.E. Ekologicheskoe sostoyanie ozer Petropavlovsk-Kamchatskoi gorodskoi aglomeratsii i mery po ego: monografiya [Ecological State of the Lakes of the Petropavlovsk-Kamchatka City Agglomeration and Measures for its Improvement: Monograph] / A.E. Golovaneva, N.A. Stupnikova, O.V. Khurina, L.N. Saushkina. – Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatka State Technical University, 2016. – 176 p. [In Russian]

6. Golovaneva A.E. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya ozera Khalaktyrskogo po gidrokhimicheskim pokazatelyam [Assessment of the Ecological State of Lake Khalaktyrsky by Hydrochemical Indicators] / A.E. Golovaneva // Vodnaya Ekonomika Rossii [Water Economy of Russia]. – 2016. – No. 2. – P. 32–44. [In Russian]

7. Golovaneva A.E. Ekologicheskaya otsenka sostoyaniya prirodnogo akvalnogo kompleksa v usloviyakh antropogennoi nagruzki (ozero Khalaktyrskoe, Kamchatka): avtoreferat diss. kand. biol. nauk: 03.02.08 [Ecological Assessment of the State of the Natural Aquatic Complex under Conditions of Anthropogenic Pressure (Khalaktyrskoe Lake, Kamchatka): Thesis abstract of PhD in Biol.: 03.02.08] / Golovaneva Anna Evgenievna. – Petropavlovsk-Kamchatsky, 2017. – 25 p. [In Russian]

8. Wood J.B. Some observations on the biochemistry and inhibition of nitrification / J.B. Wood, B.Y.F. Hurley, P.J. Matthews // Water Res. – 1981. – V.15. – No. 5. – P. 543.

9. Nikiforov V.V. Gidroekologicheskaya kharakteristika bioprudov ochistnykh sooruzhenii g. Kremenchuga [Hydroecological Characteristics of Lagoons of Treatment Facilities in Kremenchug] / V.V. Nikiforov // Ekologiya i noosferologiya [Ecology and Noospherology]. – 2010. – V. 21. – No. 3–4. – P. 20–28. [In Russian]

10. Chesnokova S.M. Otsenka urovnya zagryazneniya anionnymi poverkhnostno-aktivnymi veshchestvami ekosistem reki Sodyshka i ikh vliyaniya na fiziko-khimicheskie i biokhimicheskie protsessy samoочishcheniya [Assessment of the Level of Pollution by Anionic Surfactants of the Ecosystems of the Sodyshka River and their Impact on the Physicochemical and Biochemical Processes of Self-Purification] / S.M. Chesnokova, A.S. Zlyvko, O.V. Saveliev, A.V. Malygin // Vestnik SAMarskogo Nauchnogo Tsentra RAN [Bulletin of the Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences]. – 2012. – V. 14. – No. 1 (9). – P. 2381–2383. [In Russian]

11. Mamontova L.M. Osnovy mikrobiologicheskogo monitoringa vodnykh ekosistem i kontrolya pityevoi vody [Fundamentals of Microbiological Monitoring of Aquatic Ecosystems and Control of Drinking Water]. Thesis Abstract of PhD in Biol. Irkutsk, 1998. – 40 p. [In Russian]
12. Khmelevskaya I.A. Mikrobiologicheskaya indikatsiya zagryazneniya vodnoi sredy [Microbiological Indication of Water Pollution] // Vestnik Pskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Estestvenniye, Fizicheskiye I Matematicheskiye nauki [Bulletin of the Pskov State University. Series: Natural and Physical and Mathematical Sciences. 2013. – No.3. – P. 37–46. [In Russian]
13. Kuzyakina T.I., Khurina O.V. Uchastie mikroorganizmov v prevrashcheniyakh soedinenii azota v antropogennom vodoeme oz. Kultuchnoe, Kamchatka [Participation of Microorganisms in the Conversion of Nitrogen Compounds in the Anthropogenic Lake Kultuchnoe, Kamchatka] // Uspekhi sovremennoy nauki [Successes of Modern Science]. – No. 9. – 2007. – P. 69–70. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.046>

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЫСОКОЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК

Научная статья

Деменин Е.С.^{1,*}, Николаев А.К.²

^{1,2} Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (eg.demenin[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье показаны основные итоги исследований реологических свойств высокозастывающих нефтей двух видов: с температурой застывания 18°C и 10°C с применением и без применения к ним депрессорных присадок. В исследованиях использовались депрессорные присадки марки MR-1088 производства ООО «Миррико» и Flexoil производства ООО «Мастер Кемикалз». Получены зависимости динамической вязкости от температуры образцов нефти, их кривые течения, а также проведена оценка эффективности применяемых депрессорных присадок.

Ключевые слова: депрессорные присадки, трубопроводный транспорт, высокозастывающая нефть, температура, реология, вязкость.

RESEARCH OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF HIGH POUR POINT OILS USING POUR POINT DEPRESSANTS

Research Article

Demenin E.S.^{1,*}, Nikolaev A.K.²

^{1,2} St. Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russia

*Corresponding author (eg.demenin[at]yandex.ru)

Abstract

The paper shows the main results of studies of the rheological properties of high pour point oils of two types: with a pour point of 18°C and 10°C with and without the use of pour point depressants. The studies used pour point depressant of MR-1088 brand manufactured by Mirrico LLC and Flexoil manufactured by Master Chemicals LLC. The authors evaluated the dependencies of dynamic viscosity on the temperature of oil samples, their flow curves, and the effectiveness of the applied depressant additives.

Keywords: pour point depressants, pipeline transport, high pour point oil, temperature, rheology, viscosity.

Большинство нефтей России являются высокопарафинистыми, особенно они распространены в Волго-Уральском, Западно-Сибирском и Северо-Кавказском бассейнах. Повышенное содержание парафина способствует ухудшению реологических свойств нефти (подвижность, текучесть), что обусловлено большим количеством алканов нормального и малоразветвленного строения. Последний вид характеризуется высокой температурой застывания. Этот факт крайне негативно влияет на процесс добычи и транспортирования нефти, поэтому данный вопрос является актуальным для исследований с целью улучшения отечественной нефтяной промышленности [5].

Значительное влияние на кристаллообразование парафина оказывают форма и размеры образованных кристаллов. Данные характеристики в основном зависят от температурных условий охлаждения нефти, вязкости и присутствия асфальтосмолистых веществ [1], [2].

Парафины (в них входит C11-C20, выкипающие в интервале от 200 до 350°C, - мягкие, и твердые C20- C35, выкипающие от 350 до 550°C [6]) при снижении температуры перекачиваемого потока образуют в нефти кристаллические решетки. Структура включает в своих ячейках жидкую фазу, и нефть существенно повышает свою вязкость. Поэтому с увеличением содержания парафинов в нефти ее текучесть резко понижается. В среднем, содержание парафинов в нефти составляет от 20-ти до 70-ти %об. [7].

Смолы молекулярно диспергированы в нефтях и не образуют дисперсную фазу, но однако при этом возможно образование смолами ассоциированных комплексов молекул. Следовательно, при большом содержании смол в нефтях и нефтепродуктах за счет ассоциации происходит резкое увеличение вязкости среды. Между тем, влияние асфальто-смолистых веществ (АСВ) (количество которых в легкой нефти не более 4 – 5%, в тяжелой – 20% [8]) на низкотемпературные и вязкостные свойства нефтей неоднозначно: с одной стороны, являясь высокомолекулярными веществами и образуя ассоциаты в объеме нефти, эти вещества существенно повышают вязкость и уменьшают текучесть нефтей. С другой стороны, присутствие гетероатомов в структуре асфальтосмолистых веществ сообщает им адсорбционные свойства, - таким образом, асфальтены и смолы адсорбируются на кристаллах парафина и обволакивают их, затрудняя, тем самым, образование кристаллической решетки. Таким образом, можно говорить о различном механизме структурирования нефтей, который обуславливает их вязкость. Наличие значительного содержания парафина при пониженных температурах приводит к образованию кристаллической фазы, которая связывает жидкие углеводороды нефти, при этом резко происходит увеличение вязкости. Повышенная вязкость нефтей с высоким содержанием АСВ обусловлена их ассоциацией. По этой причине механическая прочность и степень структурирования и нефтяных систем, а также характер изменения этих свойств в значительной степени определяются строением и химическим составом высокомолекулярных компонентов [9], [10].

Одним из способов улучшения текучести и подвижности нефти является применение депрессорных присадок [3], [4].

Исследования реологических свойств нефтей проводились на базе инженерно-технической лаборатории Санкт-Петербургского горного университета. В работе использовались образцы нефти двух месторождений Ульяновской области с различными температурами застывания. Физико-химические свойства данных образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Физико-химические свойства нефтей

Показатели	Нефть ($t_3 = 10^\circ\text{C}$)	Нефть ($t_3 = 18^\circ\text{C}$)
Плотность, кг/м ³	885,6	870,5
Вязкость при 20°C, мм ² /с	46,73	31,22
Содержание смол, %	19,45	17,87
Содержание парафинов, %	7,7	8,9
Содержание асфальтенов, %	5,34	3,98

В качестве депрессорных присадок использовались присадки марки MR-1088 производства ООО «Миррико» и Flexoil производства ООО «Мастер Кемикалз». Свойства присадок представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Свойства применяемых депрессорных присадок

Показатели	MR-1088	Flexoil
Плотность, кг/м ³	830	935
Температура застывания, °C	минус 50	минус 40

Количество добавления присадки было выбрано в количестве 50, 100, 200 и 500 ppm. Перед введением присадки в пробу нефть изначально прогревалась и термостатировалась. Результаты ввода присадок в образцы нефти представлены в таблице 3 и 4.

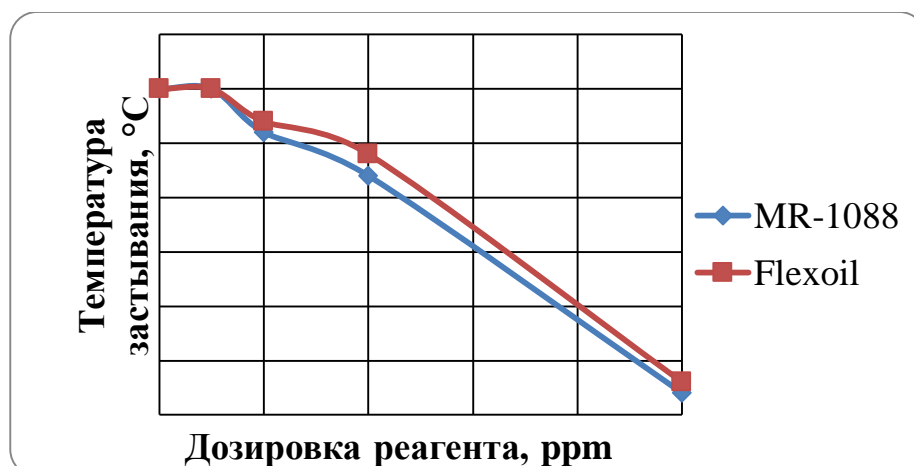
Таблица 3 – Результаты влияния депрессорных присадок на изменение температуры застывания нефти $t_3 = 10^\circ\text{C}$

Присадка	Нефть ($t_3 = 10^\circ\text{C}$)			
	Температура застывания нефти при изменении дозировки, °C			
	50	100	200	500
MR-1088	10	6	2	минус 18
Flexoil	10	7	4	минус 17

Таблица 4 – Результаты влияния депрессорных присадок на изменение температуры застывания нефти $t_3 = 18^\circ\text{C}$

Присадка	Нефть ($t_3 = 18^\circ\text{C}$)			
	50	100	200	500
MR-1088	16	13	9	минус 9
Flexoil	16	12	10	минус 5

Графики зависимости температуры застывания от дозировки присадки представлены на рис. 1 и 2.

Рис. 1 – Зависимость температуры застывания образца нефти с $t_3 = 10^\circ\text{C}$ при различных дозировках депрессорных присадок

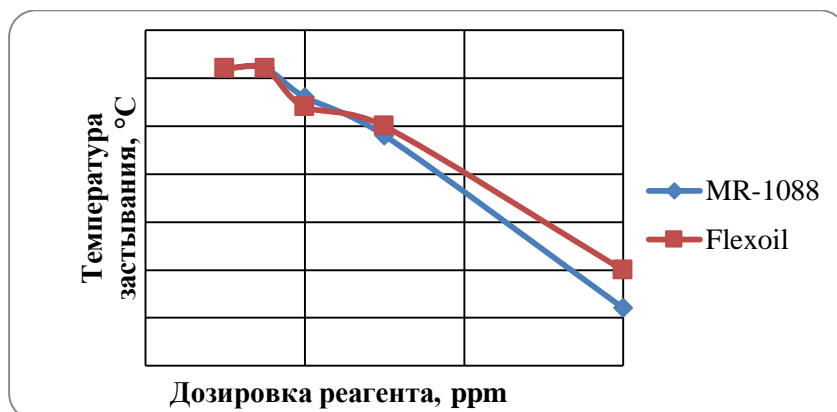


Рис. 2 – Зависимость температуры застывания образца нефти с $t_z = 18^\circ\text{C}$ при различных дозировках депрессорных присадок

На основе табл. 3-4 и рис. 1-2 можно сделать вывод, что депрессорные присадки обеих марок оказывают примерно одинаковое влияние на изменение температуры застывания нефтей. При добавлении присадок в небольшом объеме 50 ppm изменений или не наблюдается, или они совсем незначительны. При увеличении концентрации эффект от присадок существенно заметен, особенно при максимальном объеме добавления 500 ppm.

Дальнейшее изучение реологии нефтей с применением и без применения присадок проводилось на ротационном вискозиметре Rheotest RN 4.1 Диапазон температур варьировался от 0 до 20°C , а скорость сдвига от 0 до 100 c^{-1} .

На рис. 3-4 показаны кривые течения нефтей обеих типов без добавления присадок при температуре от 0 до 20°C .

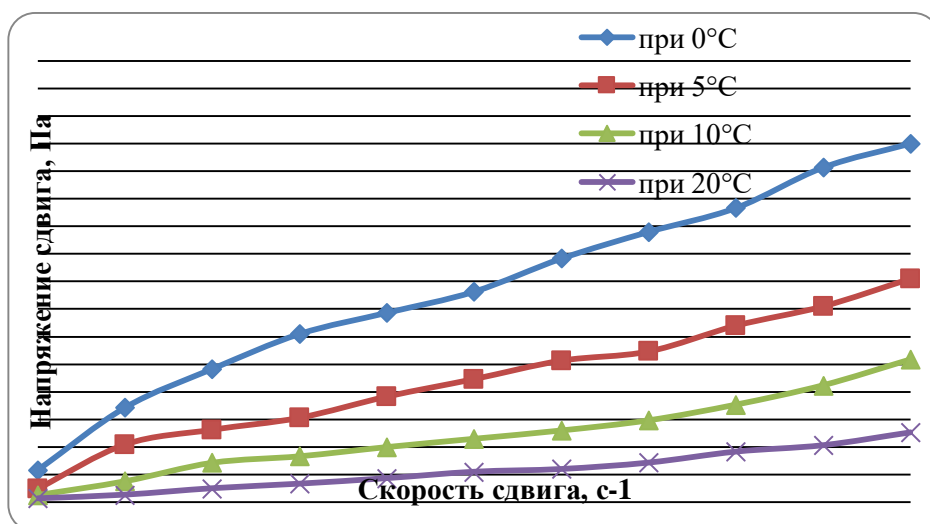


Рис. 3 – Реологические кривые течения образца нефти с $t_z = 10^\circ\text{C}$

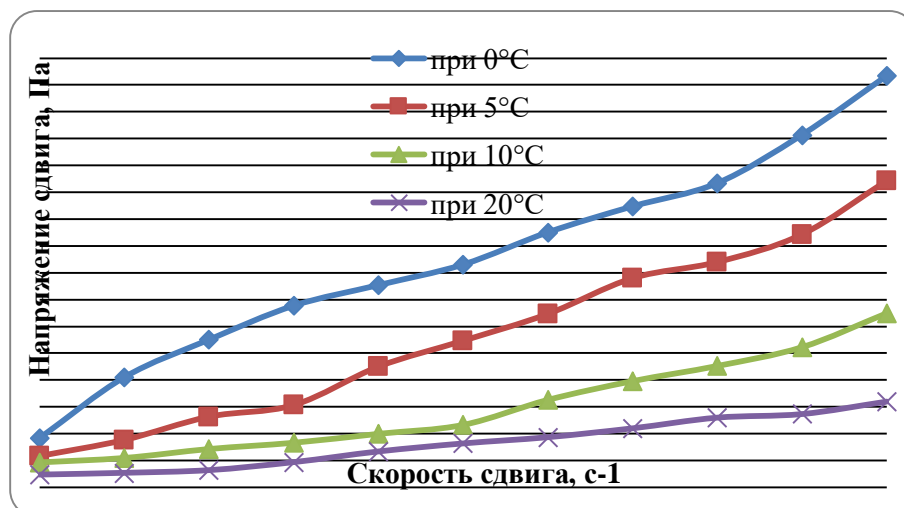


Рис. 4 – Реологические кривые течения образца нефти с $t_z = 18^\circ\text{C}$

Анализируя рис. 3-4, можно сказать, что оба образца нефти при температуре от 0 до 10°C проявляют неньютоновские свойства. Течение при данных температурах возникает только после приложения определенного усилия – напряжения сдвига, величина которого увеличивается с уменьшением температуры.

Добавление депрессорных присадок привело к снижению начального напряжения сдвига в обоих образцах нефти. По таблицам 5-6 видно, что обе присадки показали практически одинаковые результаты.

Таблица 5 – Результаты влияния депрессорных присадок на изменение начального напряжения сдвига для нефти $t_3 = 10^\circ\text{C}$

Вид опыта	Температура, °C	Напряжение сдвига, Па
Без присадки	0	3,5
	5	1,5
	10	0,8
	20	0,4
С присадкой MR-1088	0	0,97
	5	0,45
	10	0,23
	20	0,10
С присадкой Flexoil	0	0,69
	5	0,35
	10	0,17
	20	0,09

Таблица 6 – Результаты влияния депрессорных присадок на изменение начального напряжения сдвига для нефти $t_3 = 18^\circ\text{C}$

Вид опыта	Температура, °C	Напряжение сдвига, Па
Без присадки	0	5,5
	5	3,5
	10	2,8
	20	1,4
С присадкой MR-1088	0	1,78
	5	1,2
	10	0,65
	20	0,09
С присадкой Flexoil	0	1,89
	5	1,4
	10	0,46
	20	0,06

Все кривые течения, полученные в ходе экспериментов, можно описать одной реологической моделью Балкли-Гершеля:

$$\tau = \tau_0 + k \cdot D^n$$

где τ – напряжение сдвига, Па;

k – показатель консистенции жидкости;

D – скорость сдвига, c^{-1} ;

n – расчетный коэффициент, характеризующий степень нелинейности реологической кривой течения ($0 < n < 1$).

Результаты экспериментов лишь раз подтвердили эффективность способа улучшения текучести нефти путем добавления к ним присадок. Однако, перекачка нефти по трубопроводам – это сложный технологический процесс, на который оказывают влияние множество факторов: погодные условия, географическое расположение, свойства смешиваемых нефтей, температура подогрева, добавление различных реагентов и т.д. Исходя из этого, делать прогнозы относительно применения данных присадок для всех трубопроводов, перекачиваемых подобные нефти, неверно. Если в данном случае присадки эффективны и таких концентраций, как в эксперименте, достаточно, то в других этих доз будет мало или они могут вовсе показать отрицательный эффект.

Депрессорные присадки в первую очередь необходимы для увеличения продолжительности простоя трубопровода при остановках. Исследуемые присадки одинаково хорошо показали себя в ходе экспериментов. Каждая достигла значительного снижения температуры застывания до -18°C и -9°C для разных нефтей. Применение данных присадок позволит останавливать трубопровод для плановых работ на более долгое время, нежели без добавления присадок.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Юкин А.Ф. Управление тепловыми режимами транспорта вязких и застывающих нефтей и нефтепродуктов: дис. ... д-ра техн. наук (25.00.19).
2. Трясцин Р.А. Повышение эффективности трубопроводного транспорта высоковязких нефтей в смеси с газоконденсатом при пониженных температурах: дис. ... д-ра техн. наук (25.00.19).
3. Сюняев Р.З. Нефтяные дисперсные системы в процессах добычи, транспорта и переработки нефти / Р.З. Сюняев, Р.З. Сафиева // РЖХ. – 1995.- №5.- Т. XXXIX.- С. 47-52
4. Исследования влияния групповых компонентов нефтей на их температуру застывания / О.М. Аргишкіна // Материалы 47-й науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых Т. 1. / УГНТУ. – Уфа, 1996. – С. 102
5. Судыкин А.Н. Исследование и разработка технологий разделения устойчивых водонефтяных эмульсий с применением физических методов. – Б., 2013 г.
6. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Изд-е 2-е, М.: Химия, 1975
7. Проскуряков, В.А. Химия нефти и газа: учебное пособие для вузов / В.А. Проскуряков, А.Е. Драбкин. – Л.: Химия, 1981. – 359 с.
8. Глаголева, О.Ф. Технология переработки нефти: в 2 частях. Ч. 1 / О.Ф. Глаголева, В.М. Капустин. – М.: Химия, 2006. – 400 с.
9. Сюняев З. И. Нефтяные дисперсные системы / Сюняев З. И., Сафиева Р. З., Сюняев Р. З.-М. : Химия, 1990. – 226 с.;
10. Поконова Ю. В. Химия высокомолекулярных соединений нефти. -Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980.- 172 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Yukin A.F. Upravleniye teplovymi rezhimami transporta vyazkikh i zastyvayushchikh neftey i nefteproduktov [Thermal control of transport of viscous and solidifying oils and petroleum products] thesis of PhD in Engineering. (25.00.19). [In Russian]
2. Tryastsin R.A. Povysheniye effektivnosti truboprovodnogo transporta vysokovyazkikh neftey v smesi s gazokondensatom pri ponizhennykh temperaturakh [Improving efficiency of pipeline transport of high-viscosity oils mixed with gas condensate at low temperatures]: thesis of PhD in Engineering (25.00.19). [In Russian]
3. Sunyaev R.Z. Neftyanyye dispersnyye sistemy v protsessakh dobychi, transporta i pererabotki neftey [Oil disperse systems in production, transportation and oil refining processes] / Sunyaev R.Z., Safieva R.Z. // RZhKh. – 1995. – No. 5. – V. XXXIX. – P. 47-52 [In Russian]
4. Issledovaniya vliyaniya gruppykh komponentov neftey na ikh temperaturu zastyvaniya [Studies of influence of group components of oils on their pour point] / O.M. Argishkina // Materialy 47-y nauch.-tekhn. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh [Materials of the 47th scientific and technical conf. students, graduate students and young scientists] V. 1. / USTU. – Ufa, 1996. – P. 102 [In Russian]
5. Sudykin A.N. Issledovaniye i razrabotka tekhnologiy razdeleniya ustoychivykh vodoneftyanykh emul'siy s primeneniym fizicheskikh metodov [Research and development of technologies for separation of stable oil-water emulsions using physical methods]. – B., 2013 [In Russian]
6. Lebedev N.N. Khimiya i tekhnologiya osnovnogo organicheskogo i neftekhimicheskogo sinteza [Chemistry and technology of basic organic and petrochemical synthesis]. 2nd ed., Moscow: Chemistry, 1975 [In Russian]
7. Proskuryakov, V.A. Khimiya neftey i gaza: uchebnoye posobiye dlya vuzov [Chemistry of oil and gas: textbook for universities] / V.A. Proskuryakov, A.E. Drabkin. – L.: Chemistry, 1981. – 359 p. [In Russian]
8. Glagoleva, O.F. Tekhnologiya pererabotki neftey: v 2 chastyakh. Ch. 1 [Oil refining technology: in 2 parts. Part 1] / O.F. Glagoleva, V.M. Kapustin. – M.: Chemistry, 2006. – 400 p. [In Russian]
9. Syunyaev Z. I. Neftyanyye dispersnyye sistemy [Oil disperse systems] / Syunyaev Z. I., Safieva R. Z., Sunyaev R. Z. – M.: Chemistry, 1990. – 226 p; [In Russian]
10. Pokonova Yu. V. Khimiya vysokomolekulyarnykh soyedineniy neftey [Chemistry of high molecular weight oil compounds]. – L.: Publishing house Leningrad. University, 1980. – 172 p. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.047>

ОСОБЕННОСТИ СИНОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПОБЕРЕЖЬЕ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА

Научная статья

Иошпа А.Р.^{1,*}, Цыганкова А.Е.², Стрюцкая А.О.³, Коротун В.А.⁴, Антоненко В.В.⁵

¹ ORCID: 0000-0003-4573-4393;

^{1, 2, 3, 4, 5} Южный федеральный университет, город Ростов-на-Дону, Россия

* Корреспондирующий автор (aiospha[at]yandex.ru)

Аннотация

В работе проведен анализ погодно-климатических условий северо-восточной части Азовского моря, представляющей собой обширный эстуарий р. Дон - мелководный и сильно распресненный Таганрогский залив. Актуальность исследований обусловлена необходимостью оценки синоптических процессов, оказывающих влияние на возникновение опасных гидрометеорологических явлений на побережье Таганрогского залива. В работе по данным NCEP (National Centers for Environmental Prediction) реанализа атмосферного давления, приведенного к уровню моря (за 30-летний период), проведен анализ и выделены основные наиболее характерные типы синоптических процессов и связанные с ними погодные условия в различные сезоны года.

Ключевые слова: Таганрогский залив, опасные явления, синоптический процесс, гроза, туман, гололедно-изморозевые явления.

FEATURES OF SYNOPTIC PROCESSES ON THE COAST OF THE TAGANROG BAY

Research article

Ioshpa A.R.^{1,*}, Tsygankova A.E.², Striutskaya A.O.³, Korotun V.A.⁴, Antonenko V.V.⁵

¹ ORCID: 0000-0003-4573-4393;

^{1, 2, 3, 4, 5} Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

* Correspondent author (aiospha[at]yandex.ru)

Abstract

The work analyzes the weather and climatic conditions of the north-eastern part of the Sea of Azov, which is an extensive estuary of the Don River, shallow and highly freshened Taganrog Bay. The relevance of the study is related to the necessity to evaluate synoptic processes that affect the occurrence of dangerous hydro-meteorological phenomena on the coast of the Taganrog Bay. The paper contains data of NCEP (National Centers for Environmental Prediction) and re-analyses atmospheric pressure reduced to sea level (over a 30-year period), provides the analysis, and lists characteristic types of synoptic processes and related weather conditions in different seasons.

Keywords: Taganrog Bay, hazardous phenomena, synoptic process, thunderstorm, fog, ice-forming, and crystal hoar-frost phenomena.

Введение

Исследование динамики климатических изменений и вызывающих их причин является одной из актуальных проблем современного естествознания. Одной из основных причин в последние годы является изменение характера циркуляция атмосферы, которое приводит к увеличению количества опасных (ОЯ) и стихийных гидрометеорологических (СГЯ) явлений в прибрежных зонах океанов и морей. По данным работы [1] с 1970 г. по настоящее время число интенсивных ураганов категории 4 и 5 почти удвоилось.

Из опасных явлений погоды, зафиксированных в прибрежной части Таганрогского залива, наиболее значимыми как по частоте наблюдения, так и по воздействию на жизнедеятельность и производственные сферы, являются такие опасные явления погоды, как метели, гололеды, конвективная облачность и связанные с ней ливневые осадки, грозы, шквал, град и т.д.

Синоптические условия образования опасных явлений погоды непосредственно связаны с циркуляцией атмосферы.

Методы и принципы исследования

Изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений выполнялось с помощью статистического анализа рядов многолетних гидрометеорологических наблюдений по данным срочных метеорологических измерений по пяти береговым морским станциям: Мариуполь (Украина), Маргаритово, Ейск, Должанская и Таганрог (Россия) с 2005 по 2019 гг.

Для исследования особенностей циркуляции атмосферы в различные сезоны года в районе Таганрогского залива были использованы данные NCEP (Национальный центр США прогноза окружающей среды) реанализа (<http://www.cdc.noaa.gov>) атмосферного давления, приведенного к уровню моря в узлах регулярной географической сетки с шагом по широте и долготе 2,5 на 2,5° (1989–2018 гг.), а также статистические данные Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД), Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA), сайт [Meteomanz.com](http://meteomanz.com) и Белорусского гидромета (<http://pogoda.by>).

Основные результаты

Рассматриваемый участок находится в северо-восточной части Азовского моря, который представляет собой обширный эстуарий р. Дон - мелководный и самый крупный на Азовском море сильно распресненный Таганрогский залив, который имеет очень ровный рельеф дна. Площадь Таганрогского залива — 5600 км², глубина варьируется от 0,5 до 4,9 м, объём составляет 25 км³.

Гидрологический режим Таганрогского залива в основном определяется притоком значительного количества пресной воды реки Дон. Общая площадь водосборного бассейна Дона составляет 422 тыс. км² [2], [3].

Ведущую роль в формировании климата района играет радиационный фактор. Годовое количество суммарной радиации составляет 4850 МДж/м² в Таганрогском заливе, четверть этой суммы составляет рассеянная радиация, основное же количество приходится на долю прямой радиации [4].

Годовой ход как суммарной, так и поглощенной радиации имеет максимум в июле и минимум в декабре. Радиационный баланс в целом за год больше нуля. В осенне-зимний период радиационный баланс отрицателен, однако его величина незначительна. Тепловой баланс в Таганрогском заливе в среднем за год меньше нуля. Период положительного теплового баланса составляет около 3 месяцев.

Средняя годовая температура воздуха на побережье Таганрогского залива за 15-летний период составляет +11,3°C. Наибольшие температуры отмечаются в июле-августе, абсолютный максимум в районе Таганрога составлял +40,5°C (07.08.2010), самые низкие температуры – в январе зафиксированы в Таганроге и Мариуполе - 27,2°C (23.01.2006). Периоды низких температур перемежаются с оттепелями.

Количество выпадающих осадков на побережье залива характеризуется наибольшей повторяемостью дней зимой, особенно в январе; наименьшей - летом и в начале осени - июль, август, сентябрь. От года к году сумма осадков изменяется в больших пределах, так в 2012г. она составляла 274 мм (в районе Ейска), а в 2016 г. – 649 мм (в районе Таганрога).

Снежный покров в среднем появляется в начале декабря, сходит в конце марта, сохраняясь не более 50-70 дней (табл.1). Средняя многолетняя высота снежного покрова не более 10 см в году, максимальной высоты он достигает в первой декаде февраля. В отдельные годы регистрировался снежный покров более 50 см, но его повторяемость не превышает 15 % общего числа наблюдений.

Таблица 1 – Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова		
средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
30.11	14.10	13.01	14.02	25.01	24.03

Опасные гидрометеорологические явления в районе исследования возникают в основном на атмосферных фронтах во внетропических циклонах. Повторяемость синоптических процессов приведена в табл.2.

Таблица 2 – Повторяемость (дней) типов синоптических процессов над Таганрогским заливом

Типы процессов	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ныряющий циклон	4,3	5,9	4,1	1,4	0,2	-	-	-	-	0,6	1,8	4
Черноморский циклон	5,9	3,4	3,4	2,2	2,2	1	1,8	0,8	2	1,6	2,4	5,0
Атлантический циклон	8,4	7	6	9	6	5,6	2,6	3	7	7,4	7	7,4
Каспийский циклон	0,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	-	2,3
Антициклоническая циркуляция (гребень Азовского антициклона или Сибирского антициклона)	9	10	13	9,2	12,1	14,2	13,8	12,4	11	13	14	8,1
Малоградиентное барическое поле	1,6	0,6	0,6	8	8	7	13,2	14,2	6,2	4,3	3	2,8

Зимой погоду определяет в основном гребень Азиатского (Сибирского) антициклона с Черноморской депрессией. В этот сезон резко возрастают термические и барические градиенты. Зимой в связи с углублением антициклона все чаще происходят затоки воздуха из районов Казахстана. Увеличение горизонтальных барических градиентов обуславливает продолжительные сильные восточные ветры, максимальные скорости которых достигают 34 - 40 м/сек. Ветры вызывают сильные метели, а в бесснежные зимы - пыльные бури.

Другим циркулярным фактором, определяющим погоду зимой, является циклоническая деятельность.

Ныряющие циклоны - это циклоны, смещающиеся из районов Скандинавии. При стационарировании над Западной Европой Арктического антициклона ось высотной барической ложбины направлена со Скандинавии на западную половину России. На арктическом фронте создаются большие контрасты температур. Высотная фронтальная зона ориентирована с северо-запада на юго-восток. Образовавшиеся над Скандинавией циклоны с большой скоростью (до 80–100 км/ч) смещаются к юго-востоку. Такие быстро смещающиеся «ныряющие»

циклоны проходят, как правило, сериями. Иногда при восточном положении высотного антициклона смещение циклона может происходить с севера или даже северо-востока на нижний Дон. Повторяемость таких циклонов от 4 до 6 за зимний период. «Ныряние» циклонов с севера происходит не каждый год, но изменения погоды, вызванные ими, очень значительны. К ним можно отнести обильные осадки, метели, сильные (до 20-25 м/с) северо-западные ветры, резкое понижение температуры воздуха, иногда до $-28 - -33^{\circ}\text{C}$.

Атлантические циклоны - это циклоны, смещающиеся с запада. По южной, юго-восточной периферии высотной ложбины Исландской депрессии, вытянутой на восток, юго-восток, с Атлантики перемещаются циклоны на центральные районы европейской территории России. В теплых секторах циклонов приходит влажный и теплый воздух в район Таганрогского залива, что приводит к образованию туманов, а при отрицательных температурах сопровождается выпадением переохлажденных осадков и, как следствие, образование гололеда. При больших барических градиентах перед теплым фронтом усиливается ветер юго-восточной четверти до 15-18 м/с.

Южные циклоны - это циклоны с юга или юго-запада. Для возникновения и выхода южных циклонов необходимы определенные термические и динамические условия. Устанавливается юго-западный поток в слое 2-7 км при скорости более 40 км/ч. Появляется струйное течение со скоростью 100 км/ч над районом Ростова, Краснодар, Туапсе на высоте 7-9 км и выше. Контрасты температур в высотной фронтальной зоне, ориентированной с юго-запада на северо-восток, составляют $6-8^{\circ}\text{C}$ и более. Над Кавказом отрицательные барические тенденции и малоградиентные поля у земли, а над Турцией давление остается без изменения или появляется рост давления. Активная адвекция воздуха над районом Черного моря и Турции. Появляется изаллобарическая пара на карте АТ-700 с падением над Северным Кавказом и ростом над Балканами и Турцией. Циклоны возникают над ВФЗ (высотная фронтальная зона) на участке благоприятном циклогенезу в районе, где у земли наблюдается максимальное падение давления и наиболее высокие температуры.

Самые сложные метеоусловия создаются при выходе данного циклона. Ухудшение погоды наступает резко и внезапно. Теплый фронт этого циклона вызывает осадки, туманы, гололедо-изморозевые отложения, а также резкое потепление. Прохождение холодного фронта сопровождается сильными ветрами и снегопадами.

Сильный заток холодного арктического воздуха в районы Западной Европы приводит к нарушению зональной циркуляции. На полярном фронте в Средиземном море зарождаются циклоны. Взаимодействие холодных тыловых потоков движущихся средиземноморских циклонов с теплыми воздушными массами в их передней части создает резкие контрасты температуры именно в районе Черного моря. Поэтому здесь часто наблюдаются новые циклонические образования (черноморские циклоны), регенерация затухающих циклонов с последующим их смещением на Таганрогский залив. Выход южных циклонов вызывает резкие изменения погоды на побережье залива: значительные осадки, нередко метели, гололед, усиление ветра, а также повышение температуры воздуха (иногда до $+15^{\circ}\text{C}$).

Весна начинается с резкого уменьшения градиентов температуры над юго-востоком России и с адвекции тепла с юго-запада. Поэтому в марте, когда подстилающая поверхность достаточно прохладная, повторяемость адвективных туманов возрастает. С апреля месяца преобладающим является антициклональный режим погоды. Типичным является западно-восточный перенос. Всё чаще от Азорского максимума отделяются ядра высокого давления и гребни, которые, перемещаясь на Украину и Северный Кавказ, приносят с собой умеренный воздух. В конце весны антициклоны и гребни часто чередуются с прохождением циклонов, вызывающих ливневые осадки, грозы, шквалы и град.

Преобладание повышенного давления над центральными и восточными районами ЕТС и формирование над Средней Азией области пониженного давления приводит к выносу тёплого воздуха на территорию Таганрогского залива. В весенний период тёплые фронты и фронты окклюзии по типу тёплого менее выражены и зачастую обуславливают только облачность среднего и верхнего яруса. Холодные выражены резче в ходе метеоэлементов и обуславливают наиболее сложные метеоусловия - грозы, ливни и град.

К концу весны активность циклонической циркуляции ослабевает. Все чаще на юго-восток распространяется гребень Азорского антициклона.

Основным барическим образованием, определяющим погоду летом, является Азорский антициклон, отличительной чертой которого являются малые горизонтальные градиенты.

На южной периферии Азорского максимума из Казахстана и Средней Азии на залив выносятся теплый воздух, температура повышается до $+35 - +40^{\circ}\text{C}$. При усилении восточного ветра до 12-15 м/сек и относительной влажности менее 30 % устанавливается суховейный характер погоды. Осадки в летний период кратковременны, имеют в основном ливневой характер и большую интенсивность. Они могут быть связаны со смещением Атлантических циклонов и формирующихся на них холодных фронтов или носить внутримассовый характер. Внутримассовые ливни обусловлены возникновением частных циклонов на фоне общего малоградиентного барического поля, вследствие неравномерного прогрева подстилающей поверхности или орографических причин [5].

Частые вторжения влажного морского воздуха обуславливают наличие большой неустойчивости стратификации атмосферы, что приводит к частым грозам и ливням (иногда града) во второй половине дня. Наиболее характерными явлениями дневной погоды летом являются мощно-кучевые и кучево-дождевые облака и связанные с ними ливни, грозы, град, а также пыльные и песчаные бури. Грозовая деятельность летом достигает наибольшего развития, грозы иногда сопровождаются градом, шквалистым усилением ветра, на Таганрогском заливе возникают смерчи.

Осенью с ослаблением притока радиации возрастают температурные и барические градиенты, в свободной атмосфере усиливается интенсивность западного переноса. Осенью чаще наблюдается переход к зимним этапам циркуляции. Для поздней осени характерно стационарирование холодных антициклонов над Северной Азией, образование Черноморской депрессии над теплым морем и усилением циклонической деятельности. Антициклоны, смещающиеся с северо-запада, приносят первые заморозки, а адвекция тепла с юго-запада в передней части высотной ложбины обуславливает поздней осенью возвраты тепла. Увеличение горизонтальных барических градиентов обуславливает продолжительные сильные восточные ветры, которые достигают скорости 36 м/сек. Учащаются сильные туманы, возникают песчаные бури.

Опасные метеорологические явления, возникающие на побережье Таганрогского залива, сведены в таблицы 3,4.

Таблица 3 – Максимальное число дней с опасными явлениями погоды

Месяц Явление погоды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Гроза	0	1	0	2	3	13	9	7	4	2	1	0
Туман	16	14	10	8	6	3	1	3	5	8	14	15
Метель	8	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Гололед	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Град	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0
Песчаная буря	0	0	1	2	2	0	0	0	1	2	1	0

Таблица 4 – Опасные явления погоды на побережье Таганрогского залива за период 2005 - 2019 гг.

Название	Число дней (Всего/Среднегодовое)							Макс, диаметр(мм)				Число лет
	дождь	снег	туман	метель	гроза	смерч	песчаная буря	град	гололед	изморозь	снежные отложения	
Таганрог	1363	482	331	8	282	-	2	-	14	8	25	15
	90,9	32,1	22,1	0,5	18,8	-	0,1	-	0,9	0,5	1,7	
Мариуполь	1791	605	719	27	399	-	1	9	239	41	137	15
	119,4	40,3	47,9	1,8	26,6	-	0,1	0,6	15,9	2,7	9,1	
Ейск	876	270	270	2	157	-	-	-	15	9	36	9
	97,3	30,0	30,0	0,2	17,4	-	-	-	1,7	1,0	4,0	
Маргаритово	874	263	157	9	193	-	4	3	76	32	20	9
	97,1	29,2	17,4	1,0	21,4	-	0,4	3,0	8,4	6,4	10,0	
Должанская	692	225	278	5	116	-	2	2,2	23	1	35	9
	76,9	25	30,9	0,6	12,9	-	0,2	2,4	2,6	0,1	3,9	
В среднем по Таганрогскому заливу	83,2	27,1	24,1	0,7	17,3	-	0,1	-	-	-	-	9-15

Наиболее опасные явления погоды, приводящие к катастрофическим последствиям в исследуемом районе, связаны с образованием и развитием конвективной облачности (гроза, град, сильные ливни, шквал и т.д.). [6]

Грозы на побережье Таганрогского залива наблюдаются в течение всего года, но их повторяемость в отдельные месяцы неодинакова. Первые грозы наблюдаются в апреле, последние в октябре и максимум приходится на июнь - 13 дней (таблица 3).

В отдельные годы на побережье Таганрогского залива наблюдаются грозы и в холодный период года в неустойчивых воздушных массах на фронтах окклюзии, максимум приходится на ноябрь месяц - 2 дня.

В суточном ходе наибольшая повторяемость гроз наблюдается во второй половине дня и ночью. В первую половину дня грозы редки и, как правило, носят фронтальный характер. Большинство гроз в этом районе связано с фронтальными разделами, преимущественно с холодными фронтами. Грозы, как правило, кратковременны - в 35-40 % случаев их продолжительность от 1 до 3 часов. Развитие мощных кучево-дождевых (грозовых) облаков способствует возникновению таких опасных явлений погоды, как сильные ливневые дожди, град и шквалы. В связи с этим последние отличаются кратковременностью и локальностью протекания. Максимальное количество выпавших ливневых осадков за рассматриваемый период составляет 94.0 мм за 12 ч. (20.11.2018) в районе Маргаритово.

Выпадение града на побережье Таганрогского залива - явление очень редкое. Даже в летние месяцы в среднем бывает всего по 2-3 дня с градом за 2-3 года.

Шквалы в основном возникают при прохождении холодных атмосферных фронтов, в теплое время года для них характерно кратковременное усиление скорости приземного ветра (>15м/сек) при резкой смене его направления. Разрушительная энергия шквалов значительна, этим обусловлена степень опасности. Повторяемость их мала и составляет 1-2 случая за 10 лет.

В Таганрогском заливе туманы имеют отчетливо выраженный годовой ход, наибольшая их повторяемость отмечается в холодное полугодие.

С октября по апрель ежемесячно наблюдается от 4 до 12 дней с туманом. Преобладают туманы продолжительностью от 1 до 6 часов, но в отдельных случаях они могут достигать 61 час. Максимальное число дней с туманами приходится январь месяц - 16 (таблица 3).

В течение года преобладают умеренные туманы – при видимости от 50 до 500 м. Повторяемость их составляет от 74 до 100 %. Сильные туманы (при видимости до 50 м) отмечаются только с октября по март.

В основном туманы наблюдаются при ветрах со скоростью до 5 м/с; при сильных ветрах, более 10 м/с, отмечаются отдельные случаи в марте и феврале и связаны с адвективными туманами. В течение суток максимальная повторяемость туманов отмечается утром (06 – 09 час.), но достаточно часто они отмечаются в период 21 – 24 часа.

В течение большей части года наибольшая повторяемость туманов отмечается при положительных температурах от 0 до 9 °С. В зимний период туманы, как правило, возникают при температурах от -1 до +2 °С.

Гололедно-изморозевые явления, характерные для холодного времени года, также крайне редки. В среднем за год бывает от 4 до 8 дней с гололедом и от 2 до 5 дней с изморозью. В суровую зиму может наблюдаться обледенение проводов в течение 6-8 суток, но в 80 % случаев оно наблюдается не более суток. В соответствии с СП 20.13330.2016 (стр.22), исследуемая территория по толщине стенки гололеда относится к III району [7].

В холодный период года возникают метели при наличии снежного покрова и скоростях ветра более 6 м/сек. Метели наблюдаются в среднем до 12 дней с ноября по апрель, чаще всего бывают в январе и феврале - по 4 дня с метелью в месяц.

Песчаные бури в районе наблюдаются одна-две, обычно в весеннее и осеннее время года (таблица 2). Появление бурь связано с установлением над Южным Уралом и Поволжьем высокого давления и наличием над Черным морем малоподвижной депрессии. В этом случае над районом Таганрога и Мариуполя устанавливается поле с большими градиентами, что обуславливает сильные юго-восточные ветры, приводящие к образованию бурь и мглы. Отмечались случаи возникновения «черных» бурь в холодный период года в малоснежные зимы с отрицательными температурами и сильными ветрами восточной четверти.

Заключение.

Выделено 6 типов синоптических процессов, формирующих погодноклиматические условия на побережье Таганрогского залива в последние три десятилетия. Зимой и весной в среднем составляет 128,5 дней с циклонами, что существенно больше повторяемости дней с антициклонами - 67,4.

Определено, что влияние циклонической деятельности наиболее выражено в холодный период года (октябрь – март) и проявляется в увеличении повторяемости метелей до 8-9 дней в январе-феврале месяце, особенно при прохождении «ныряющих» циклонов.

Наибольшая повторяемость дней с грозой - 37, градом -7 приходится на теплый период года и связаны с прохождением холодных фронтальных разделов при выходе Атлантических и Черноморских циклонов.

Для холодного периода года характерны гололедно-изморозевые отложения до 4 дней в году, в декабре и январе при выходе Атлантических циклонов.

Финансирование

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 18-05-80082 «Закономерности формирования опасных береговых процессов в Азовском море и социально-экономические последствия их проявлений».

Funding

The work was carried out within the framework of the RFFI grant 18-05-80082 "The regularities of the formation of dangerous coastal processes in the Sea of Azov and the socio-economic consequences of their manifestations."

Благодарности

Авторы выражают благодарность руководителю Северо-Кавказского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Лозовому В.И. за предоставления необходимой метеорологической информации для проведения научных исследований.

Acknowledgement

The authors thank the head of the North Caucasus Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring Lozovoi V.I. for providing the necessary meteorological information for scientific research.

Конфликт интересов

«Не указан».

Conflict of Interest

«None declared».

Список литературы / References

1. Черкесов Л.В. Численное исследование сгонно-нагонных процессов и течений Азовского моря в период экстремальных ветров/ Л.В. Черкесов, Т.Я. Шульга, Н.Н. Дьяков, Р.Р. Станичная // Морской гидрофизический журнал. – 2017. – № 5 (197). С. 3-20.
2. Матишов Г.Г. Природные катастрофы в Азово-Черноморском бассейне в начале XXI века / С.В. Бердников, Д.Г. Матишов, Н.А. Яицкая, - Ростов-на-Дону – : ЮНЦ РАН, 2017. – 160 с.
3. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Азовское море. Л.: Гидрометеиздат, 1986 .
4. Денисов В.И. Особенности климата прибрежной зоны северо-восточной части Азовского моря/ В.И. Денисов, Ю.Ю. Ткаченко - Ростов-на-Дону – Таганрог: ЮФУ. - 2015. - 80 с.
5. Мазуров Г.И. Учение об атмосфере/ Г.И. Мазуров, В.И. Акселевич, А.Р. Иошпа - Ростов-на-Дону – Таганрог: ЮФУ. - 2019. – 132 с.
6. Иошпа А.Р. Особенности образования и повторяемость гроз и ливневых осадков на Азовском побережье Краснодарского края/ А.Р. Иошпа, С.М. Хартиев/ Сборник трудов II Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: научные достижения и перспективы развития» – 2018. – С. 315-318.
7. СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия». Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 3 декабря 2016 г. № 891/пр. и введен в действие с 4 июня 2017 г. 22 стр.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Cherkesov L.V. Chislennoe issledovanie sgonno-nagonnih processov i techenij Azovskogo morja v period jekstremal'nyh vetrov [Numerical study of the snout processes and currents of the Sea of Azov during extreme winds] / L.V. Cherkesov, T.Ja. Shul'ga, N.N. D'jakov, R.R. Stanichnaja // Morskoy gidrofizicheskij zhurnal [Marine hydrophysical jour]. – 2017. – № 5 (197). P. 3-20. [in Russian]
2. Matishov G.G. Prirodnye katastrofy v Azovo-Chernomorskom bassejne v nachale XXI veka [Natural disasters in the Azov-Black Sea basin in the early 21st century]/ S.V. Berdnikov, D.G. Matishov, N.A. Jaickaja, - Rostov-na-Donu – : JuNC RAN, 2017. – 160 p. [in Russian]
3. Gidrometeorologicheskie uslovija shel'fovoj zony morej SSSR. Azovskoe more [Hydrometeorological conditions of the shelf zone of the soviet sea. Sea of Azov]. L.: Gidrometeoizdat, 1986 . [in Russian]
4. Denisov V.I. Osobennosti klimata pribrezhnoj zony severo-vostochnoj chasti Azovskogo morja [The Doctrine of the Atmosphere]/ V.I. Denisov, Ju.Ju. Tkachenko - Rostov-na-Donu – Taganrog: JuFU. - 2015. - 80 p. [in Russian]
5. Mazurov G.I Uchenie ob atmosfere [The Doctrine of the Atmosphere]/ G.I. Mazurov, V.I. Akselevich, A.R. Ioshpa - Rostov-na-Donu – Taganrog: JuFU. - 2019. - 132 p. [in Russian].
6. Ioshpa A.R. Osobennosti obrazovaniya i povtorjaemost' гроз i livnevnyh osadkov na Azovskom poberezh'e Krasnodarskogo kraja [Features of formation and recurrence of thunderstorms and torrential precipitation on the Azov coast of Krasnodar region] /A.R.Ioshpa, S.M Hartiev/ Sbornik trudov II Vserossijskoj konferencii «Gidrometeorologija i jekologija: nauchnye dostizhenija i perspektivy razvitija» [Collection of works II of the All-Russian Conference "Hydrometeorology and Ecology: Scientific Achievements and Prospects for Development"] – 2018. – P. 315-318. [in Russian]
7. SP 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия». Утверзден приказом Ministerstva stroitel'stva i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva Rossijskoj Federacii (Minstroj Rossii) ot 3 dekabrja 2016 g. № 891/pr i vveden v dejstvie s 4 ijunja 2017 [JV 20.13330.2016 "SNIP 2.01.07-85" Loads and Impacts. Approved by order of the Ministry of Construction and Housing and Utilities of the Russian Federation (Russian Ministry of Construction) of December 3, 2016 No. 891/r and put into effect from June 4, 2017]. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.048>

О ГИДРОГЕОДИНАМИКЕ ПЛАНЕТЫ

Научная статья

Гаев А.Я.¹, Куделина И.В.^{2,*}, Леонтьева Т.В.³

¹ОФИЦ Уральского отделения РАН, г. Оренбург, Россия;

^{2,3}Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

* Корреспондирующий автор (kudelina.inna[at]mail.ru)

Аннотация

В связи с открытием воды в надкритическом состоянии и более глубоким пониманием ее роли в развитии негативных и опасных геодинамических процессов, включая изменение климата, усиливается осознание больших опасностей на пути выживания Человечества. Для научного обеспечения мероприятий по минимизации этих опасностей путем перехода к ноосфере, к сфере разума, по В.И. Вернадскому, необходимы разработки программ преобразований в масштабах Земли, разработки научных основ выживания, которые включают науку о гидрогеодинамике планеты и ее гидросфере.

Ключевые слова: гидрогеодинамика, вода, надкритическое состояние, гидросфера, планета, геосфера.

ON HYDROGEODYNAMICS OF THE PLANET

Research article

Gaev A.Ya.¹, Kudelina I.V.^{2,*}, Leontieva T.V.³

¹ Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia;

^{2,3} Orenburg State University, Orenburg, Russia

* Corresponding author (kudelina.inna[at]mail.ru)

Abstract

There is a growing awareness of the great dangers related to the survival of mankind connected with the discovery of water in the supercritical state and deeper understanding of its role in the development of negative and dangerous geodynamic processes, including climate change. The scientific support of measures aimed at minimizing these dangers by moving to the noosphere to the sphere of the reason, according to V.I. Vernadsky requires the development of transformation programs on a global scale and scientific foundations of survival, which include the science of the hydrogeodynamics of the planet and its hydrosphere.

Keywords: hydrogeodynamics, water, supercritical state, hydrosphere, planet, geosphere.

Постулат В.И. Вернадского выдвинут по предложению С.Л. Шварцева:

«Вода занимает особое положение и стоит особняком в истории нашей планеты».

Поясняя этот тезис, В.И. Вернадский писал: «Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных, геологических процессов»[5, с. 47]

Гидрогеодинамика планеты – новая научная дисциплина

Она находится в начальной стадии своего формирования, хотя и включает достаточно зрелую науку о динамике подземных вод. Объектом изучения гидрогеодинамики планеты является все флюиды в тесной взаимосвязи с геодинамикой всей планеты, всех геосфер и веществ, ее составляющих: жидких, твердых, газообразных, в переходных состояниях и в виде плазмы. В изучении наук о Земле пока преобладает резолютивный подход, заключающийся в расчленении природных объектов и изучении их по частям. И это естественно для первых этапов развития каждой науки, в связи с исключительной сложностью и многогранностью процессов, протекающих в объекте ее исследования, в данном случае, внутри Земли, на поверхности и в ее космическом окружении, особенно с учетом их тесного взаимодействия. С накоплением научных данных о геодинамике планеты, о наличии плюмов и флюидов в ее ядре и мантии, появляются факты, позволяющие переходить от резолютивных к системным построениям и обобщениям новых материалов. И пусть еще многие положения таких обобщений не могут пока обойтись без гипотетических построений, требующих подтверждения, тем не менее, очевидно, что науки о нашей планете вступают в новую фазу своего развития.

До сих пор гидрогеодинамика ограничивалась изучением динамики подземных вод в связи с решением прикладных задач в области водо-обеспечения различных областей народного хозяйства, разнообразного строительства и безопасности. Теоретические основы дисциплины сводились к разработке и обоснованию методов гидродинамических расчетов при изучении режимных изменений параметров подземных вод и их баланса в условиях трансформации ситуации преимущественно в зоне активного водообмена под воздействием природных и техногенных факторов. Исследования пока ограничиваются изучением процессов фильтрации в пористых и трещинных коллекторах. Кроме динамики пресных вод, изучаются, в меньшей степени, минерализованные и термальные воды, но исключительно в верхней части земной коры, значительно выше границы Конрада. Эта наука пока не затрагивает термальные воды типа черных и белых курильщиков поднимающихся с глубин вблизи границы Мохо. Содержание в этих водах хлора, натрия, стронция, брома и бора почти такое же, как в океанической воде при некоторых вариациях, а по калию и кальцию отличаются в 0,4-5 раз, кремнию и алюминию – в (5-50)·10¹ раз. Большая разница существует в концентрациях марганца и железа (в 2-7) ·10⁶ раз, свинца – в (2-6) ·10⁴ раз, цинка, меди и кобальта – в (4-40) 10³, серебра и бериллия – в (1-2) ·10³, кадмия – примерно в 100 раз, бария, лития и рубидия – в 3-40 раз, мышьяка – почти в 10 раз, церия и европия – в (6-40) 10², остальных редкоземельных элементов – в (2-50) 10¹ [5].

Уже эти данные говорят об актуальности задач, которые должна решать наука о геодинамике планеты. И она получила мощный толчок еще в конце XVIII – начале XIX в., когда Ж.Б. Ламарк (1744-1829) в книге “Hydrogéologie” (1802) осветил роль воды в экзогенных геологических процессах и при формировании осадочных горных пород. Но господство взглядов плутонистов затормозило развитие этих идей более, чем на столетие. Гидрогеологию начали трактовать, как часть гидрологии, ветви климатического круговорота воды и науки о подземных водах.

В.И. Вернадский в 1931 г. негативно оценил эти представления: «Несмотря на то, что природные воды имеют исключительное значение в жизни человека, что они научно изучаются в течение тысячелетий, что для их изучения созданы отдельные научные дисциплины – бальнеология, гидрохимия, океанография, лимнология, гидрология, гидравлика, гидрогеология и т.д. – наши знания о них далеко не отвечают ни их исключительному жизненному значению, ни современному состоянию науки. Это связано в значительной мере с тремя обстоятельствами. Во-первых, связано с тем, что воды научно не охватываются как единое целое, не создано еще единое учение о природных водах, а специалисты в разных науках, их касающихся, работают независимо, часто не зная о работе друг друга; во-вторых, с тем, что минералогия и геохимия природных вод оставлены без внимания; и, в-третьих, с тем, что гидрогеология в подавляющей обычной части своей работы чрезвычайно сузила свои задачи, свела их практически только к выяснению геологического положения вод, их движения и к очень неполному, явно недостаточному, представлению об их химическом составе» [4, с. 648].

К истории формирования отечественных гидрогеодинамических представлений

После работ В.И. Вернадского прошло 90 лет, и достигнуты существенные успехи в области геохимии природных вод, в оценке водного стока, в разработке методов моделирования, в области региональной гидрогеологии, гидрогеологии месторождений углеводородов и твердых полезных ископаемых, в изучении криолитозоны и палеогидрогеологии, в оценке экологической ситуации и водных ресурсов [1], [11], [18]. После В.И. Вернадского опубликованы работы Ф.П. Саваренского, Г.Н. Каменского, Н.И. Толстихина, М.М. Толстихиной, Б.Л. Личкова, О.К. Ланге, А.М. Овчинникова, Г.А. Максимовича, Ф.А. Макаренко, И.К. Зайцева, Н.К. Игнатовича, М.Г. Валяшко, Е.В. Пиннекера, А.А. Карцева, С.Б. Вагина и Е.А. Баскова, В.М. Швеца, В.А. Кирюхина и др. В 50-ти томах Гидрогеологии СССР охарактеризованы регионы б. СССР и сделаны обобщения по гидрогеологии большинства континентов и океанических акваторий Земли [9], [12], [21]. Успехи достигнуты в области гидродинамики верхней части земной коры (С.К. Абрамов, В.Д. Бабушкин, Н.Н. Биндеман, Ф.М. Бочевер, Н.Н. Веригин, И.К. Гавич, Г.Н. Каменский, В.А. Мироненко, П.Я. Полубаринова-Кочина, А.И. Силин-Бекчурин, В.М. Шестаков, С.П. Поздняков, Л.С. Язвин и др.). Даны оценки водных ресурсов и составлены гидрогеологические карты по подземному стоку по регионам, континентам и планете, в целом [14],[19]. Успехи достигнуты и в изучении геофизики, геотермии, геохимии, гидрогеоэкологии и в моделировании гидросферы (И.К. Зайцев, Н.И. Толстихин, Н.М. Фролов, Н.И. Плотников, В.С. Самарина, М.В. Сыроватко, Д.И. Щеголев, Г.А. Максимович, А.А. Карцев, В.А. Кирюхин, А.И. Коротков, К.Е. Питьева, Кирюхин А.В., С.Л. Шварцев, Е.А. Басков, С.Н. Суриков, Г.Ю. Валуконис, А.Е. Ходьков, М.Г. Валяшко, С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец, В.А. Алексеев, С.В. Алексеев, Н.И. Толстихин и др [8], [17], [19]. Но, как справедливо отмечает С.Л. Шварцев, «подземные воды в них рассматриваются, в основном, как важный природный ресурс, но не как важнейший компонент (стихия) окружающей среды», как понимал В.И. Вернадский [21].

Многотомная монография «Основы гидрогеологии» (1980-1984), под редакцией Е.В. Пиннекера служит исключением, рассматривая гидросферу во взаимосвязи с другими геосферами Земли [16, с.12]. С.Л. Шварцев эти взаимосвязи развивал и в дальнейшем [21]. Ряд исследователей так же расширяли границы исследований гидрогеологии, развивая представления о дренажной оболочке в глубинах недр, как элементе круговорота воды в процессе взаимодействия между внешними и внутренними оболочками Земли. Большая группа исследователей пыталась показать роль воды в формировании МПИ: С.М. Григорьев, Е.С. Гавриленко и В.Ф. Дерпгольц, Б.Л. Личков, Г.А. Максимович, В.А. Мироненко, Е.В. Пиннекер, В.С. Самарина, В.А. Кирюхин, П.А. Крюков, П.А. Удодов, А.Н. Павлов, С.Л. Шварцев, Г.Ю. Валуконис и А.Е. Ходьков, Е.А. Басков, К.Е. Питьева, Н.И. Толстихин и др. [5], [20], [22].

О прорывных технологиях, рождаемых гидрогеодинамикой и науками о Земле

За рубежом эти работы сосредоточены в области экспериментальных и детальных натуральных исследований системы В.И. Вернадского вода – порода – газ – живое вещество. В нашей стране эти работы относительно не многочисленны [2], [11], [43]. Положение В.И. Вернадского о воде, как главном компоненте системы вода – порода – газ – живое вещество, и ее ведущей геологической роли, к сожалению, игнорируется руководством отечественной геологии, прежде всего в РАН. Сам факт отсутствия в системе РАН института по фундаментальным проблемам гидросферы и наличие ряда институтов, затрагивающих небольшие частички этих проблем, преимущественно прикладного характера, свидетельствует о том, что руководство РАН не знакомо с идеями В.И. Вернадского и еще не доросло до осознания научных проблем, способных породить прорывные технологии. А пока гидрогеологические проекты рассматриваются в системе РАН исключительно, как подсобные разделы геологических программ.

Поэтому не случайно, что крупнейшее открытие XXI столетия, так называемой «сверхводы», или воды в надкритическом состоянии, и ее присутствие в космосе и в солнечной короне, прошло мимо отечественной науки [50-52]. Это открытие подтвердило мнение В.И. Вернадского о «всюдности» воды, о том, что **вода – это основной компонент планеты Земля** с уникальными, удивительными свойствами, и с точки зрения ее значимости, отношение к ней в отечественной геологической науке далеко не профессиональное. С.Л. Шварцев многократно подчеркивал смысл идей В.И. Вернадского о том, что: «Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных, геологических процессов», [42, с.20]. Мысль Владимира Ивановича о том, что «вода занимает особое положение и стоит особняком в истории нашей планеты» [42, с.20], С.Л. Шварцев справедливо и обоснованно предложил назвать *постулатом В.И. Вернадского*, что в настоящее время полностью поддерживается во всем научном мире, кроме руководства наукой в РФ.

О недооценке геологической роли воды в отечественной науке говорит такой факт, что за всю историю РАН, включая СССР, академиком из гидрогеологов избирался один Ф.П. Саваренский (1881-1946), а сегодня в рядах РАН –

всего два гидрогеолога члены-корреспонденты: В.Г. Румынин и А.Р. Курчиков. Это не способствует прогрессу отечественной геологической науки и развитию прорывных технологий, к которым призывает нас президент. О необходимости изучения геологической роли воды, как отмечал С.Л. Шварцев [2], [42], говорили Н.М. Страхов, А.Л. Яншин, Ф.В. Чухров, Н.П. Лаверов, Н.Л. Добрецов, В.И. Осипов, А.Э. Конторович и др., но ситуация не меняется. Это обусловлено отставанием не только гидрогеологии и наук о Земле, а отечественной науки в целом. Очевидно, что воды в надкритическом состоянии пронизывают земную кору и мантию. Именно с нетрадиционными видами воды связан перенос и трансформация органических веществ, нефти, газа, металлов, их рассеяние и концентрация с формированием соответствующих месторождений.

Человек на 60-70% состоит из воды, а его мозг – на 90%. По Вернадскому, это преимущественно волосные воды, пропитывающие биологические и геологические тела. Попытки их исследовать в геологических телах предпринимались отдельными энтузиастами: А.П. Крюковым, П.А. Удодовым, Р.И. Злочевской, Н.П. Затенацкой, Л.И. Матвеевой, А.Е. Бабинцом, и др. Но планомерных, систематических исследований в нашей стране не предпринималось, несмотря на их очевидную актуальность. Скорее всего, нефть созревает в обстановке с участием вод в надкритическом состоянии, в «волосных» водах, по В.И. Вернадскому. И эта проблема имеет не только фундаментальное теоретическое значение, но ее решение принесет весьма значительные практические результаты. Мы полностью разделяем мнение С.Л. Шварцева, о том, что гидрогеология подготовлена возглавить науку о гидросфере, природных водах, их свойствах и эволюции. И эти исследования должны охватить все сферы взаимодействия вод с породами, газами и живым веществом, процессы формирования вторичных косных, биокосных и живых продуктов. При этом, гидрогеологическая наука трансформируется в науку о гидросфере, наиболее фундаментальную среди наук о Земле.

Основы современной гидрогеодинамики, касающиеся самой верхней части подземной гидросферы, заложили не геологи, а специалисты по гидравлике и теоретической механике: А. Дарси, Ж. Дюпюи, Ж. Буссинеск, Н. Жуковский, Ф. Форхгеймер. В связи с гидротехническим строительством ряд важных инженерных фильтрационных задач были решены Н. Павловским. Но до сих пор многие исследователи, в том числе и современные ученые-гидрогеологи, занимающиеся моделированием, не до оценивают важность и необходимость натуральных исследований и достаточно быстро протекающей трансформации существующей ситуации. Эти изменения происходят в связи с техногенным фактором и в связи с новейшими неотектоническими преобразованиями. Основоположником отечественной гидрогеодинамики является Г.Н. Каменский [18]. Он характеризовал современную ему гидрогеодинамику, как «гидравлику грунтовых вод» и поставил задачу проникновения в гидрогеодинамику гидрогеологических, геофизических и геохимических факторов. И это исключительно актуально сегодня, когда представления о глубинах гидросферы расширились и в связи с открытием вод в надкритическом состоянии. Эти воды, по-видимому, существуют не только в мантии, но и в ядре Земли, проявляясь в связи с плюмами.

Но подземная гидросфера, вероятно, имеет свои границы там, где количество воды настолько значительное, что она играет ведущую роль в геологических процессах. Эти границы, скорее всего, соответствуют максимальным глубинам проявления землетрясений (700-900 км). Вода при переходе из надкритического состояния в гравитационное резко, в 1,5 раза и больше увеличивает свой объем за счет уменьшения плотности, а это может происходить при дизъюнктивных деформациях планеты под влиянием взаимодействия космических и внутренних сил Земли. Кроме того, часть воды может, при этом, переходить в газообразное состояние, значительно усиливая землетрясения.

На современном этапе развития гидрогеодинамики первостепенное значение приобретает комплексная геодинамическая, геофизическая и геохимическая интерпретация процессов в системе вода – порода – газ – органическое и живое вещество. Важно перейти к оценке тепломассопереноса компонентов этой системы в гидросфере. Решение этих задач актуально сегодня, как в области защиты вод от загрязнения, так и в геотехнологическом плане при восполнении ресурсов полезных ископаемых, не только вод питьевого качества, нефти и газа, но и ряда металлов. И список объектов восполнения запасов полезных ископаемых будет расширяться.

Заключение

В связи с негативными изменениями климата, порождающими массу вопросов в отношении условий дальнейшего существования биосферы, возникают большие опасности в перспективах жизнедеятельности Человека, все более отчетливо превращающиеся в проблему выживания Человечества. Для научного обеспечения решения этой проблемы, по В.И. Вернадскому, необходим переход к ноосфере, или сфере разума. А для таких сложных преобразований в масштабах Земли необходимы разработки научных основ выживания, включая науку о гидрогеодинамике планеты и ее гидросфере.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы/References

1. Басков Е.А. Гидротермы Земли / Е.А. Басков, С.Н. Суриков // – Л.: Недра, 1989. – 245 с.
2. Будущее гидрогеологии: современные тенденции и перспективы. – СПб.: Изд-во СПб ГУ, 2008. – 420 с.
3. Валяшко М.Г. Основные типы вод и их формирование /М.Г. Валяшко // Докл. АН СССР, 1955. – Т.102,№2. С.315-318.
4. Вернадский В.И. История природных вод / В.И. Вернадский // М.: Наука, 2003, - 751с.
5. Вернадский В.И. История природных вод. Ин-т геол. наук НАН Украины. С пояснениями ред. В.М. Шестопалова / В.И. Вернадский // Киев, 2012. Кн. 1, 754 с. Кн. 2,- 350 с.
6. Гавич И.К. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич // - М.: Недра, 1988, - 349 с.
7. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник. – 2-е изд., переработанное и дополненное / В.А. Всеволожский // – М.: Изд-во МГУ, 2007.- 448 с.

8. Гавриленко Е.С. Глубинная гидросфера Земли / Е.С. Гавриленко, В.Ф. Дерпгольд // – Киев: Наукова думка, 1971. – 272 с.
9. Гаев, А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Ч. 2. Экологические проблемы: учеб. пос. / А.Я. Гаев, М.А. Тихоненко, Ю.А. Килин // под общ. ред. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, 2018. – 200 с.
10. Гаев, А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Ч. 1. Основы гидрогеологии: учеб. пос./ А.Я. Гаев, Ю.А. Килин, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова // под общ. ред. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, 2016. – 160 с.
11. Геологическая эволюция и самоорганизация системы «вода – порода»: в 5 т.: учебник / В.А. Алексеев и др. – Новосибирск: ИСО РАН, 2005. Т. 1. 244 с.
12. Гидрогеология СССР в 55 томах. – М.: Недра, 1970-1978.
13. Григорьев С.М. Роль воды в образовании земной коры. Дренажная оболочка земной коры / С.М. Григорьев // – М.: Недра, 1971. – 263 с.
14. Джамалов Р.Г. Подземный сток в моря и Мировой океан / Р.Г. Джамалов, И.С. Зекцер, А.В. Месхетели // – М.: Наука, 1977. – 93 с.
15. Зайцев И.К. Гидрогеохимия СССР / И.К. Зайцев // – Л.: Недра, 1986.- 239 с.
16. Зайцев И.К. Закономерности распространения и формирования минеральных подземных вод / И.К. Зайцев, Н.И. Толстихин // – М.: Недра, 1972. – 280 с.
17. Игнатович Н.К. Гидрогеология Русской платформы / Н.К. Игнатович // – М.: Госгеолтехиздат, 1948. – 333 с.
18. Каменский Г.Н. Гидрогеология СССР / Г.Н. Каменский, М.М. Толстихина, Н.И. Толстихин // – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 366 с.
19. Карцев А.А. Палеогидрогеология / А.А. Карцев, С.Б. Вагин, Е.А. Басков // – М.: Недра, 1969. – 151 с.
20. Кирюхин А.В. Гидрогеология вулканогенов / А.В. Кирюхин, В.А. Кирюхин, Ю.Ф. Манухин // – СПб.: Наука, 2010. – 395 с..
21. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология: учебник / В.А. Кирюхин // – СПб., 2008. – 440 с.
22. Кирюхин В.А. Гидрогеология XXI века – возможные пути развития / В.А. Кирюхин, В.М. Швец // Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 2007, № 1. С. 56-63.
23. Корценштейн В.Н. Растворенные газы подземной гидросферы Земли / В.Н. Корценштейн // – М.: Недра, 1984. – 230 с.
24. Клиге Р.К. История гидросферы / Р.К. Клиге, И.Д. Данилов, В.Н. Конищев. – М.: Научный мир, 1998. – 368 с.
25. Кольская сверхглубокая. Исследования глубинного строения континентальной коры с помощью бурения Кольской сверхглубокой скважины / под ред. Е.А. Козловского // – М.: Недра, 1984. – 490 с.
26. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец // – М.: Наука, 2004. – 677 с.
27. Крюков П.А. Горные, почвенные и иловые растворы / П.А. Крюков // – Новосибирск: Наука, 1971. – 220 с.
28. Куделин Б.И. Принципы региональной оценки естественных ресурсов подземных вод / Б.И. Куделин // – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 344 с.
29. Львович М.И. Водные ресурсы будущего / М.И. Львович // – М.: Просвещение, 1969. – 173 с.
30. Максимович Г.А. Химическая география вод суши / Г.А. Максимович // – М.: Географгиз, 1955. – 328 с.
31. Максимович Г.А. Гидрохимические зоны платформ / Г.А. Максимович // Химическая география и гидрогеохимия. – Пермь, 1964. Вып. 3 (4). С. 101–120.
32. Мироненко В.А. Проблемы гидрогеоэкологии: в 3 т. / В.А. Мироненко, В.Г. Румынин // – М.: Изд-во МГГУ, 1998. – Т. 1. Ч. 2; 1999. Т. 3.
33. Овчинников А.М. Минеральные воды / А.М. Овчинников // – изд. 2, испр. и доп. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 375 с.
34. Очерки дегазации земли. / В.М. Шестопапов, А.Е. Лукин, В.А. Згонник, А.Н. Макаренко, Н.В. Ларин, А.С. Богуславский // Научно-инженерный центр радиогидрогеоэкологических полигонных исследований НАН Украины. Институт геологических наук НАН Украины. К., 2018. – 632 с.
35. Павлов А.Н. Геологический круговорот воды на Земле / А.Н. Павлов // – Л.: Недра, 1977. – 143 с.
36. Пиннекер, Е.В. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Е.В. Пиннекер, Б.И. Писарский, С.Л. Шварцев // Новосибирск: Наука, 1980, 231с.
37. Подземные воды мира: ресурсы, использование, прогнозы / под ред. И.С. Зекцер // – М.: Наука, 2007. – 438 с.
38. Самарина В.С. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна р. Урал, Оренбургская область) / В.С. Самарина, А.Я. Гаев, Ю.М. Нестеренко и др. // – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. – 444 с.
39. Судариков С.М. О районировании подвижных гидрогеологических областей океана (на примере Срединно-Атлантического хребта) / С.М. Судариков // Гидрогеология и карстоведение. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2013. № 19. С. 30–37.
40. Толстихин Н.И. Подземные воды мерзлой зоны литосферы / Н.И. Толстихин // – М.-Л. Госгеолтехиздат, 1941. – 201 с.
41. Поровые растворы горных пород как среда обитания микроорганизмов / П.А. Удодов и др. // – Новосибирск: Наука, 1981. – 176 с.
42. Шварцев С.Л. Будущее гидрогеологии – в резком расширении границ ее исследований / С.Л. Шварцев // Гидрогеология и карстоведение. – Пермь, 2009. Вып. 18. С. 12–21.
43. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология: учебник / С.Л. Шварцев // – М.: Недра, 1996. – 425 с.
44. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика: Учебник. – 3-е изд. / В.М. Шестаков // Изд-во МГУ, 1995. – 368 с.
45. Шестаков В.М., Поздняков С.П. Геогидрология / В.М. Шестаков, С.П. Поздняков // М.: Академкнига, 2003. 176 с.
46. Якуцени В.П. Интенсивное газонакопление в недрах / В.П. Якуцени // – Л., Наука, 1984. – 122 с.

47. Якуцени С.П. Распространенность углеводородного сырья, обогащенного тяжелыми элементами-примесями. Оценка экологических рисков / С.П. Якуцени // – СПб.: «Недра», 2005. – 372 с.
48. Bridget R. Scanlon, The University of Texas at Austin, Bureau of Economic Geology, Jackson School of Geosciences, Austin, TX, 78713-8924, USA. Global synthesis of groundwater recharge in semiarid and arid regions, 2006.
49. Dr. R. Murray, Department of Water Affairs and Forestry, Ground water Africa, 2009.
50. Löffler H., Pietsch W., Huhn W. Erhöhung der Grundwasseranreicherung – weitere Ergebnisse zu Einsatz, Technologie und Bemessung. Wasserwirtschaft – Wassertechnik 1973. P. 260-273.
51. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013; DOI:10.1073/pnas.1220301110. Источник - chemport.ru.
52. Сайт в Интернете ecology.iem.ac.ru.
53. Сайт NASA: на Солнце существует вода. URL: <http://earth-chronicles.ru/news/2014-11-19-73514>.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Baskov EA Hydrotherms of the Earth / E.A. Baskov, S.N. Surikov // - L.: Nedra, 1989. -- 245 p. [in Russian]
2. The future of hydrogeology: current trends and prospects. - St. Petersburg: Publishing House St. Petersburg State University, 2008. -- 420 p. [in Russian]
3. Valyashko M.G. The main types of water and their formation / M.G. Valyashko // Dokl. USSR Academy of Sciences, 1955. Vol. 102, No. 2. P.315-318. [in Russian]
4. Vernadsky V.I. History of natural waters / V.I. Vernadsky // M.: Nauka, 2003, - 751p. [in Russian]
5. Vernadsky V.I. History of natural waters. Institute of Geol. Sciences NAS of Ukraine. With explanations ed. V.M. Shestopalova / V.I. Vernadsky // Kiev, 2012. Book. 1, 754 p. Prince 2, - 350 p. [in Russian]
6. Gavich I.K. Hydrogeodynamics / I.K. Gavich // - M.: Nedra, 1988, - 349 p. [in Russian]
7. Vsevolzhsky V.A. Fundamentals of hydrogeology: Textbook. - 2nd ed., Revised and supplemented / V.A. Vsevolzhsky // - M.: Publishing house of Moscow State University, 2007.- 448 p. [in Russian]
8. Gavrilenko E.S. Deep hydrosphere of the Earth / E.S. Gavrilenko, V.F. Derpoltz // - Kiev: Naukova Dumka, 1971. - 272 p. [in Russian]
9. Gaev, A.Ya. Fundamental and applied problems of the hydrosphere. Part 2. Environmental problems: textbook. pos. / AND I. Gaev, M.A. Tikhonenko, Yu.A. Kilin // under the general. ed. AND I. Gaeva. - M.: University Book, 2018. -- 200 p. [in Russian]
10. Gaev, A.Ya. Fundamental and applied problems of the hydrosphere. Part 1. Fundamentals of hydrogeology: textbook. village / A.Ya. Gaev, Yu.A. Kilin, E.B. Savilova, O.N. Malikova // under the general. ed. AND I. Gaeva. - M.: University Book, 2016. -- 160 p. [in Russian]
11. Geological evolution and self-organization of the water-rock system: in 5 volumes: a textbook / V.A. Alekseev et al. - Novosibirsk: ISO RAS, 2005. Vol. 1. 244 p. [in Russian]
12. Hydrogeology of the USSR in 55 volumes. - M.: Nedra, 1970-1978. [in Russian]
13. Grigoryev S.M. The role of water in the formation of the earth's crust. Drainage shell of the earth's crust / S.M. Grigoryev // - M.: Nedra, 1971. - 263 p. [in Russian]
14. Jamalov R.G. Underground runoff into the seas and the oceans / R.G. Jamalov, I.S. Zektser, A.V. Meskheteli // - M.: Nauka, 1977. -- 93 p. [in Russian]
15. Zaitsev I.K. Hydrogeochemistry of the USSR / I.K. Zaitsev // - L.: Nedra, 1986.- 239 p. [in Russian]
16. Zaitsev I.K. Patterns of distribution and formation of mineral groundwater / I.K. Zaitsev, N.I. Tolstikhin // - M.: Nedra, 1972. - 280 p. [in Russian]
17. Ignatovich N.K. Hydrogeology of the Russian platform / N.K. Ignatovich // - Moscow: Gosgeoltekhizdat, 1948. -- 333 p. [in Russian]
18. Kamensky G.N. Hydrogeology of the USSR / G.N. Kamensky, M.M. Tolstikhina, N.I. Tolstikhin // - M.: Gosgeoltekhizdat, 1959. - 366 p. [in Russian]
19. Kartsev A.A. Paleohydrogeology / A.A. Kartsev, S.B. Vagin, E.A. Basque // - M.: Nedra, 1969. -- 151 p. [in Russian]
20. Kiryukhin A.V. Hydrogeology of Volcanogens / A.V. Kiryukhin, V.A. Kiryukhin, Yu.F. Manukhin // - St. Petersburg.: Nauka, 2010. -- 395 p. [in Russian]
21. Kiryukhin V.A. General hydrogeology: textbook / V.A. Kiryukhin // - St. Petersburg., 2008. -- 440 p. [in Russian]
22. Kiryukhin V.A. Hydrogeology of the XXI century - possible ways of development / V.A. Kiryukhin, V.M. Shvets // Izv. Universities. Geology and exploration, 2007, No. 1. P. 56-63. [in Russian]
23. Korzenstein V.N. Dissolved gases of the underground hydrosphere of the Earth / V.N. Korzenstein // - M.: Nedra, 1984. - 230 p. [in Russian]
24. Klige R.K. History of the hydrosphere / R.K. Klige, I.D. Danilov, V.N. Konishchev. - M.: Scientific World, 1998. - 368 p. [in Russian]
25. Kola superdeep. Investigations of the deep structure of the continental crust using drilling of the Kola superdeep well / ed. E.A. Kozlovsky // - M.: Nedra, 1984. - 490 p. [in Russian]
26. Kraynov S.R. Groundwater geochemistry. Theoretical, applied and environmental aspects / S.R. Kraynov, B.N. Ryzhenko, V.M. Shvets // - M.: Nauka, 2004. -- 677 p. [in Russian]
27. Kryukov P.A. Mountain, soil and silt solutions / P.A. Kryukov // - Novosibirsk: Nauka, 1971. - 220 p. [in Russian]
28. Kudelin B.I. Principles of regional assessment of natural groundwater resources / B.I. Kudelin // - M.: Publishing house of Moscow State University, 1960. -- 344 p. [in Russian]
29. Lvovich M.I. Water resources of the future / M.I. Lvovich // - M.: Education, 1969. - 173 p. [in Russian]
30. Maksimovich G.A. Chemical geography of land waters / G.A. Maksimovich // - M.: Geografiz, 1955. -- 328 p. [in Russian]
31. Maksimovich G.A. Hydrochemical zones of the platforms / G.A. Maksimovich // Chemical geography and hydrogeochemistry. - Perm, 1964. Issue. 3 (4). P. 101-120. [in Russian]
32. Mironenko V.A. Problems of hydrogeoecology: in 3 volumes / V.A. Mironenko, V.G. Romanian // - M.: Publishing House of Moscow State University, 1998. Vol.. 1. Part 2; 1999. [in Russian]

33. Ovchinnikov A.M. Mineral waters / A.M. Ovchinnikov // - ed. 2, rev. and add. - M.: Gosgeoltekhizdat, 1963. -- 375 p. [in Russian]
34. Essays on the degassing of the earth. V.M. Shestopalov, A.E. Lukin, V.A. Zgonnik, A.N. Makarenko, N.V. Larin, A.S. Boguslavsky // Scientific Engineering Center of Radiohydrogeoecological Polygon Research NAS of Ukraine. Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine. K., 2018. -- 632 p. [in Russian]
35. Pavlov A.N. Geological water cycle on the Earth / A.N. Pavlov // - L.: Nedra, 1977. -- 143 p. [in Russian]
36. Pinneker, E.V. Fundamentals of hydrogeology. General hydrogeology / E.V. Pinneker, B.I. Pisarsky, S.L. Shvartsev // Novosibirsk: Nauka, 1980, 231p. [in Russian]
37. Underground waters of the world: resources, use, forecasts / ed. I.S. Zektser // - M.: Nauka, 2007. -- 438 p. [in Russian]
38. Samarina V.S. Technogenic metamorphization of the chemical composition of natural waters (by the example of ecological-hydrogeochemical mapping of the basin of the Ural River, Orenburg Region) [in Russian]
39. Sudarikov S.M. On the zoning of mobile hydrogeological regions of the ocean (on the example of the Mid-Atlantic Range) / S.M. Sudarikov // Hydrogeology and karstology. - Perm: Publishing house of Perm University, 2013. No. 19. P. 30–37. [in Russian]
40. Tolstikhin N.I. Groundwater of the frozen zone of the lithosphere / N.I. Tolstikhin // - M.-L. Gosgeolizdat, 1941. -- 201 p. [in Russian]
41. Pore solutions of rocks as a habitat of microorganisms / P.A. Udodov et al. // - Novosibirsk: Nauka, 1981. - 176 p. [in Russian]
42. Shvartsev S.L. The future of hydrogeology is in a sharp expansion of the boundaries of its research / S.L. Shvartsev // Hydrogeology and karstology. - Perm, 2009. Issue. 18. P. 12–21. [in Russian]
43. Shvartsev S.L. General hydrogeology: textbook / S.L. Shvartsev // - M.: Nedra, 1996. -- 425 p. [in Russian]
44. Shestakov V.M. Hydrogeodynamics: Textbook. - 3rd ed. / V.M. Shestakov // Moscow University Press, 1995. -- 368 p. [in Russian]
45. Shestakov V.M., Pozdnyakov S.P. Geohydrology / V.M. Shestakov, S.P. Pozdnyakov // Moscow: Academic Book, 2003. – 176 p. [in Russian]
46. Yakutseni V.P. Intensive gas accumulation in the bowels / V.P. Yakutseni // - L., Nauka, 1984. - 122 p. [in Russian]
47. Yakutseni S.P. The prevalence of hydrocarbon feedstocks enriched with heavy impurity elements. Environmental Risk Assessment / S.P. Yakutseni // - St. Petersburg: "Nedra", 2005. - 372 p. [in Russian]
48. Bridget R. Scanlon, The University of Texas at Austin, Bureau of Economic Geology, Jackson School of Geosciences, Austin, TX, 78713-8924, USA. Global synthesis of groundwater recharge in semiarid and arid regions, 2006. [in Russian]
49. Dr. R. Murray, Department of Water Affairs and Forestry, Ground water Africa, 2009. [in Russian]
50. Löffleg H., Pietsch W., Huhp W. Erhöhung der Grundwasseranreicherung - weitere Ergebnisse zu Einsatz, Technologie und Bemessung. Wasserwirtschaft - Wassertechnik 1973. P. 260-273. [in Russian]
51. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013; DOI: 10.1073 / pnas.1220301110. Source - chemport.ru. [in Russian]
52. Internet site ecology.iem.ac.ru. [in Russian]
53. NASA website: there is water in the sun. Link <http://earth-chronicles.ru/news/2014-11-19-73514> [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.049>

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНО-НОЯБРЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Научная статья

Лазутин Н.К.*

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (kpw72[at]yandex.ru)

Аннотация

В данной изучены особенности гидрогеологических условий на территории Западно-Ноябрьского нефтяного месторождения Ямало-Ненецкого нефтегазоносного региона. Выявлены особенности его вертикальной зональности. Структурирован и проанализирован химический микро- и макрокомпонентный составы вод, в котором показан доминирующий характер содержания ионов хлора и натрия с калием. Полученные результаты актуальны для оптимизации практического использования водных ресурсов задействованных при разработке нефтегазовых месторождений (при захоронении сточных вод, поддержании пластового давления, в лечебных и иных целях).

Ключевые слова: гидрогеологический комплекс, Западно-Сибирский мегабассейн, водонапорная система, сточные воды.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS ON TERRITORY OF WEST-NOVEMBER DEPOSIT

Research Article

Lazutin N.K.*

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation

*Corresponding author (kpw72[at]yandex.ru)

Abstract

This paper describes the features of hydrogeological conditions on the territory of the Zapadno-Noyabrsk oil field of the Yamalo-Nenets oil and gas region. The author revealed the features of its vertical zoning. The chemical micro- and macro-component compositions of the waters are structured and analyzed. The dominant nature of chlorine and sodium ions content with potassium are shown. The results obtained are relevant for optimizing the practical use of water resources involved in the development of oil and gas fields (for the disposal of wastewater, maintaining reservoir pressure, for medical and other purposes).

Keywords: hydrogeological complex, West Siberian megabasin, water system, wastewater.

Введение

В центре практического интереса в области современной гидрогеологии находится рациональное использование природных водных ресурсов. Обращение с пластовыми водами месторождений полезных ископаемых, в частности, нефтегазовых, имеет свои особенности, определяемые их химическим составом и характером вмещающих толщ. Настоящая работа является частью комплекса изысканий для оценки перспективности использования вод мезозойского гидрогеологического Западно-Сибирского мегабассейна. Объектом исследования стали воды мезозойского гидрогеологического бассейна. Исследование проведено на примере Западно-Ноябрьского месторождения.

Приоритетная цель работы – выявление и анализ специфики гидрогеологических условий обозначенной территории с точки зрения условий захоронения сточных вод, что потребовало решения следующих задач: 1) сбор и систематизация информации об условиях залегания пластовых вод; 2) анализ их химического состава; 3) выявление закономерностей вертикальной зональности.

Методы исследования

Методология исследования базируется на применении системного подхода, позволяющего рассматривать гидрогеологические условия в качестве системы, состоящей из уровней специфичных компонентов. Химические анализы воды выполнены в сертифицированных лабораториях в соответствии с ГОСТ 23268.6-78 "Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов натрия", ГОСТ 23268.7-78 "Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов калия", ГОСТ 23268.5-78 "Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов кальция и магния (с Изменениями № 1, 2)", ГОСТ 4245-72 "Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов", ГОСТ 26449.1-85 "Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод", ГОСТ 4389-72 "Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов".

Основные результаты

Согласно химическому составу пластовых вод обнаружено, что тип вод мезозойского гидрогеологического комплекса на территории Западно-Ноябрьского месторождения по В. А. Сулину относится к хлоридно-натриевому.

Установлено, что концентрации ионов йода и брома превышают 5 и 25 мг/дм³ соответственно, что позволяет классифицировать подземную воду как лечебную.

Характер изменения минерализации с глубиной указывает на то, что Западно-Ноябрьское нефтяное месторождение относится к зоне элизионной геодинамической водонапорной системы (по В. М. Матусевичу, О. В. Бакуеву).

Обсуждение

Западно-Ноябрьское месторождение представляет собой объект добычи углеводородов, расположенный на территории Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа. Рядом находящимися наиболее крупными

населенными пунктами являются г. Ноябрьск (26 км), п. Холмогорский (35 км) [1]. Соседними месторождениями являются: Суторминское, Северо-Карамовское, Карамовское, Средне-Итурское, Спорышевское месторождения (рис. 1).

В настоящее время фонд поглощающих скважин на исследуемом месторождении составляет 6 скважин, которые позволяют утилизировать сточные воды в объеме 4464,8 м³/сутки или 2377,9 тыс. м³ в год [1].

В тектоническом отношении в пределах Западно-Сибирской плиты исследователи выявляют три структурно-тектонических этажа. Первый из них (нижний) допалеозойского и палеозойского возраста, представленный магматическими, осадочными и вулканогенно-осадочными породами. [1], [2].

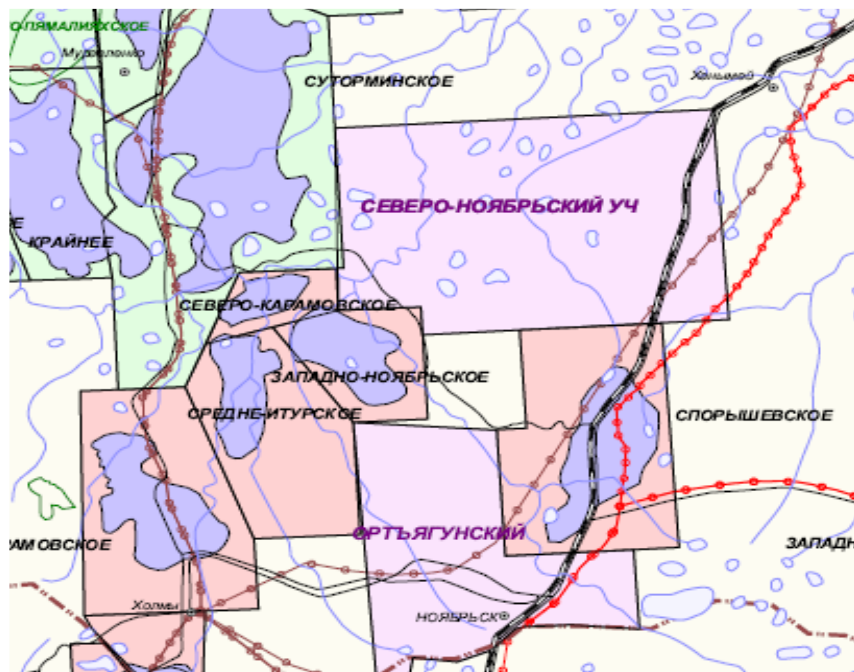


Рис. 1 – Обзорная карта района исследований

Второй структурно-тектонический этаж, именуемый промежуточным, был сформирован в пермь-триасовый период. Самый молодой, названный верхним, структурно-тектонический этаж состоит из осадочных пород с полным отсутствием метаморфизма. Особенности залегания и состав пород являются благоприятными для образования залежей углеводородов. Временем образования этого структурно-тектонического этажа считается мезозой-кайнозой [1].

В гидрогеологическом отношении исследуемое месторождение расположено в центральной части Западно-Сибирского мегабассейна, имеющего сложное строение и включающего три гидрогеологических бассейна: кайнозойский, мезозойский и палеозойский.

Апт-альб-сеноманский гидрогеологический комплекс имеет повсеместное распространение и объединяет отложения уватской, ханты-мансийской, викуловской и покурской свит. Водовмещающие породы представлены алевритами, песками, песчаниками, алевролитами с прослоями глин, известняков. Его общая мощность составляет 786,6-847,9 м, эффективная мощность 402,0-633,3 м. В связи с тем, что наиболее изученной в исследуемом комплексе является покурская свита, поэтому в настоящей статье производится характеристика подземных вод, приуроченных к этой свите.

Породы данной свиты обладают высокими коллекторскими свойствами: открытая пористость достигает 42%, проницаемость $3 \cdot 10^{-12}$ м², коэффициент фильтрации – 0,55-1,04 м/сутки, водопроницаемость – 245,2-548,3 м²/сутки. Водообильность зависит от литологического состава водовмещающих пород. При гидрогеологических исследованиях получены дебиты от 51,4 и более м³/сутки.

По химическому составу преобладают воды хлоридно-кальциевого и хлоридно-натриевого типа с минерализацией 10-21 г/дм³ (табл. 1). Содержащийся в воде газ имеет метановый состав. Содержание самого метана в газовом составе составляет 94-99,8 %. Также имеются в меньших количествах тяжелые углеводороды (менее 1 %), азот (2-3 %), углекислый газ (0,5 %). Температура воды достигает 88° С.

Подземные воды апт-альб-сеноманского гидрогеологического комплекса используются как технические в системе ППД на нефтяных месторождениях. Они также используются как минеральные лечебные йодо-бромные подземные воды и могут рассматриваться как промышленные йодные (при содержании I⁻ > 18 мг/дм³).

Неокомский гидрогеологический комплекс является наиболее изученным, с которым связана продуктивность Западно-Ноябрьского месторождения. Данный комплекс имеет повсеместное распространение. Он приурочен к отложениям ахской свиты и ее аналогов усть-балыкской, сортымской и мегионской. Глубина залегания исследуемого комплекса от 1640 до 2250 м. Его мощность достигает 750-1030 м. Отложения комплекса представлены чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Пористость пород составляет 18-22 %, проницаемость от единиц до сотен * 10^{-15} м² [1]. Данный комплекс характеризуется возможностью при необходимости быть задействованным для трассерных исследований при контроле состояния разработки месторождения, что отражается в научных работах [3]

При проведении гидрогеологических исследований получены дебиты от 3 до 267,7 м³/сутки при динамических уровнях 948 и 872 м соответственно. Детальная характеристика химического состава вод неокомского гидрогеологического комплекса представлена в таблице 1.

Западно-Ноябрьское месторождение расположено на границе между ареалами распространения хлоридно-кальциевых и гидрокарбонатно-натриевых вод. В этой зоне пластовые воды относятся к смешанному типу (по классификации Сулина В.А.) [6].

Воды имеют минерализацию 6,9-16,1 г/л (табл. 1). Растворенный в воде газ имеет метановый и азотно-метановый состав. Содержание метана составляет в среднем 90,75 %, тяжелых УВ – 1,4 %, азота – 7,09 % углекислого газа – 0,521 %. Температура воды на глубинах свыше 2 км достигает 100⁰С.

Воды неокомского гидрогеологического комплекса могут рассматриваться в качестве минеральных лечебных йодо-бромных, так как концентрации этих элементов удовлетворяет требованиям лечебных вод (содержание йода более 5 мг/дм³, брома более 25 мг/дм³).

Юрский гидрогеологический комплекс представлен отложениями песчаников, алевролитов и аргиллитов с низкими коллекторскими свойствами и слагается тюменской и васюганской свитами. На Западно-Ноябрьском месторождении вскрытая толщина юрского комплекса (скв. 712) составляет 119 м. Проницаемость пород достигает 10*10⁻¹⁵ м², пористость 10-17 %, редко превышает 20 %. Минерализация вод в районе месторождения изменяется в пределах 20-30 г/л (табл. 1). Тип воды изменчив: с западной стороны территории месторождения гидрокарбонатно-натриевый, а на востоке хлоркальциевый.

Слабые коллекторские свойства обуславливают слабые притоки пластовых вод в скважинах. Полученный на месторождении дебит составил 4,8 м³/сутки при динамическом уровне 984 м.

Практический опыт показывает, что в целях увеличения нефтеотдачи на территории Западно-Сибирского мегабассейна производят заводнение пласта в данный гидрогеологический комплекс [4].

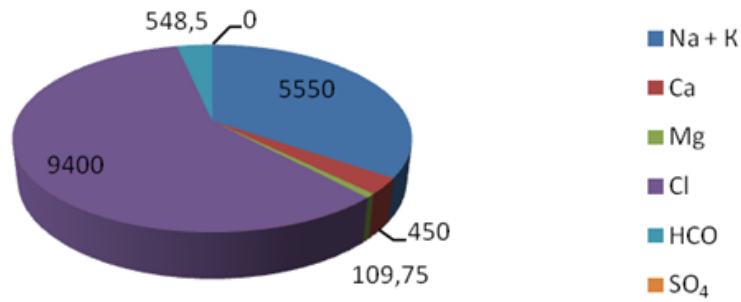
На момент написания настоящей статьи данные по химическому составу пластовых вод юрского гидрогеологического комплекса отсутствовали, поэтому данные были взяты и использованы из ближайшего Средне-Итурского месторождения. Данные этих исследований отражены в работах [5], [6], [7].

Воды по Сулину В. А. относятся к хлоридно-натриевому типу с минерализацией 20-25 г/дм³ (табл. 1). Растворенный в воде газ имеет метановый и азотно-метановый состав. Содержание метана составляет в среднем 80-90 %, азота 5-10 %, углекислого газа – 4,9 %. Соотношения компонентов в каждом гидрогеологическом комплексе нагляднее представить в виде диаграмм (рис. 2), из которых видно, что воды в основном насыщены ионами хлора и натрия-кальция.

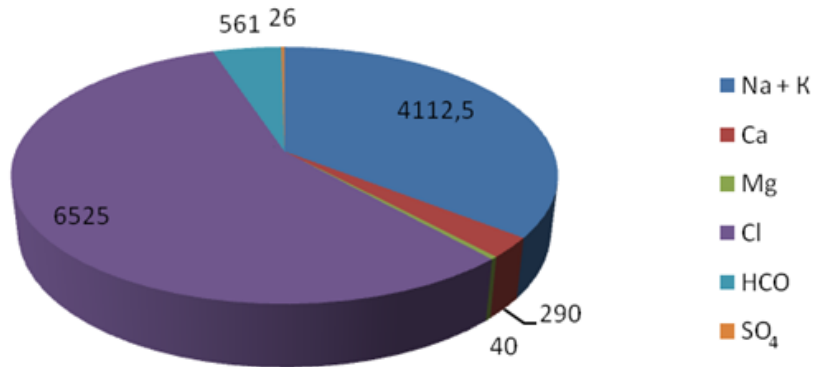
Таблица 1 – Обобщенный химический состав пластовых вод Западно-Ноябрьского месторождения

Ед. изм.	Показатель	Гидрогеологические комплексы		
		Апт-альб-сеноманский	Неокомский	Юрский
г/дм ³	Минерализация	10,0-21,0	6,9-16,1	20,0-25,0
мг/дм ³	Na ⁺ + K ⁺	3700,0-7400,0	2517,0-5708,0	8000,0-8540,0
	Ca ²⁺	280,0-620,0	100,0-480,0	250,0
	Mg ²⁺	61,0-158,5	7,0-73,0	78,0
	Cl ⁻	6000,0-12800,0	3635,0-9415,0	12400,0-12980,0
	HCO ₃ ⁻	207,0-890,0	366,0-756,0	1240,0
	SO ₄ ²⁻	н/об	26,0	654,0
	NH ₄ ⁺	-	3,5-15,0	12,0
	B ⁻	-	8,15-58,6	6,0-12,0
	I ⁺	4,3-18,7	6,88-18,4	5,0-10,0
	Br ⁺	43,0-57,0	14,36-39,88	31,0-36,0
	SiO ₂	-	14,0-54,0	-
	F ⁺	-	1,2-1,51	0,8-1,0
	Удельный вес		1,003-1,011	-
	рН	6,55-7,12	6,0-7,8	-
Нафтеновые кислоты		0,6-6,0	-	
тип воды (по В.А. Сулину с дополнениями)		хлоридно-натриевый	хлоридно-натриевый	хлоридно-натриевый

**Абт-альб-сеноманский
гидрологический комплекс**



**Неокомский
гидрологический комплекс**



**Юрский
гидрологический комплекс**

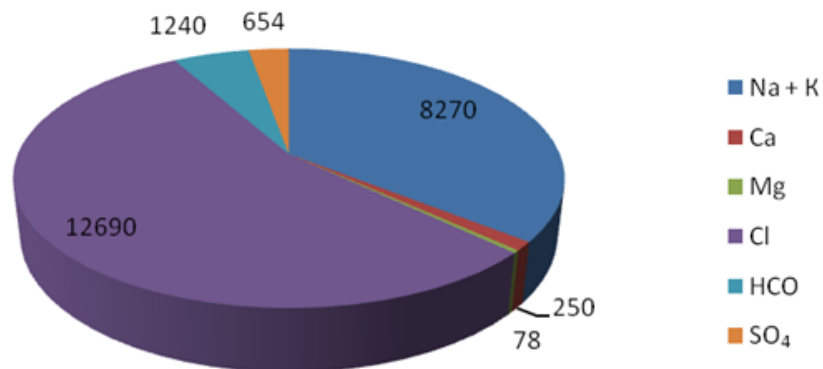


Рис. 2 – Диаграммы распределения макрокомпонентов в воде в усредненных значениях (мг/дм³)

Западно-Ноябрьское месторождение относится к зоне элизионной геодинамической водонапорной системы [8]. Характерной особенностью такой системы является увеличение минерализации пластовых вод в отложениях юрского возраста, что приведено в таблице 1. Характер изменения минерализации с глубиной показан на примере соседнего Средне-Итурского месторождения, относящегося к тому же типу водонапорной системы (рис. 3).

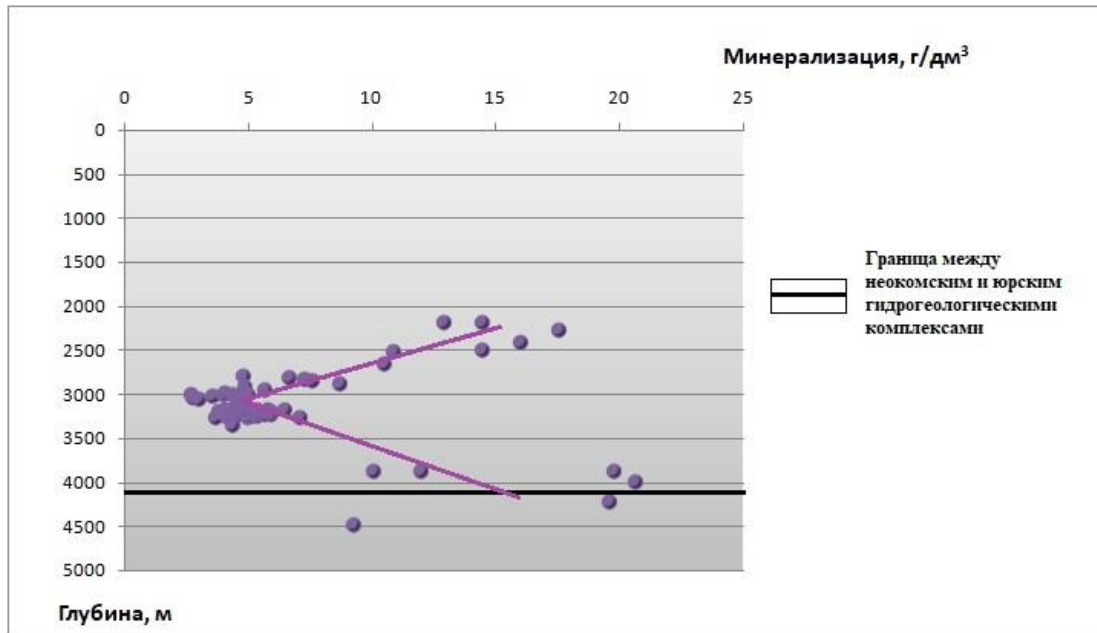


Рис. 3 – График изменения минерализации Средне-Итурского месторождения от глубины

Заключение

Воды мезозойского гидрогеологического комплекса Западно-Ноябрьского месторождения относятся к хлоридно-натриевому типу (по В.А. Сулину). Содержание ионов йода в водах двух верхних гидрогеологических горизонтов достигает концентраций, перспективных для их использования в бальнеологических целях.

Вертикальная зональность пластовых вод месторождения характеризуется уменьшением значений минерализации от апт-альб-сеноманского (граница верхнего-нижнего мела) до неокимского (нижний мел) гидрогеологических горизонтов с последующим их ростом к юрскому. Среди комплексов мезозойского гидрогеологического бассейна юрский является наименее водообильным и наиболее минерализованным.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Проект разработки Западно-Ноябрьского месторождения. – Ноябрьск: ПАО «Газпром нефть - ННГ», 2013. – 594 с.
2. Бочкарев В. С. Тектоническая карта мезозойско-кайнозойского ортоплатформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы / В. С. Бочкарев, Г. К. Боярских – Тюмень, 1990.
3. Дягилев В. Ф. Анализ результатов трассерных исследований на примере пласта АС₁₋₃ Северо-Ореховского месторождения / В. Ф. Дягилев, С. Т. Полищук, С. А. Леонтьев и др. // Известия высших учебных заведений. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. – №4. – С. 44–51. DOI: 10.31660/0445-0108-2018-4-44-51
4. Полищук С. Е. Обоснование применения полимерного заводнения на Новомолодежном месторождении / С. Е. Полищук, В. Ф. Дягилев, С. А. Леонтьев // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна (опыт, инновации) : материалы десятой международной научно-технической конференции (посвященной 60-летию Тюменского индустриального университета). – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016. – С. 119–123.
5. Бешенцев В. А. Подземные воды Севера Западной Сибири (в пределах Ямало-Ненецкого нефтегазодобывающего региона) / В. А. Бешенцев, Т. В. Семенова. – Тюмень: Изд-во Тюм. ГНГУ, 2015. – 224 с.
6. Абатурова И. В. Оценка ресурсов и качества подземных вод Ямало-ненецкого автономного округа / И. В. Абатурова, В. А. Бешенцев и др. – Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2003. – 394 с.
7. Бешенцев В. А. Подземные воды мезозоя в пределах месторождений, приуроченных к Средне-Обской нефтегазонаосной области / В. А. Бешенцев А. А. Гудкова // Горные ведомости. – Тюмень: Сибирский научно-аналитический центр, 2018. – №4. – С. 46–54.
8. Матусевич В. М. Геодинамика водонапорных систем Западно-Сибирского нефтегазового бассейна / В. М. Матусевич, О. В. Бакуев // Советская геология. – 1986. – №2. – С. 117–122.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Proyeckt razrabotki Zapadno-Noyabr'skogo mestorozhdeniya [The development project of the West Noyabrsk field]. – Noyabr'sk: PAO «Gazprom нефть - NNG», 2013. – 594 p. [in Russian]
2. Bochkarev V. S. Tektonicheskaya karta mezozoysko-kaynozoyskogo ortoplatformennogo chekhla Zapadno-Sibirskoy geosineklizy [Tectonic map of the Mesozoic-Cenozoic orthoplatfom cover of the West Siberian geosyncline] / V. S. Bochkarev, G. K. Boyarskikh – Tyumen', 1990. [in Russian]
3. Abaturova I. V. Otsenka resursov i kachestva podzemnykh vod Yamalo-nenetskogo avtonomnogo okruga [Assessment of the resources and quality of groundwater in the Yamal-Nenets Autonomous Region] / I. V. Abaturova, V. A. Beshentsev i dr. – Yekaterinburg: Institut geologii i geokhimii UrO RAN, 2003. – 394 p. [in Russian]

4. Beshentsev V. A. Podzemnyye vody mezozoya v predelakh mestorozhdeniy, priurochennykh k Sredne-Obskoy neftegazonosnoy oblasti [Groundwater of the Mesozoic within the fields confined to the Sredne-Ob oil and gas region] / V. A. Beshentsev A. A. Gudkova // Gornyye vedomosti. – Tyumen': Sibirskiy nauchno-analiticheskiy tsentr, 2018. – №4. – P. 46–54. [in Russian]
5. Beshentsev V. A. Podzemnyye vody Severa Zapadnoy Sibiri (v predelakh Yamalo-Nenetskogo neftegazodobyvayushchego regiona) [Underground waters of the North of Western Siberia (within the Yamalo-Nenets oil and gas producing region)] / V. A. Beshentsev, T. V. Semenova. – Tyumen': Izd-vo Tyum. GNGU, 2015. – 224 p. [in Russian]
6. Abaturova I. V. Otsenka resursov i kachestva podzemnykh vod Yamalo-nenetskogo avtonomnogo okruga [Assessment of resources and quality of groundwater in the Yamal-Nenets Autonomous Region] / I. V. Abaturova, V. A. Beshentsev i dr. – Yekaterinburg: Institut geologii i geokhimii UrO RAN, 2003. – 394 p. [in Russian]
7. Beshentsev V. A. Podzemnyye vody v predelakh mestorozhdeniy, priurochennykh k Sredne-Obskoy neftegazonosnoy oblasti [Underground waters within the fields confined to the Sredne-Ob oil and gas region] / V. A. Beshentsev A. A. Gudkova // Gornyye vedomosti. – Tyumen': Sibirskiy nauchno-analiticheskiy tsentr, – 2018. – №4. – P. 46–54. [in Russian]
8. Matusevich V. M. Geodinamika vodonapornykh sistem Zapadno-Sibirskogo neftegazovogo basseyna [Geodynamics of water-pressure systems in the West Siberian oil and gas basin] / V. M. Matusevich, O. V. Bakuyev // Sovetskaya geologiya. – 1986. – №2. – P. 117–122. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.050>

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА В 2017-2018 ГГ.

Научная статья

Халиков И.С.^{1,*}, Лукьянова Н.Н.²¹ ORCID: 0000-0002-8063-0867,^{1,2} НПО "Тайфун", Обнинск, Россия

*Корреспондирующий автор (Khalikov[at]rpatyphoon.ru)

Аннотация

Представлены результаты мониторинга (2017-2018 гг.) бенз(а)пирена и других полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в донных отложениях прибрежной части озера Байкал в районах техногенного воздействия: сброса сточных вод бывшего Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК), полигонов авандельты реки Селенга и северной части озера вдоль трассы Байкало-Амурской магистрали (БАМ). С использованием пробоподготовки QuEChERS и метода высокоэффективной жидкостной хроматографии проведен анализ 130 проб донных отложений озера Байкал. Полученные результаты свидетельствуют о разных качественных и количественных составах ПАУ, поступающих в озеро Байкал с разных объектов. Среднее содержание бенз(а)пирена, как и других высокомолекулярных ПАУ, было более чем в 2 раза выше в донных отложениях полигона БЦБК по сравнению с районом БАМ и авандельтой реки Селенга. Минимальные концентрации ПАУ определены в песчаных отложениях. Обнаружено антропогенное влияние на содержание бенз(а)пирена и высокомолекулярных ПАУ в донных отложениях южной части Байкала. Значения показателей пирогенности ПАУ были выше в районе южного Байкала по сравнению с авандельтой реки Селенга и северным Байкалом.

Ключевые слова: ПАУ, донные отложения, Байкал, ВЭЖХ.

POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS CONTENT IN BOTTOM SEDIMENTS OF BAIKAL LAKE ACCORDING TO RESULTS OF MONITORING IN 2017-2018

Research article

Khalikov I.S.^{1,*}, Lukyanova N.N.²¹ ORCID: 0000-0002-8063-0867,^{1,2} FSBI NGO Typhoon, Obninsk, Russia

*Corresponding author (Khalikov[at]rpatyphoon.ru)

Abstract

The authors present the results of benzopyrene and other polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) monitoring (in 2017-2018) in the bottom sediments of the coastal part of Baikal Lake in the areas of technological impact: wastewater discharges from the former Baikal Pulp and Paper Mill (BPPM), polygons of Selenga river avandelta and the northern part of the lake along the Baikal-Amur Mainline (BAM). Using QuEChERS sample preparation and high-performance liquid chromatography, 130 samples of bottom sediments from Baikal Lake are analyzed. The obtained results indicate different qualitative and quantitative compositions of PAHs entering Lake Baikal from various objects. The average content of benzopyrene, as well as other high molecular weight PAHs, is more than two times higher in the bottom sediments of the BPPM polygon as compared with the BAM and the Selenga river sediments. The authors determined minimum PAH concentrations in sandy sediments. The authors found an anthropogenic effect on the content of benzopyrene and high molecular weight PAHs in the bottom sediments of the southern part of Lake Baikal. The values of PAH pyrogenicity indices are higher in the region of the south Baikal in comparison with the outpost of the Selenga River and northern Baikal.

Keywords: PAHs, bottom sediments, Baikal, HPLC.**Введение**

Важной задачей комплексного мониторинга оз. Байкал, крупнейшего источника питьевой воды, внесенного в список мирового природного наследия ЮНЕСКО, является контроль содержания приоритетных загрязняющих веществ в разных объектах среды, в том числе в донных отложениях районов сильного антропогенного воздействия. Такими районами являются: зона воздействия в южной части озера бывшего Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК), функционировавшего без перерывов с 1966 по 2009 г. и закрытого в конце 2013 г., авандельта р. Селенга и зона воздействия на севере озера вдоль трассы Байкало-Амурской магистрали (БАМ).

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ, полиарены) включены в список приоритетных органических загрязнителей объектов природной среды во многих странах [1],[2]. ПАУ представляют опасность для экосистем с точки зрения их содержания, устойчивости к химической и биологической трансформации, способности к аккумуляции в объектах природной среды, трансграничного переноса и токсикологических характеристик. Источники поступления ПАУ в окружающую среду достаточно многочисленны и имеют как природное, так и антропогенное происхождение [2],[3]. Большая часть высокомолекулярных ПАУ (ВМПАУ, от 4 до 6 конденсированных колец), в отличие от низкомолекулярных ПАУ (НМПАУ, 2-3 кольца), обладает выраженным канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием на живые организмы [2],[4]. Бенз(а)пирен (ПДК в почве 20 мкг/кг) является общепринятым индикаторным представителем для всего профиля, он подлежит обязательному контролю.

Донные отложения традиционно используются в качестве индикатора для выявления интенсивности антропогенного загрязнения. В результате процессов седиментации и биоседиментации, ПАУ аккумулируются в

донных осадках, где их содержание на порядки больше, чем в водной среде. В отличие от воды донные отложения отражают не текущее, а накопленное за длительный период загрязнение. Длительность существования ПАУ в донных отложениях зависит как от интенсивности их поступления, физико-химических свойств, так и характеристики самих донных отложений, характера дна, содержания питательных веществ и температуры. Самоочищение донных отложений может происходить за счет естественных биотических и абиотических процессов, таких, как окисление, гидролиз и биодegradация.

Одним из универсальных методов подготовки проб, позволяющим извлечь разные классы органических загрязнителей из матриц, является метод QuEChERS [5],[6]. С учетом важности определения ПАУ в объектах природной среды привлекаются современные методы аналитической химии с высокой селективностью и чувствительностью, такие как газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), хромато-масс-спектрометрия [2],[7],[8].

В настоящем сообщении представлены результаты определения (2017–2018 гг.) содержания ПАУ в донных отложениях прибрежных районов оз. Байкал, подверженных наиболее сильному антропогенному воздействию.

Определение ПАУ в донных отложениях озера Байкал проводится систематически с 2011 года и является частью комплексного экологического мониторинга состояния озера, осуществляемого Росгидрометом с 1969 года.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследований являлись 130 проб донных отложений прибрежной части оз. Байкал: южного Байкала в районе сброса сточных вод бывшего БЦБК и фонового участка, расположенного в 20 км западнее, а также полигонов Селенгинского мелководья и северного Байкала в районе трассы БАМ, которые были отобраны ФГБУ "Иркутское УГМС" в августе–сентябре 2017–2018 гг. в пределах глубин отбора от 10 до 350 м. Расположение полигонов и конкретных мест отбора проб приведено в работах [9],[10],[11].

Пробы донных отложений были отобраны с ненарушенного поверхностного слоя осадков (0–2 см), высушены при температуре не более 40 °С, растерты в ступе до гомогенного порошка и просеяны через сито диаметром 1 мм.

В работе для идентификации и количественного определения индивидуальных ПАУ использовали метод ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием (детектор «RF–20А», хроматограф «LC–20 Prominence» (Shimadzu)), после предварительной экстракции полиаренов с использованием пробоподготовки QuEChERS из анализируемых проб [6]. Выделение ПАУ из донных отложений (1–2 г) проводили с использованием 10 мл ацетонитрила под действием ультразвука (10 мин; 25 °С) и центрифугирования образцов без дополнительной очистки экстрактов. Хроматографические условия определения ПАУ приведены в работе [10].

Результаты и их обсуждение

В пробах донных отложений были количественно определены методом ВЭЖХ в порядке выхода на хроматограммах следующие индивидуальные ПАУ – нафталин (NAPH), аценафтен (ACNF), флуорен (FL), фенантрен (PHEN), антрацен (ANTR), флуорантен (FLT), пирен (PYR), бенз(а)антрацен (BaA), хризен (CHR), бенз(е)пирен (BeP), бенз(б)флуорантен (BbF), бенз(к)флуорантен (BkF), бенз(а)пирен (BaP), дибенз(а,h)антрацен (DBahA), бенз(г,h,i)перилен (BPL) и инден[1,2,3-с,d]пирен (INP).

На рисунке 1 приведены профили среднего содержания ПАУ в донных отложениях оз. Байкал в 2017–2018 гг. Показаны более высокие концентрации высокомолекулярных полиаренов в районе бывшего БЦБК по сравнению с авандельтой р. Селенга и северным Байкалом. Было выявлено, что в донных отложениях Селенгинского мелководья и района трассы БАМ значительную роль играют низкомолекулярные ПАУ (флуорен, фенантрен).

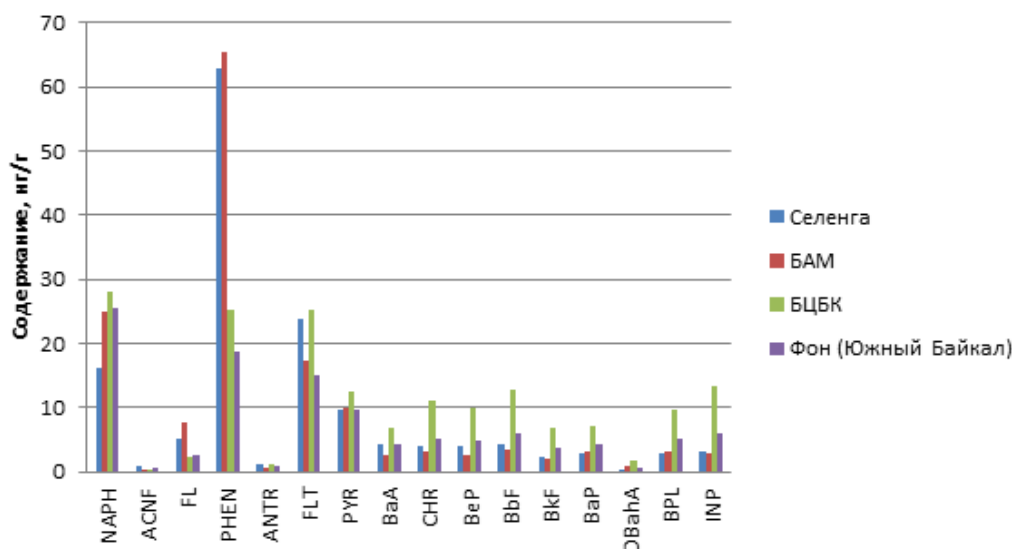


Рис. 1 – Среднее содержание ПАУ в донных отложениях оз. Байкал в 2017–2018 гг.

Анализ данных, полученных в 2017–2018 гг., позволил выявить некоторые особенности источников поступления и распространения полиаренов в донных отложениях оз. Байкал. Результаты по среднему содержанию бенз(а)пирена и суммы ПАУ, НМПАУ, ВМПАУ, а также интервалам их значений в донных отложениях обследуемых районов приведены в таблице 1.

Максимальное содержание бенз(а)пирена (39,0 нг/г) и суммы ПАУ (390,0 нг/г) в донных отложениях зафиксировано в районе БАМ, а также на полигоне бывшего БЦБК (ВаР (21,6 нг/г), сумма ПАУ (415,1 нг/г)) в 2017 году.

Среднее содержание бенз(а)пирена, как и других ВМПАУ, было более чем в 2 раза выше в донных отложениях полигона БЦБК по сравнению с районом БАМ и авандельтой р. Селенга. Согласно общей литогеохимической закономерности, с увеличением содержания пелитовой фракции с глубиной илистые осадки загрязнены ПАУ в большей степени, чем песчаные отложения [12].

Таблица 1 – Содержание бенз(а)пирена и суммы ПАУ в донных отложениях оз. Байкал в 2017–2018 гг.

Район наблюдения, количество проб (n)	Среднее содержание ВаР, интервал, нг/г	Среднее содержание суммы 16 ПАУ, интервал, нг/г	Среднее содержание суммы 9 НМПАУ, интервал, нг/г	Среднее содержание суммы 7 ВМПАУ, интервал, нг/г	Доля ВаР от суммы 16 ПАУ, %
Авандельта р. Селенга, n=24	3,0 (0,3-9,6)	147,9 (58,7-432,5)	127,5 (47,2-378,2)	20,5 (6,6-54,3)	2,0
Северный Байкал (БАМ), n=34	3,1 (0,1-39,0)	149,9 (22,3-390,0)	131,7 (20,3-297,1)	18,2 (1,8-176,1)	2,1
Южный Байкал (БЦБК), n=60	7,1 (0,8-21,6)	174,3 (50,4-415,1)	112,5 (35,3-258,1)	61,8 (5,3-157,0)	4,1
Южный Байкал (фон), n=12	4,4 (0,4-10,2)	113,4 (29,3-244,9)	84,9 (23,8-186,9)	28,5 (5,5-62,6)	3,9

Средний процент содержания бенз(а)пирена от суммы 16 идентифицируемых ПАУ в донных отложениях района БЦБК (4,1%) был примерно в два раза выше, чем в районе БАМ и авандельты р. Селенга.

Следует отметить, что среднее содержание бенз(а)пирена в фоновых пробах южной части оз. Байкал (2017–2018 гг.), удаленных примерно на 20 км от полигона БЦБК, примерно в 1,5 раза выше, чем в пробах авандельты р. Селенга и северного Байкала. Это свидетельствует о большей загрязненности высокомолекулярными ПАУ южного Байкала по отношению к другим частям озера.

В настоящее время в системе контроля уровня загрязненности водных объектов в нашей стране нет утвержденных ПДК как для бенз(а)пирена, так и других ПАУ в донных отложениях. Оценка загрязненности приоритетными ПАУ донных отложений обследуемых районов Байкала проводилась по шведской 5-уровневой классификации загрязненности донных отложений [13]. Согласно этой классификации, значительная часть проб донных отложений, отобранных в обследуемых районах, относится к классу №2 с «низкими» концентрациями ПАУ и классу №3 с «умеренными» концентрациями ПАУ. Основной вклад в загрязнение донных осадков по данной системе вносят низкомолекулярные ПАУ. Следует отметить высокое содержание фенантрена в донных отложениях оз. Байкал, особенно в 2017 году. Встречались пробы донных отложений на полигонах северного Байкала и авандельты р. Селенга с «очень высокой» (класс №5) концентрацией фенантрена (> 100 нг/г).

Анализ происхождения ПАУ представляет довольно сложную задачу. В основном, этот анализ сводится к идентификации источников загрязнения пирогенной или петрогенной природы. Для оценки происхождения ПАУ использовали профили хроматограмм (см. рисунок 1) и значения диагностических молекулярных соотношений [3]. Значения показателей пирогенности ПАУ были выше в районе южного Байкала по сравнению с авандельтой р. Селенга и северным Байкалом.

Заключение

С использованием пробоподготовки QuEChERS и метода ВЭЖХ проведен анализ 130 проб донных отложений оз. Байкал. Полученные результаты свидетельствуют о разных качественных и количественных составах ПАУ, поступающих в оз. Байкал с разных объектов природной среды. Среднее содержание бенз(а)пирена, как и других высокомолекулярных ПАУ, было более чем в 2 раза выше в донных отложениях полигона БЦБК по сравнению с районом БАМ и авандельтой р. Селенга. Минимальные концентрации ПАУ определены в песчаных отложениях.

Обнаружено антропогенное влияние на содержание бенз(а)пирена и высокомолекулярных ПАУ в донных отложениях южной части Байкала. Значения показателей пирогенности ПАУ были выше в районе южного Байкала по сравнению с авандельтой р. Селенга и северным Байкалом.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы/References

- Ровинский Ф. Я. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов / Ф. Я. Ровинский, Т. А. Теплицкая, Т. А. Алексеева. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 224 с.
- U.S. Department of Health and Human Services. Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, 1995. – 457 p.
- Khalikov I. S. Identification of Sources of Environmental Pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on the Basis of Their Molar Ratios / I. S. Khalikov // Russian Journal of General Chemistry. – Pleiades Publishing, Ltd., 2018. – Vol. 88, No. 13. – P. 2871–2878.

4. IARC (International agency for Research on Cancer). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures. – Lyon, France, 2010. – Vol. 92. – 853 p.

5. Халиков И. С. Пробопоготовка QuEChERS для определения загрязняющих веществ в объектах природной среды / Халиков И. С. // Вопросы образования и науки: по материалам международной научно-практической конференции 31 мая 2016 г. / Вестник научных конференций. – Тамбов, 2016. – № 5–2(9). – С. 111–112.

6. Халиков И.С. Экстракция полиаренов из почв с помощью метода QuEChERS / Халиков И. С. // Теоритические и прикладные вопросы науки и образования: по материалам международной научно-практической конференции 30 июля 2016 г. / Вестник научных конференций. – Тамбов, 2016. – №7–3(11). – С.130–131.

7. Pandey S. K. A revive of techniques for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in air / S. K. Pandey, K. H. Kim, R. J. C. Brown // TrAC Trends in Analytical Chemistry. – 2011. – Vol. 30, №11. – P. 1716–1739.

8. Басова Е. М. Современное состояние высокоэффективной жидкостной хроматографии полициклических ароматических углеводородов / Е. М. Басова, В. М. Иванов // Вестник Московского университета. Серия 2, Химия. – 2011. – Т.52, №3. – С. 163–174.

9. Р 52.24.815–2014. Рекомендации. Организация и проведение отбора проб донных отложений и зообентоса в озере Байкал для определения в них содержания полициклических ароматических углеводородов и хлорорганических пестицидов. – 2014.

10. Халиков И.С. Содержание ПАУ в донных отложениях озера Байкал в районе Селенгинского мелководья / И. С. Халиков // Научный Альманах. – 2016. – № 1–2(15). – С. 447–451.

11. Халиков И.С. Полициклические ароматические углеводороды в макрофитах озера Байкал / Халиков И.С., Лукьянова Н.Н., Пронин А.А. // Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ-2019). Материалы XVI всероссийской научно-технической конференции. Том I. – М.: ИД Академии Жуковского, 2019. – С. 156–159.

12. Халиков И.С. Корреляционная зависимость концентрации ПАУ и органического углерода в донных отложениях озера Байкал / Халиков И.С., Левшин Д.Г. // Современное общество, образование и наука: сб. научн. тр. Тамбов, 2015. – С.161–162.

13. Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment, 2003. ICES Cooperative Research Report, 263. Annex 3: Inventory of sediment quality criteria in ICES member countries, 2003. – 227 p.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Rovinskij F. Ja. Fonovij monitoring policiklicheskih aromaticeskikh uglevodorodov [Background monitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons] / F. Ja. Rovinskij, T. A. Teplickaja, T. A. Alekseeva. – L.: Gidrometeoizdat, 1988. – 224 p. [in Russian]

2. U.S. Department of Health and Human Services. Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, 1995. – 457 p.

3. Khalikov I. S. Identification of Sources of Environmental Pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons on the Basis of Their Molar Ratios / I. S. Khalikov // Russian Journal of General Chemistry. – Pleiades Publishing, Ltd., 2018. – Vol. 88, No. 13. – P. 2871–2878.

4. IARC (International agency for Research on Cancer). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures. – Lyon, France, 2010. – Vol. 92. – 853 p.

5. Khalikov I. S. Probopodgotovka QuEChERS dlja opredelenija zagraznjajushhijh veshhestv v ob#ektah prirodnoj sredy [QuEChERS sample preparation for the determination of pollutants in environmental objects] / Khalikov I. S. // Voprosy obrazovanija i nauki: po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 31 maja 2016 g. [Education and science: based on materials of the international scientific-practical conference May 31, 2016] / Vestnik nauchnyh konferencij [Bulletin of scientific conferences]. – Tambov, 2016. – № 5–2(9). – pp. 111–112. [in Russian]

6. Khalikov I.S. Jekstrakcija poliarenov iz pochv s pomoshh'ju metoda QuEChERS [Extraction of polyarenes from soils using the QuEChERS method] / Khalikov I. S. // Teoritieskie i prikladnye voprosy nauki i obrazovanija: po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 30 ijulja 2016 g. [Theoretical and applied issues of science and education: based on materials of the international scientific and practical conference July 30, 2016] / Vestnik nauchnyh konferencij [Bulletin of scientific conferences]. – Tambov, 2016. – №7–3(11). – pp.130–131. [in Russian]

7. Pandey S. K. A revive of techniques for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in air / S. K. Pandey, K. H. Kim, R. J. C. Brown // TrAC Trends in Analytical Chemistry. – 2011. – Vol. 30, №11. – P. 1716–1739.

8. Basova E. M. Sovremennoe sostojanie vysokojeffektivnoj zhidkostnoj hromatografii policiklicheskih aromaticeskikh uglevodorodov [The current state of high-performance liquid chromatography of polycyclic aromatic hydrocarbons] / E. M. Basova, V. M. Ivanov // Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 2, Himija [Bulletin of the Moscow university. Series 2. Chemistry]. – 2011. – Vol.52, №3. – P. 163–174. [in Russian]

9. R 52.24.815–2014. Rekomendacii. Organizacija i provedenie otbora prob donnyh otlozhenij i zoobentosa v ozere Bajkal dlja opredelenija v nih sodержanija policiklicheskih aromaticeskikh uglevodorodov i hlororganicheskikh pesticidov [Recommendations. Organization and sampling of bottom sediments and zoobenthos in Lake Baikal to determine the content of polycyclic aromatic hydrocarbons and organochlorine pesticides in them]. – 2014. [in Russian]

10. Khalikov I.S. Soderzhanie PAU v donnyh otlozhenijah ozera Bajkal v rajone Selenginskogo melkovod'ja [PAH content in the bottom sediments of Lake Baikal in the area of the Selenga shoal] / I. S. Khalikov // Nauchnyj Al'manah [Scientific Almanac]. – 2016. – № 1–2(15). – P. 447–451. [in Russian]

11. Khalikov I.S. Policiklicheskie aromaticeskije uglevodorody v makrofitah ozera Bajkal [Polycyclic aromatic hydrocarbons in macrophytes of Lake Baikal] / Khalikov I.S., Luk'janova N.N., Pronin A.A. // Sovremennye metody i sredstva okeanologicheskikh issledovanij (MSOI-2019). Materialy XVI vsrossijskoj nauchno-tehnicheskoi konferencii. Tom I. [Modern

methods and means of oceanological research (MSOI-2019). Materials of the XVI All-Russian Scientific and Technical Conference. Volume I] – М.: ИД Академии Жуковского [М.: Publishing House of Zhukovsky Academy of Sciences], 2019. – pp. 156–159. [in Russian]

12. Khalikov I.S. Korreljacionnaja zavisimost' koncentracii PAU i organicheskogo ugleroda v donnyh otlozhenijah ozera Bajkal [The correlation dependence of the concentration of PAHs and organic carbon in the bottom sediments of Lake Baikal] / Halikov I.S., Levshin D.G. // *Sovremennoe obshchestvo, obrazovanie i nauka: sb. nauchn. tr.* [Modern society, education and science: collection of scientific papers]. – Tambov, 2015. – pp.161–162. [in Russian]

13. Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment, 2003. ICES Cooperative Research Report, 263. Annex 3: Inventory of sediment quality criteria in ICES member countries, 2003. – 227 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.051>

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ПРЕГОЛИ И АКВАТОРИИ КАЛИНИНГРАДСКОГО ЗАЛИВА

Научная статья

Эйдельман Я. В.^{1,*}, Королева Ю.В.², Голубева Ю.В.³
^{1, 2, 3} Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия

* Корреспондирующий автор (pinaeva.yana[at]inbox.ru)

Аннотация

Целью исследовательской работы являлась оценка экологического состояния акватории Калининградского залива, испытывающего значительную биогенную нагрузку со стоком вод реки Преголи, на основе параметров гидрохимического мониторинга и метеорологической сводки за 2013-2019 гг. По данным многолетних наблюдений выполнен статистический анализ основных показателей загрязнения. Приведены результаты расчёта коэффициента корреляции Пирсона для анализируемых показателей за тёплый и холодный период наблюдений.

Ключевые слова: водные ресурсы, Калининградский залив, загрязнение, статистический анализ, критерий Пирсона.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF POLLUTION OF PREGOLYA RIVER AND KALININGRAD BAY AQUATORIES

Research article

Eidelman Ya. V.^{1,*}, Koroleva Yu.V.², Golubeva Yu.V.³
^{1, 2, 3} Kant Baltic Federal University, Russia

* Corresponding author (pinaeva.yana[at]inbox.ru)

Abstract

The goal of this research work is to assess the ecological state of the water area of the Kaliningrad Gulf, experiencing significant nutrient load with the runoff of the Pregolya River, based on the parameters of hydrochemical monitoring and meteorological reports for 2013-2019. The authors have conducted the statistical analysis of main pollution indicators according to long-term observations. The results of calculating the Pearson correlation coefficient for the analyzed parameters for a warm and cold observation period are presented in the article.

Keywords: water resources, Kaliningrad Bay, pollution, statistical analysis, Pearson criterion.

Введение

Калининградский залив Балтийского моря является практически закрытой лагуной эстуарного типа и относится к одним из самых продуктивных водоемов Европы [1],[2]. Материковый сток Калининградского залива составляет 3,6 км³/год и формируется за счёт 6 рек, крупнейшие из которых по площади водосборного бассейна - Преголя, Прохладная и Эльблонг. Бассейн реки Преголя составляет 65% водосборной площади залива [3], [4]. На берегах р. Преголи и ее притоков расположены крупные города Калининградской области, в том числе Калининград. Следовательно, именно материковый сток реки Преголи, а также расположение залива и его водосборной площади в густонаселенном районе с интенсивно действующей промышленностью, сельским хозяйством и судоходством оказывает существенное влияние на поступление загрязнения в Калининградский залив.

Анализ поступления загрязняющих веществ позволяет дать комплексную геоэкологическую оценку состояния вод Калининградского залива и спрогнозировать уровень эвтрофирования Российской части Вислинского залива при изменении антропогенной деятельности на водосборной площади.

Цель работы - комплексная оценка состояния вод Калининградского залива на основе статистической обработки данных ежеквартального мониторинга состояния реки Преголи за период 2013 – 2019 гг. и выявление вклада различных источников в загрязнение водных ресурсов.

Материалы и методы исследования

Важнейшим элементом регулирования качества водных объектов является нормирование качества водной среды. Для оценки загрязнения стока реки Преголи и акватории Калининградского залива проведен анализ основных показателей экологического мониторинга (температура, растворенный кислород, взвесь, БПК_{полн}, нитриты, нитраты, нефтепродукты и т.д.) на основе теории о нормальном распределении. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программных продуктов Microsoft Office Excel 2016 и SPSS Statistics 23.0.

Основные результаты

Объектом исследования является акватория Калининградского залива и впадающая в него река Преголя, в створах которой располагаются точки отбора проб (см. рисунок 1).

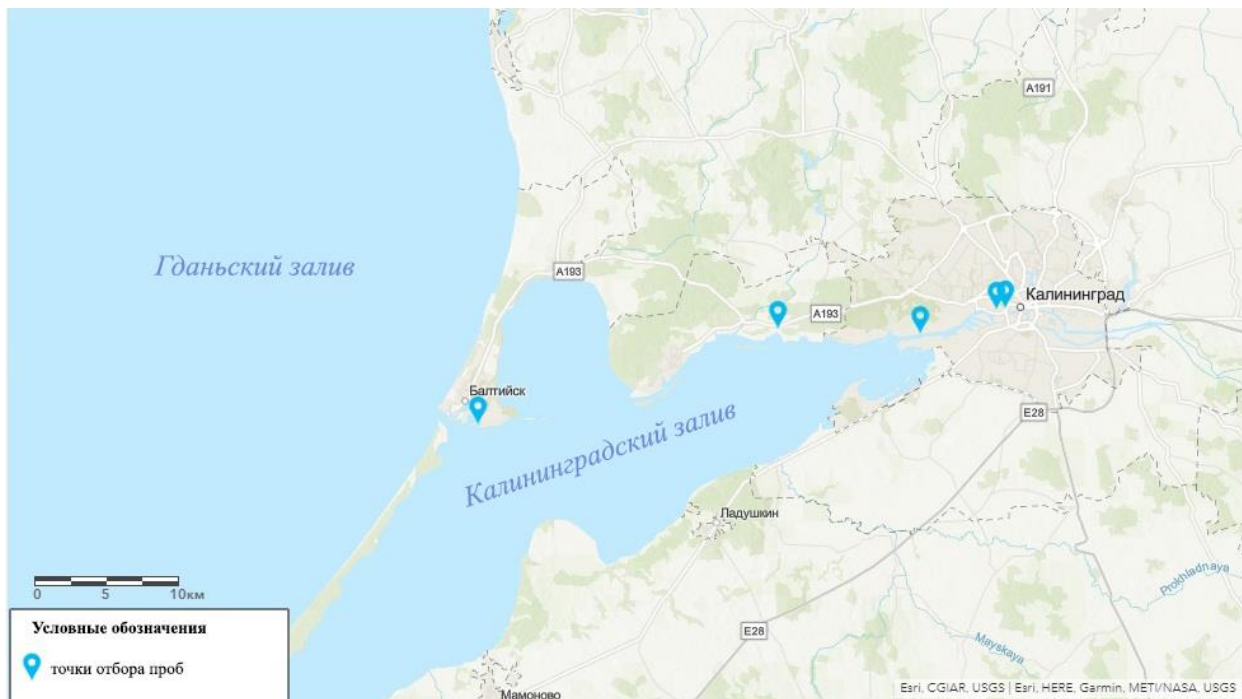
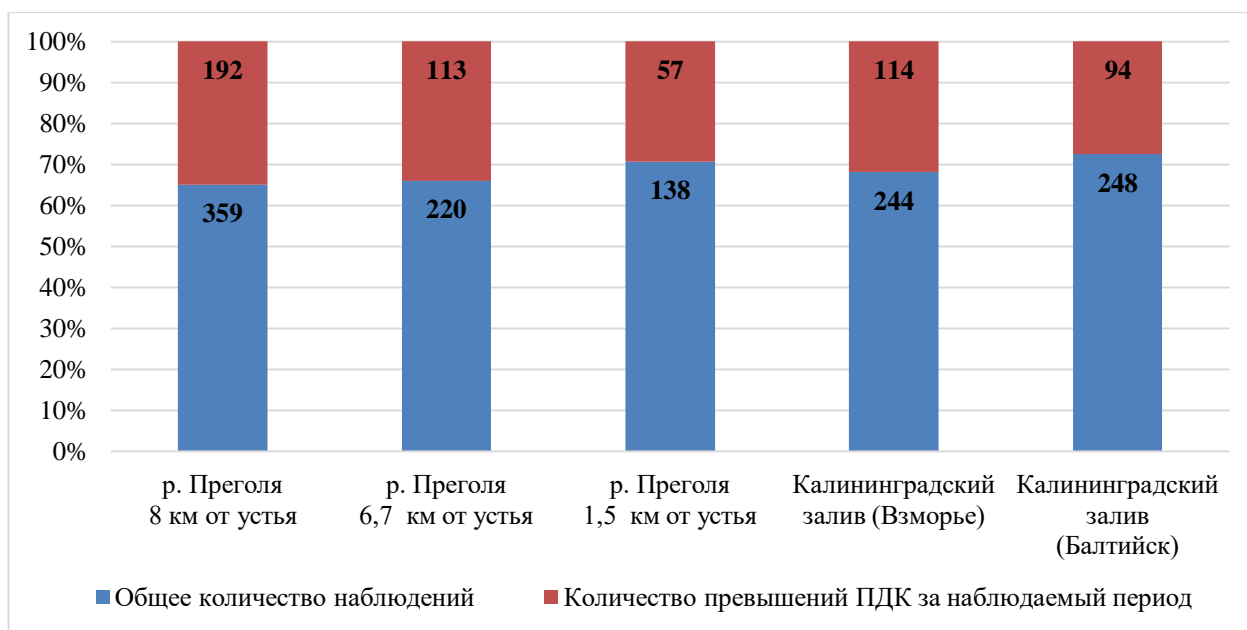


Рис. 1 – Расположение точек отбора проб

Река Преголя относится к рекам с весенним половодьем и паводочным режимом в течение всего года; имеет смешанное питание. Среднегодовой объём речного стока составляет 27 км³/год. Температура воды в Преголе имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в июле (до 26°C) и минимумом в январе - феврале (около 0°C). Сток наносов Преголи составляет 34 тыс. т/год. Среднее значение мутности - 13 г/м³, повышается в половодье до 60 г/м³. Минерализация воды в половодье около 140 мг/л, в межень возрастает до 490 мг/л [5], [6].

Температура воды за наблюдаемый промежуток времени в среднем составляла в тёплый период (март - октябрь) – +17,35°C, в холодный период ноябрь – февраль) – -5,97°C. Величина водородного показателя воды (pH) в течение года изменяется в пределах 6,5 - 8,5.

Оценка экологического состояния водных объектов проводилась на основе данных гидрохимического анализа путем сравнения фактического содержания химических веществ в воде исследуемых объектов с нормативами содержания этих веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения – предельно допустимыми концентрациями (ПДК_{р-х}). (см. рисунок 2)

Рис. 2 – Диаграмма превышения ПДК_{р-х} по отношению к общему числу измерений по точкам

За всё время наблюдений отмечены ежегодные превышения ПДК_{р-х} по ионам аммония (2,7 ПДК), нитрит-ионам (2 ПДК), хлорид-ионам (8 ПДК), железу (4 ПДК), меди (9 ПДК), сульфатам (3,5 ПДК), фенолам (4,7 ПДК). Показатель БПК_{полн} в течение всего периода варьировался незначительно, поэтому превышение ПДК отмечается не критично. В 2013 г. отмечалось превышение по формальдегиду в 32 из 32 измерений (3,2 ПДК).

Наибольшее количество превышений по иону аммония, нитрит-иону, фенолу и железу приходится на точки, располагающиеся в непосредственной близости от г. Калининграда. Это посты в 8 и 6,7 км от устья реки Преголи.

Наибольшие значения БПК_{полн} отмечаются на постах 1,5 км от устья реки Преголи и в посёлке Взморье. Это говорит о том, что элементный состав речной воды в значительной степени формируется под влиянием антропогенной нагрузки со стороны города. Наименьшие показатели загрязнения встречаются в Калининградском заливе, пост в г. Балтийске, где происходит водообмен с Балтийским морем, а значит и интенсивное движение водных масс, которое способствует перемешиванию и распределению определяемых параметров. (см. рисунки 3 и 4)

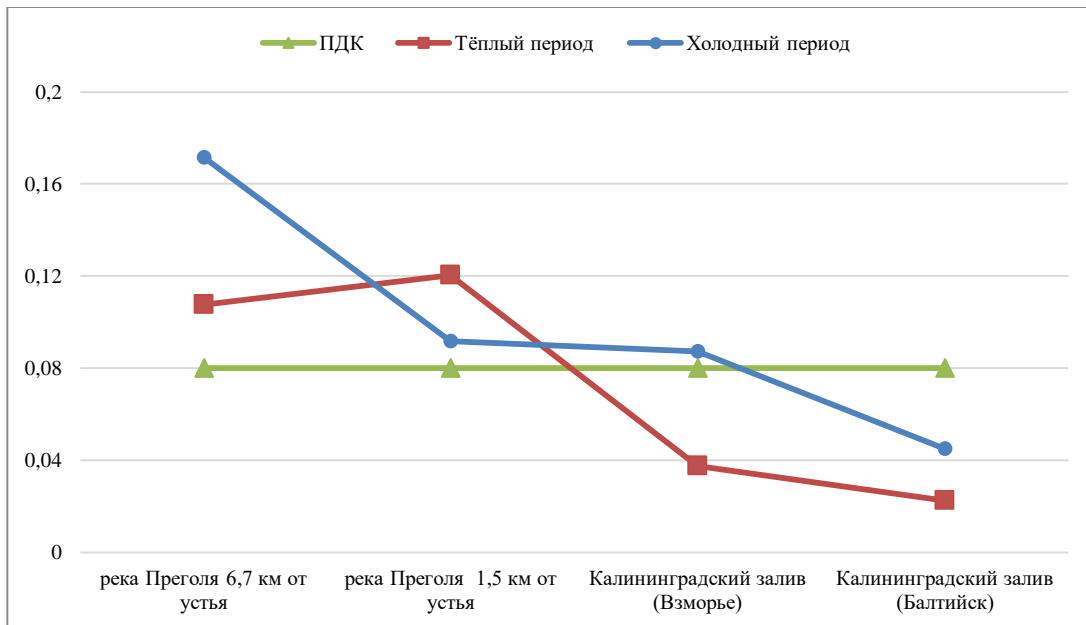
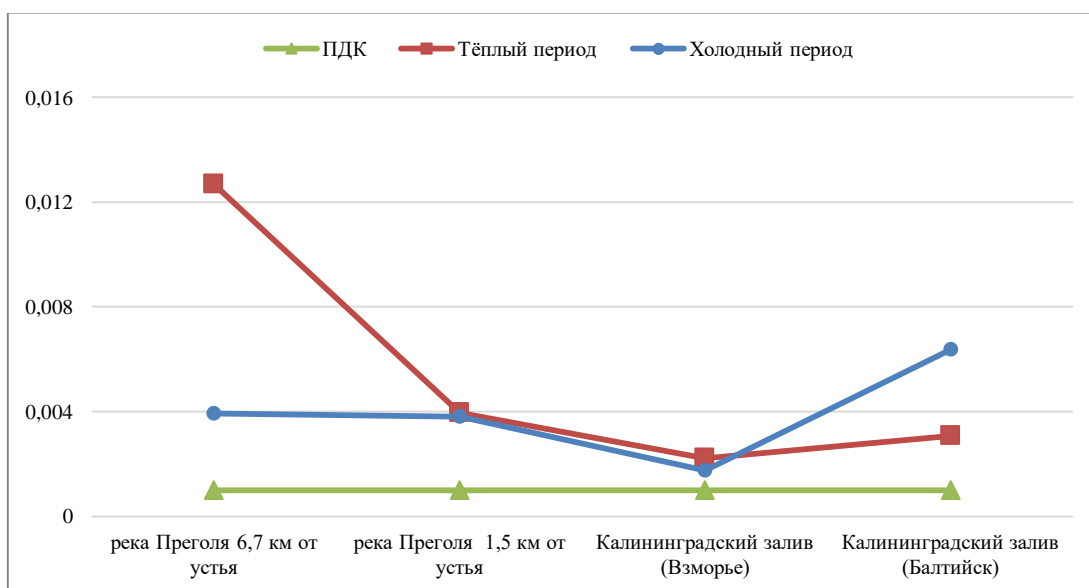
Рис. 3 – Диаграмма распределения NO_2^+ 

Рис. 4 – Диаграмма распределения Cu

Значения показателей хлорид-ионов и сульфатов, наоборот, возрастают при перемещении вдоль реки к заливу, подобные высокие показатели можно было бы объяснить сбросом недостаточно очищенных сточных вод, если бы точки наблюдений находились в черте города. Возможно, такие концентрации связаны с воздействием морских вод на гидрохимический режим Калининградского залива и реки Преголи при сгонно-нагонных явлениях. Приповерхностная граница клина солоноватых водных масс в периоды западных ветровых нагонов, свободно поступающих по Калининградскому морскому каналу (связывающему открытую акваторию Балтийского моря и устье реки Преголи) распространяется на 7 км выше от устья реки [7], [8]. (см. рисунки 5 и 6)

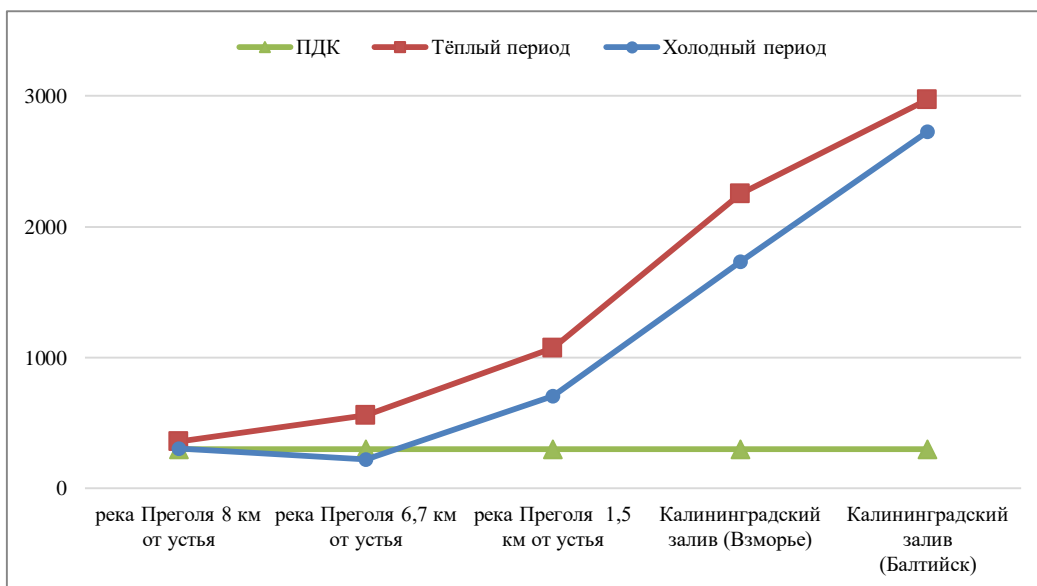


Рис. 5 – Диаграмма распределения Cl

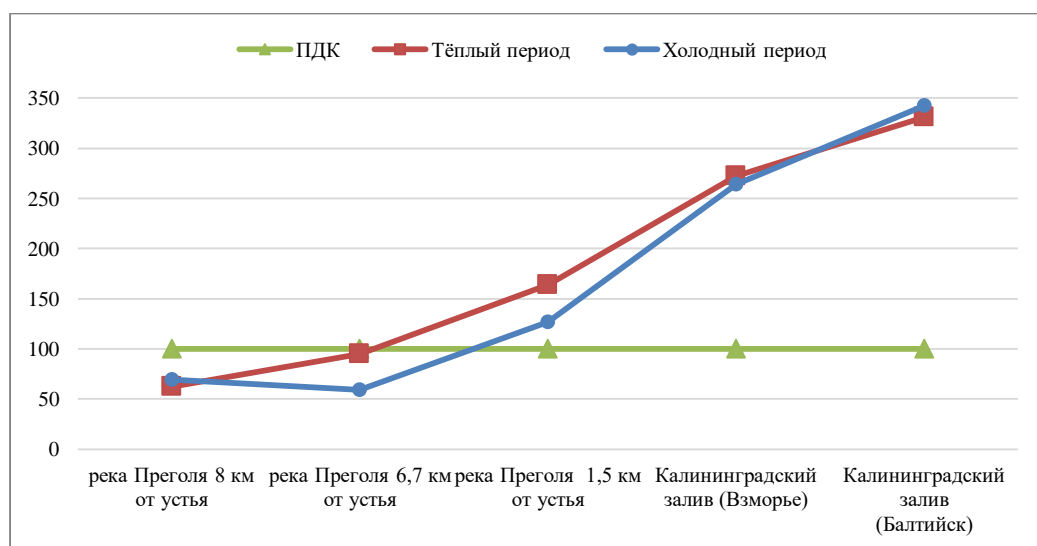


Рис. 6 – Диаграмма распределения SO₄²

Таким образом, исследуемые водные объекты по ряду параметров не соответствуют требованиям, предъявляемым к водным объектам рыбохозяйственного назначения (значения). Река Преголя, для устьевой части которой характерна критическая ситуация загрязнения в связи с деятельностью промышленных предприятий, транспортных потоков и поступлению слабоочищенных стоков бытового характера от промышленного центра – г. Калининграда несёт загрязнённые воды в Калининградский залив, где степень загрязнения снижается, зачастую не всегда достигая установленных норм.

Для исследования взаимосвязи количественных показателей загрязнения и установления происхождения использовали линейный коэффициент корреляции Пирсона. Значение коэффициента корреляции до 0,30 показывает слабую связь между вариантами, 0,31-0,50 – умеренную, 0,51-0,70 – значительную, 0,71-0,90 – высокую и более 0,91 – очень высокую. Учитывали только значимые корреляции: при $p=0,01$ (надёжность 99%) и при $p=0,05$ (надёжность 95%) [9], [10].

Теплый и холодный период года имеют существенные различия в содержании загрязняющих веществ в воде реки и залива. Так в холодный период наблюдений установлена высокая положительная корреляция ($r^2 > 0,7$, $p=0,01$) между хлорид-ионами и сульфат-ионами, нитрит-ионами и ионами аммония, а также между общим азотом и нитрат-ионами и формальдегидом.

В тёплый период наблюдений по-прежнему отмечался сходный характер в содержании ($r^2 > 0,7$, $p=0,01$) хлорид- и сульфат-ионов, а также формальдегида и цинка. Содержание фосфора, общего азота, БПК_{полн}, а также формальдегида и нефтепродуктов в воде также значительно коррелировали между собой. Высокие значения коэффициента корреляции Пирсона указывают на единый источник происхождения основных показателей загрязнения. Наиболее вероятным происхождением которых представляются бытовые и промышленные стоки.

Заключение

Комплексная оценка состояния, гидрологически связанных, Калининградского залива и реки Преголи, на основе анализа метеорологических и гидрохимических данных за 2013-2019 гг. не позволяет сделать вывод о снижении биогенной нагрузки на исследуемую водную систему. Промышленный центр г. Калининград по-прежнему является

основным источником поступления недостаточноочищенных стоков хозяйственно-бытового характера со стоком реки Преголя в Калининградский залив.

Для исследования было недостаточно установить факт превышения ПДК, также важно выявить взаимосвязь измеряемых параметров и причинно-следственную связь. Для получения объективных сведений о характере взаимосвязей между изучаемыми показателями, характеризующими экологические системы и их компоненты, был произведён расчёт коэффициента корреляции Пирсона для показателей с учётом сезонности (теплый и холодный периоды наблюдений).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. HELCOM. HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016 // Baltic Sea Environment Proceedings [Электронный ресурс]. – 2018. – No. 156. Режим доступа: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2018/reports-and-materials/> (дата обращения: 25.03.2020)
2. HELCOM. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016 // Baltic Sea Environment Proceedings [Электронный ресурс]. – 2018. –P.155. (дата обращения: 25.03.2020)
3. Лазаренко Н. Н. Гидрометеорологический режим Вислинского залива. Ленинград: Гидрометеиздат. 1971. 279 с.
4. Emelyanov E. M. Baltic Sea: geology, geochemistry, paleoceanography, pollution. P. P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Atlantic Branch. Kaliningrad: Yantarny Skaz, 1995. 119 p.
5. Богданов Н. А. Гидро- и литодинамический контроль химического загрязнения внутренних водоемов: Калининградский залив / Н. А. Богданов, О. В. Басс, А. А. Воронцов // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 1 (49). – С. 14 - 39.
6. Нагорнова Н.Н. Гидрогеохимическая характеристика малых рек Калининградской области / Н.Н. Нагорнова, Т.А. Берникова, Н.А. Цупикова // Вестник БФУ им. И. Канта. – 2011. – Вып. 7. – С. 160-166.
7. Домнин, Д.А. Формирование затока солоноватых вод в лагунно-эстуарной системе водосборного бассейна Вислинского залива и реки Преголи в результате сгонно-нагонных явлений / Д.А. Домнин, В.А. Пилипчук, К.В. Карманов // Естественные и технические науки. - 2013. - №6. - С. 206 – 211.
8. Сергеева Л. Г. Исследование штормовых нагонов в устье р. Преголи у Калининграда // Известия ВГО, 1991. Т. 123. Вып. 3. С. 275-279.
9. Белюченко, И.С. Анализ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании / И.С. Белюченко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 313 с.
10. Рождественский А.В. Статистические методы в гидрологии / А.В. Рождественский, А.И. Чеботарев. – Л.: Гидрометиздат, 1974. 424 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. HELCOM. HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016 // Baltic Sea Environment Proceedings [Electronic resource]. – 2018. – No. 156. Режим доступа: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/holistic-assessments/state-of-the-baltic-sea-2018/reports-and-materials/> (accessed: 25.03.2020)
2. HELCOM. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016 // Baltic Sea Environment Proceedings [Electronic resource]. – 2018. –P.155. (accessed: 25.03.2020)
3. Lazarenko N. N. Gidrometeorologicheskij rezhim Vislinskogo zaliva [Hydrometeorological conditions of the Vistula Lagoon]. Leningrad: Gidrometeoizdat. 1971. 279 p. [in Russian]
4. Emelyanov E. M. Baltic Sea: geology, geochemistry, paleoceanography, pollution. P. P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Atlantic Branch. Kaliningrad: Yantarny Skaz, 1995. 119 p.
5. Bogdanov N. A. Gidro- i litodinamicheskij kontrol' himicheskogo zagrjaznenija vnutrennih vodoemov: Kaliningradskij zaliv [Hydro- and lithodynamic control of chemical pollution of inland waters: Kaliningrad Bay] / Bogdanov N. A., Bass O. V., Voroncov A. A. // Astrahanskij vestnik jekologicheskogo obrazovanija [Astrakhan Bulletin of Environmental Education]. – 2019. – № 1 (49). – P. 14 - 39. [in Russian]
6. Nagornova N.N. Gidrogeohimicheskaja harakteristika malyh rek Kaliningradskoj oblasti / N.N. Nagornova, T.A. Bernikova, N.A. Cupikova // Vestnik BFU im. I. Kanta [Bulletin of the Baltic Federal University]. – 2011. – Vyp. 7. – P. 160-166. [in Russian]
7. Domnin D.A. Formirovanie zatoka solonovatyh vod v lagunno-jestuarnoj sisteme vodosbornogo bassejna Vislinskogo zaliva i reki Pregoli v rezul'tate sgonno-nagonnih javlenij [Zatoka formation of brackish water in the lagoon-estuarine system of catchment of the Vistula Lagoon and the Pregel River as a result of wind-driven waves] / D.A. Domnin, V.A. Pilipchuk, K.V. Karmanov // Estestvennye i tehicheskie nauki [Natural and technical sciences]. - 2013. - №6. - P. 206 – 211. [in Russian]
8. Sergeeva L. G. Issledovanie shtormovyh nagonov v ust'e r. Pregoli u Kaliningrada [A study of storm surges at the mouth of the Pregoli river near Kaliningrad]// Izvestija VGO [News of the Union Geographical Society]. – 1991. Т. 123. №. 3. P. 275-279. [in Russian]
9. Beljuchenko, I.S. Analiz dannyh i matematicheskoe modelirovanie v jekologii i prirodnopol'zovanii [Data analysis and mathematical modeling in ecology and nature management] / I.S. Beljuchenko and others. – Краснодар: KubGAU, 2015. – 313 p. [in Russian]
10. Rozhdestvenskij A.V. Statisticheskie metody v gidrologii [Statistical methods in hydrology] / Rozhdestvenskij A.V., Chebotarev A.I. – L.: Gidrometizdat, 1974. 424 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.052>

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У МУЖЧИН МОЛОДОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА В ПОДОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА

Научная статья

Сотников А.В.^{1,*}, Кудинова А.Н.², Епифанов С.Ю.³, Гордиенко А.В.⁴, Сахин В.Т.⁵, Носович Д.В.⁶

¹ ORCID: 0000-0002-5913-9088;

² ORCID: 0000-0001-9422-4969;

³ ORCID: 0000-0003-0269-2541;

⁴ ORCID: 0000-0002-6901-6436;

⁵ ORCID: 0000-0001-5445-6028;

⁶ ORCID: 0000-0003-2891-4747;

^{1, 2, 4, 6} Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия;

³ Клиническая больница" Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия;

⁵ 1586 Военный клинический госпиталь Министерства обороны Российской Федерации, Подольск, Россия

* Корреспондирующий автор (sotnikovav[at]inbox.ru)

Аннотация

Актуальность. Легочная гипертензия (ЛГ) ухудшает прогноз инфаркта миокарда (ИМ).

Цель. Установить наиболее значимые факторы риска развития ЛГ в подостром периоде ИМ для ее прогнозирования.

Материалы и методы. В исследование включен 451 мужчина 19-60 лет с ИМ. Пациентам выполнялся стандартный диагностический алгоритм, включавший комплексную эхокардиографию, в первые 48 часов и в конце третьей недели заболевания. Исследуемую группу составили 84 пациента с ЛГ, возникшей в конце третьей недели заболевания при исходно нормальном уровне среднего давления в легочной артерии (СДЛА). В контрольную группу вошли 367 пациентов с нормальным уровнем СДЛА в обе фазы исследования или нормализацией этого показателя в конце подострого периода заболевания. С помощью корреляционного (по Т. Спирмену) и многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) из аналитической базы отбирали показатели, имеющие достоверные связи с уровнями СДЛА, или значимое влияние на риск возникновения ЛГ в конце подострого периода ИМ.

Результаты. К наиболее значимым для развития ЛГ в подостром периоде ИМ факторам относятся: метаболические (концентрации в плазме крови натрия, калия, хлора; глюкозы и липидов) и гемодинамические (частота сердечных сокращений (ЧСС), уровень диастолического артериального давления, размеры левого предсердия и конечный диастолический – правого желудочка, индексы конечных систолического и диастолического объемов левого желудочка, сердечный, общее легочное сопротивление, наличие регургитации на аортальном клапане) параметры.

Выводы. Использование сочетания перечисленных факторов для прогностического моделирования в первые часы ИМ позволит выделить среди мужчин моложе 60 лет с группы высокого риска развития ЛГ в подостром периоде ИМ с целью своевременного проведения превентивных диагностических и лечебных мероприятий.

Ключевые слова: легочная гипертензия, прогнозирование, эхокардиография, инфаркт миокарда, профилактика, среднее давление в легочной артерии, мужчины, молодой и средний возраст.

FORECASTING DEVELOPMENT OF PULMONARY HYPERTENSION IN MEN OF YOUNG AND MIDDLE AGES IN SUBACUTE PERIOD OF MYOCARDIAL INFARCTION

Research Article

Sotnikov A.V.^{1,*}, Kudinova A.N.², Epifanov S.Yu.³, Gordienko A.V.⁴, Sakhin V.T.⁵, Nosovich D.V.⁶

¹ ORCID: 0000-0002-5913-9088;

² ORCID: 0000-0001-9422-4969;

³ ORCID: 0000-0003-0269-2541;

⁴ ORCID: 0000-0002-6901-6436;

⁵ ORCID: 0000-0001-5445-6028;

⁶ ORCID: 0000-0003-2891-4747;

^{1, 2, 4, 6} S.M. Kirov Military Medical Academy, the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia;

³ Clinical Hospital of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia;

⁵ 1586 Military Clinical Hospital, the Ministry of Defense of the Russian Federation, Department of Cardiology, Podolsk, Russia

*Corresponding author (sotnikovav[at]inbox.ru)

Abstract

Relevance. Pulmonary hypertension (PH) worsens the prognosis of myocardial infarction (MI).

Goal. To establish the most significant risk factors for the development of PH in the subacute period of MI for its prognosis.

Methods and materials. The study included 451 men aged 19-60 with MI. Patients were tested according to the standard diagnostic algorithm, including complex echocardiography, in the first 48 hours and at the end of the third week of the disease. The group under study consisted of 84 patients with PH that occurred at the end of the third week of the disease with an

initially normal level of mean pressure in the pulmonary artery (MPPA). The control group included 367 patients with a normal level of MPPA in both phases of the study or normalization of this indicator at the end of the subacute period of the disease. Using correlation (according to T. Spearman) and multivariate analysis of variance (ANOVA) from the analytical base, the indicators were selected with reliable relationships with the levels of MPPA, or a significant effect on the risk of PH at the end of the subacute MI.

Results. According to the obtained results, the most significant factors for the development of PH in the subacute period of MI are metabolic (plasma, sodium, potassium, chlorine; glucose and lipid concentrations) and hemodynamic (heart rate (HR), diastolic blood pressure, sizes of the left atrium and final diastolic – the right ventricle, indices of the final systolic and diastolic volumes of the left ventricle, cardiac, total pulmonary resistance, the presence of regurgitation on the aortic valve) parameters.

Conclusions. The use of the combination of these factors for prognostic modeling in the first hours of myocardial infarction will make it possible to identify among men under the age of 60 with a high risk group for the development of PH in the subacute period of myocardial infarction with the aim of timely conducting preventive diagnostic and therapeutic measures.

Keywords: pulmonary hypertension, prognosis, echocardiography, myocardial infarction, prevention, mean pulmonary artery pressure, men, young and middle age.

Введение

Легочная гипертензия (ЛГ) является полиэтиологическим патологическим состоянием, способным осложнять инфаркт миокарда (ИМ) [1], [2]. Она утяжеляет его течение, значительно ухудшает прогноз благодаря прогрессирующему течению, увеличению инвалидизации, летальности и качества жизни [1], [2]. Своевременно диагностировать ЛГ удастся не всегда, несмотря на применение эхокардиографии (ЭхоКГ) в рутинной клинической практике [2], [3]. Ранняя диагностика ЛГ у пациентов с ИМ крайне важна, поскольку клиническая картина манифестирует лишь на поздних стадиях заболевания, когда на фоне возрастания стоимости резко снижается эффективность лечения [1], [3].

Цель исследования

Установить наиболее значимые факторы риска развития ЛГ в подостром периоде ИМ с точки зрения ее дальнейшего прогнозирования и профилактики.

Материал и методы исследования

Исследованы результаты лечения 451 мужчины 19-60 лет с верифицированным ИМ I типа (по IV универсальному определению этого заболевания, 2018) [4], [5] и скоростью клубочковой фильтрации СКД-ЕР1 30 и более мл/мин/1,73 м² [6]. Проведение исследования одобрено независимым этическим комитетом Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации 05.11.2018 г., протокол № 215. Все пациенты перед началом исследования прошли процедуру подписания информированного согласия на участие в нем.

В зависимости от уровней среднего давления в легочной артерии (СДЛА) пациентов разделили на две группы. В исследуемую группу включены пациенты с ЛГ, возникшей в конце третьей недели ИМ (СДЛА 25 и более мм рт. ст) и нормальным уровнем СДЛА в первые часы заболевания – 84 пациента (средний возраст 50,8±7,0 лет). Контрольную группу составили пациенты с нормальным уровнем СДЛА в обе фазы исследования или нормализацией этого показателя (в случае исходного повышения) в завершении третьей недели ИМ – 367 человек (50,9±6,2 лет, p>0,05).

Помимо стандартного комплекса клинико-лабораторных и инструментальных исследований, всем пациентам дважды в первые 48 часов (1) и в завершении третьей недели ИМ (2) выполняли комплексное ЭхоКГ исследование с оценкой размеров левого предсердия (ЛП), правого желудочка (КДР ПЖ), толщины нижней стенки левого желудочка (НС ЛЖ), других камер и структур сердца, состояния систолической функции левого желудочка (ЛЖ) с оценкой конечных диастолического (КДО) и систолического (КСО) его объемов (по J.S. Simpson), расчетом его массы (МЛЖ) и сердечного выброса (СВ) [7], [8], определением параметров диастолической функции (скоростей раннего (Ve) и позднего (Va) наполнения ЛЖ), уровня СДЛА (по A. Kitabatake) [7], [8]. Кроме того, производился расчет общего легочного сопротивления (ОЛС) сопротивления [9]. Показатели индексировали по площади поверхности тела (S) [7]. Из параметров липидного обмена в обе точки исследования определяли уровни общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ), липопротеидов высокой (ЛВП) и очень низкой плотности (ЛОНП). Прогноз ранней летальности исследованных определяли с помощью расчетных индексов R.M. Norris [10], GRACE, TIMI [11]. Селективную коронарографию выполняли на аппаратах «Philips Allura Xper FD20».

Для статистической обработки данных из результатов исследований сформировали базу данных из 332 клинико-anamnestических и лабораторно-инструментальных показателя. Для математического описания риска развития ЛГ в завершении третьей недели ИМ с помощью многофакторного регрессионного (ANOVA) выявляли параметры, влияющие на возникновение ЛГ в подостром периоде ИМ. Помимо этого учитывали их корреляции (по С.Е. Spearman) с уровнями СДЛА₂. Достоверным признавали уровень значимости (p) менее 0,05.

Основные результаты

По результатам оценки ANOVA из первичного массива в 332 фактора выделены 16 наиболее значимых, оказывающих влияние на возникновение ЛГ в подостром периоде ИМ (табл.1).

Таблица 1 – Основные факторы, оказывающие влияние на развитие ЛГ в подостром периоде ИМ

Фактор	ЛГ, впервые возникшая после ИМ: частота (абсолютный риск, %)	Относительный риск (95% ДИ)	P
Натрий ₁ , ммоль/л \geq 144,0	37,5	2,16 (1,42; 3,31)	0,0007
Акинезия заднебокового сегмента ЛЖ	100,0	6,43 (3,97; 10,40)	0,002
Индекс МЛЖ ₁ $<$ 175,6 г/м ²	21,1	2,28 (1,25; 4,16)	0,004
Калий ₁ \geq 5,1 ммоль/л	35,7	1,95 (1,22; 3,12)	0,009
ЛП ₁ $<$ 43,0 мм	21,2	1,9 (1,14; 3,16)	0,01
КДРПЖ ₁ \geq 28,0 мм	32,5	2,45 (1,21; 4,98)	0,01
КДО ₁ /S $<$ 78,2 мл/м ²	21,3	1,85 (1,12; 3,07)	0,01
КСО ₁ /S $<$ 32,4 мл/м ²	22,4	1,62 (1,08; 2,43)	0,02
ТГ ₁ $<$ 1,3 ммоль/л	29,6	1,75 (1,09; 2,80)	0,02
Хлориды ₁ \geq 104,0 ммоль/л	27,3	1,91 (1,08; 3,36)	0,02
Масса тела ₁ \geq 104,0 кг	30,0	1,75 (1,10; 2,78)	0,03
Глюкоза ₁ \geq 4,4 ммоль/л	19,7	5,7 (0,82; 39,45)	0,03
ЛОНП ₁ \geq 1,2 ммоль/л	34,5	2,01 (1,10; 3,67)	0,03
ОХ ₁ /ЛВП ₁ $<$ 6,2	24,8	1,72 (1,03; 2,88)	0,03
Регургитация ₁ на аортальном клапане II ст. и более	31,2	2,55 (1,03; 6,33)	0,04
Мочевая кислота ₁ $<$ 451,0 мкмоль/л	57,1	-	0,04

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что представленные факторы имеют статистически значимое влияние возникновения ЛГ после ИМ с диапазоном уровней рисков от 19,7% до 100,0%. Лидирующими из них с повышением уровней рисков от 37,5% до 100,0% оказались акинезия заднебокового сегмента ЛЖ, уровень мочевой кислоты менее 451 мкмоль/л и натрия 144 ммоль/л и более в первые часы ИМ. Замыкают список значимых факторов уровень глюкозы в 4,4 ммоль/л и выше, индекс МЛЖ 175,6 г/м² и менее и размер ЛП 43 мм и менее в первые часы ИМ. Они повышают уровень риска от 19,7% до 21,2%.

При анализе корреляций уровней СДЛА₁ с клинико-anamnestическими и лабораторно-инструментальными данными у пациентов исследуемой группы (табл. 2) установлено наличие следующих достоверных связей: для СДЛА₁ прямых средней силы – с частотой сердечных сокращений (ЧСС)₁, диастолическим артериальным давлением (АДд)₁, числом пораженных коронарных артерий, ОЛС₁, СВ₁; слабой силы – с толщиной НС ЛЖ; обратных средней силы – с концентрациями ТГ₁, ЛОНП₁ и хлоридов₂ в плазме крови, уровнем Ve₁; слабой силы – с ОЛС₂, КСО₁/S. При оценке корреляций СДЛА₂ в исследуемой группе выявлены прямые сильные связи с ЛНП₂ и ЛНП₂/ЛВП₂; средней силы – с ЧСС₂, Ve₁, ОЛС₂; слабой силы – с АДд₁. Для СДЛА₂ обнаружены обратные сильные связи с КДР ПЖ₂ и уровнем мочевой кислоты₁, слабой силы – с величиной GRACE (табл. 2).

Таблица 2 – Достоверные корреляции уровней среднего давления в легочной артерии первых 48 часов (1) и в завершении третьей недели инфаркта миокарда (2) с клинико-anamnestическими и лабораторно-инструментальными данными у пациентов исследуемой группы
[R – коэффициент корреляции; p – критерий достоверности]

Показатели	R	P	R	P
ЧСС ₁	0,39	<0,01	-	-
ЧСС ₂	-	-	0,44	<0,01
АДд ₁	0,32	<0,01	0,27	<0,05
GRACE	-	-	-0,26	<0,05
Число пораженных артерий	0,69	<0,05	-	-
ТГ ₁	-0,34	<0,05	-	-
ЛОНП ₁	-0,33	<0,05	-	-
ЛНП ₂	-	-	0,78	<0,01
ЛНП ₂ /ЛВП ₂	-	-	0,80	<0,01
Мочевая кислота ₁	-	-	-0,99	<0,01
Хлориды ₂	-0,46	<0,05	-	-
КСО ₁ /S	-0,28	<0,05	-	-
НС ЛЖ	0,28	<0,05	-	-
Ve ₁	-	-	0,36	<0,05
Va ₁	-0,32	<0,05	-	-
ОЛС ₁	0,36	<0,01	-	-
ОЛС ₂	-0,25	<0,05	0,31	<0,01
СВ ₁	0,30	<0,01	-	-
КДР ПЖ ₂	-	-	-0,84	<0,05

Результаты демонстрируют отсутствие дилатации левых отделов сердца при увеличении правого желудочка в первые часы ИМ с обратной зависимостью его размеров от СДЛА₂ при завершении подострого периода ИМ для исследуемой группы. Разнонаправленные взаимосвязи в зависимости от фазы заболевания отмечены также для влияния уровней хлоридов, атерогенных липидов и мочевой кислоты на развитие ЛГ. Обратная связь GRACE и СДЛА₂ обусловлена успешной хирургической реваскуляризацией.

Обсуждение

По данным литературы, в настоящее время оценка риска развития неблагоприятных событий при ИМ проводится при помощи прогностических индексов NORRIS, GRACE, TIMI, которые не учитывают рисков возникновения ЛГ [10], [11], [12]. Существует ряд способов прогнозирования развития ЛГ при другой патологии: на фоне хронических заболеваний бронхолегочной системы [13], вирусных циррозов печени [14], у недоношенных детей [15], после АКШ [16]. Эти методы не относятся к ИМ, не дифференцированы по полу и возрасту или применимы только в определенных ситуациях, например, для венозной ЛГ [17].

С учетом полученных сведений изучаемая группа по выявленным параметрам риска занимает промежуточное положение между пациентами с легочной гипертензией в обе фазы исследования и нормализацией СДЛА в завершении подострого периода ИМ. Принимая во внимание неоднородность воздействия ряда показателей гемодинамики и метаболизма на риск развития ЛГ после ИМ в разные фазы заболевания, нельзя исключить патогенетическую неоднородность изучаемой группы, на что также указывают большинство исследователей [2], [18]. Последнее увеличивает ценность своевременного достоверного прогноза и проведения необходимых диагностических и лечебных мероприятий для профилактики этого патологического состояния [1], [2], [18].

Заключение

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день способы прогнозирования ЛГ в большинстве своем не применимы для пациентов с ИМ в связи с высокой инвазивностью, необходимостью применения дорогостоящих и малодоступных методик, что диктует необходимость создания модели прогнозирования, основанной на результатах рутинных исследований, выполняемых всем пациентам в рамках диагностического минимума при поступлении в стационар по поводу ИМ.

Наиболее значимыми предикторами развития ЛГ после ИМ являются уровень натрия 144,0 ммоль/л и выше, мочевой кислоты менее 451 мкмоль/л и акинезия в заднебоковом сегменте ЛЖ с уровнями абсолютного риска более 37,5%. Наличие одного из этих факторов повышает уровень риска развития ЛГ после ИМ более чем в два раза.

Использование сочетаний полученных факторов для прогностического моделирования в начальные периоды ИМ с целью выделения группы риска развития ЛГ в подостром его периоде поможет повысить эффективность полноценной комплексной терапии этого патологического состояния.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared

Список литературы / References

1. Galiè N. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology and the European Respiratory Society: Endorsed by: Association for European Pediatric and Congenital Cardiology, International Society for Heart and Lung Transplantation / N. Galiè, M. Humbert, J. L. Vachiery, et al. // *Eur. Heart J.* – 2016. – Vol.37, №1. – P. 67-119. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>
2. Haeck M. L. Prognostic Implications of Elevated Pulmonary Artery Pressure After ST-Segment Elevation Myocardial Infarction / M. L. Haeck, G. E. Hoogslag, H. Boden, et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2016. – Vol.118, №3. – P. 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.05.008>
3. Chung K. Left Heart Disease and Pulmonary Hypertension: Are We Seeing the Full Picture? / K. Chung, G. Strange, J. Codde et al. // *Heart Lung Circ.* – 2018. – Vol.27, №3. – P. 301-309. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.09.015>
4. Thygesen K. Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018) / K. Thygesen, J. S. Alpert, A. S. Jaffe, et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2018. – Vol.72, №18. – P. 2231-2264. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>
5. Белевитин А. Б. К вопросу о классификации инфарктов миокарда / А. Б. Белевитин, А. Э. Никитин, В. В. Тыренко, и др. // *Вестник Российской Военно-медицинской академии.* – 2009. – №2 (26). – С.7-10.
6. Моисеев В. С. Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек: стратегии кардионефропротекции. Национальные рекомендации / В. С. Моисеев, Н. А. Мухин, А. В. Смирнов, и др. // *Терапия.* – 2015. – №1. – С. 63-96.
7. Lang R. M. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / R. M. Lang, L. P. Badano, V. Mor-Avi, et al. // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* – 2015. – Vol.16, №3. – P. 233-70. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jev014>
8. Белевская А. А. Возможности эхокардиографии в диагностике легочной гипертензии и оценке ремоделирования сердца / А. А. Белевская, З. Х. Дадачева, М. А. Саидова, и др. // *Лечебное дело.* – 2015. – №1. – С. 111–121.
9. Яковлев В. А. Структурно-функциональные изменения сердца у мужчин молодого и среднего возраста с повторным инфарктом миокарда / Яковлев В. А., Гордиенко А. В., Яковлев В. В., Сотников А. В. // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина.* – 2014. – №1. – С. 87-97.
10. Гордиенко А. В. Клинические критерии оценки качества жизни у мужчин молодого и среднего возраста в начальные периоды инфаркта миокарда / А. В. Гордиенко, А. В. Сотников, Д. В. Носович // *Здоровье и образование в XXI веке.* – 2018. – Т.20, №1. – С.34-44. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1-34-44>
11. Ibanez B. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) / B. Ibanez, S. James, S. Agewall, et al. // *Eur. Heart J.* – 2018. – Vol.39, №2. – P.119-177. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>
12. Кудинова А. Н. Ранние маркеры легочной гипертензии у мужчин молодого и среднего возраста после перенесенного инфаркта миокарда / А. Н. Кудинова, А. В. Гордиенко, А. В. Сотников, и др. // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* – 2019. – №3 (67). – С. 30-33.
13. Панев Н. И. Система прогнозирования вероятности развития дыхательной недостаточности при хроническом пылевом бронхите / Н. И. Панев, С. Н. Филимонов, О. Ю. Коротенко, и др. // *Медицина в Кузбассе.* – 2017. – Т.16, №3. – С. 52-56.
14. Чистякова М. В. Возможности прогнозирования развития легочной гипертензии у больных вирусным циррозом печени / М. В. Чистякова, А. В. Говорин, Е. В. Радаева // *Российский кардиологический журнал.* – 2017. – Т.22, №4. – С. 70-74. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-70-74>
15. Пат. № 2482788 Российская Федерация, МПК А61В 5/02. Способ прогноза развития синдрома персистирующей легочной гипертензии у недоношенных детей / Мордвинцева Ю. А., Краева О. А.; опубл. 27.05.2013. Бюл. №15. С. 1-7. Заявка № 2011151706/14 от 16.12.2011.
16. Лалетин Д. А. Сократительная способность правого желудочка в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов, перенесших коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения / Д. А. Лалетин, А. Е. Баутин, В. Е. Рубинчик, А. П. Михайлов // *Патология кровообращения и кардиохирургия.* – 2014. – Т.18, №3. – С. 34-38.
17. Кириллова В. В. Ранняя ультразвуковая диагностика венозного застоя в малом круге кровообращения у пациентов с хронической сердечной недостаточностью / Кириллова В. В. // *Журнал сердечная недостаточность.* – 2017. – Т.18, №3. – С. 208-212. <http://doi.org/10.18087/RHFJ.2017.3.2315>
18. Kabbach G. Pulmonary Hypertension secondary to Left Heart Disease / G. Kabbach, D. Mukherjee // *Curr Vasc Pharmacol.* – 2018. – Vol.16, №6. – P. 555-560. <https://doi.org/10.2174/1570161115666170913105424>

Список литературы на английском языке / References in English

1. Galiè N. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology and the European Respiratory Society: Endorsed by: Association for European Pediatric and Congenital Cardiology, International Society for Heart and Lung Transplantation / N. Galiè, M. Humbert, J. L. Vachiery, et al. // *Eur. Heart J.* – 2016. – Vol.37, №1. – P. 67-119. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>
2. Haeck M. L. Prognostic Implications of Elevated Pulmonary Artery Pressure After ST-Segment Elevation Myocardial Infarction / M. L. Haeck, G. E. Hoogslag, H. Boden, et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2016. – Vol.118, №3. – P. 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.05.008>
3. Chung K. Left Heart Disease and Pulmonary Hypertension: Are We Seeing the Full Picture? / K. Chung, G. Strange, J. Codde et al. // *Heart Lung Circ.* – 2018. – Vol.27, №3. – P. 301-309. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.09.015>

4. Thygesen K. Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018) / K. Thygesen, J. S. Alpert, A. S. Jaffe, et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2018. – Vol.72, №18. – P. 2231-2264. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.1038>

5. Belevitin A. B. K voprosu o klassifikacii infarktov miokarda [To the question of classification myocardial infarction] / A. B. Belevitin, A. E. Nikitin, V. V. Tyrenko, et al. // *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. – 2009. – №2 (26). – P.7-10. [in Russian]

6. Moiseev V. S. Serdechno-sosudistyj risk i hronicheskaya bolezn' pochek: strategii kardioneftoprotekcii. Nacional'nye rekomendacii [Cardiovascular risk and chronic kidney disease: cardio-nephroprotection strategies. National guidelines] / V. S. Moiseev, N. A. Muhin, A. V. Smirnov, et al. // *Terapiya* [Therapy]. – 2015. – №1. – P. 63-96. [in Russian]

7. Lang R. M. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging / R. M. Lang, L. P. Badano, V. Mor-Avi, et al. // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* – 2015. – Vol.16, №3. – P. 233-70. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jev014>

8. Belevskaya A. A. Vozmozhnosti ehkokiografii v diagnostike legochnoj gipertenzii i ocnke remodelirovaniya serdca [The Role of Echocardiography in Diagnosis of Pulmonary Hypertension and Assessment of Heart Remodeling] / A. A. Belevskaya, Z. H. Dadacheva, M. A. Saidova, et al. // *Lechebnoe delo.* – 2015. – №1. – P. 111–121. [in Russian]

9. Yakovlev V. A. Strukturno-funkcional'nye izmeneniya serdca u muzhchin molodogo i srednego vozrasta s povtornym infarktomiokarda [Morphological and functional characteristics of heart in young and middle aged men suffering from recurrent myocardial infarction] / Yakovlev V. A., Gordienko A. V., Yakovlev V. V., Sotnikov A. V. // *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina* [Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine]. – 2014. – №1. – P. 87-97. [in Russian]

10. Gordienko A.V. Klinicheskie kriterii ocenki kachestva zhizni u muzhchin molodogo i srednego vozrasta v nachal'nye periody infarkta miokarda [The clinical criteria for assessing the quality of life in men of young and middle age in the initial periods of myocardial infarction] / A. V. Gordienko, A. V. Sotnikov, D. V. Nosovich // *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke* [The Journal of scientific articles "Health and Education Millenium"]. – 2018. – Vol.20, №1. – P.34-44. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1-34-44>. [in Russian]

11. Ibanez B. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) / B. Ibanez, S. James, S. Agewall, et al. // *Eur. Heart J.* – 2018. – Vol.39, №2. – P.119-177. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>

12. Kudinova A. N. Rannie markery legochnoj gipertenzii u muzhchin molodogo i srednego vozrasta posle perenesennogo infarkta miokarda [Early markers of pulmonary hypertension in young and middle-aged men after myocardial infarction] / A. N. Kudinova, A. V. Gordienko, A. V. Sotnikov, et al. // *Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. – 2019. – №3 (67). – P. 30-33. [in Russian]

13. Panev N. I. Sistema prognozirovaniya veroyatnosti razvitiya dyhatel'noj nedostatochnosti pri hronicheskom pylevom bronhite [System for predicting the probability of developing respiratory failure in chronic mechanic bronchitis] / N. I. Panev, S. N. Filimonov, O. YU. Korotenko, i dr. // *Medicina v Kuzbasse* [Medicine in Kuzbass]. – 2017. – Vol.16, №3. – P. 52-56. [in Russian]

14. Chistyakova M. V. Vozmozhnosti prognozirovaniya razvitiya legochnoj gipertenzii u bol'nyh virusnym cirrozom pečeni [Opportunities for prediction of pulmonary hypertension development in patients with viral liver cirrhosis] / M. V. Chistyakova, A. V. Govorin, E. V. Radaeva // *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Cardiology]. – 2017. – Vol.22, №4. – P. 70-74. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-4-70-74> [in Russian]

15. Pat. № 2482788 Russian Federation, MPK A61B 5/02. Sposob prognoza razvitiya sindroma persistiruyushchej legochnoj gipertenzii u nedonoshennyh detej [Method of predicting development of persisting pulmonary hypertension syndrome in premature babies] / Mordvinceva Yu. A., Kraeva O. A.; Published 27.05.2013. Bul. №15. P. 1-7. Zayavka [order] № 2011151706/14 from 16.12.2011. [in Russian]

16. Laletin D. A. Sokratitel'naya sposobnost' pravogo zheludochka v blizhajshem posleoperacionnom periode u pacientov, perenessih koronarnoe shuntirovanie v usloviyah iskusstvennogo krovoobrashcheniya [Right ventricle contractility during early postoperative period after coronary artery bypass grafting with cardiopulmonary bypass] / D. A. Laletin, A. E. Bautin, V. E. Rubinchik, A. P. Mihajlov // *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiohirurgiya* [Circulation Pathology and Cardiac Surgery]. – 2014. – Vol.18, №3. – P. 34-38. [in Russian]

17. Kirillova V. V. Rannaya ul'trazvukovaya diagnostika venoznogo zastoya v malom krugе krovoobrashcheniya u pacientov s hronicheskoj serdechnoj nedostatochnost'yu [Early ultrasound detection of venous congestion in pulmonary circulation in patients with chronic heart failure] / Kirillova V. V. // *Zhurnal serdechnaya nedostatochnost'* [Russian Heart Failure Journal]. – 2017. – T.18, №3. – S. 208-212. <http://doi.org/10.18087/RHFJ.2017.3.2315> [in Russian]

18. Kabbach G. Pulmonary Hypertension secondary to Left Heart Disease / G. Kabbach, D. Mukherjee // *Curr Vasc Pharmacol.* – 2018. – Vol.16, №6. – P. 555-560. <https://doi.org/10.2174/1570161115666170913105424>

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.053>

КОРРЕКЦИЯ СКОЛИОЗА 1 СТЕПЕНИ ФИТБОЛ-УПРАЖНЕНИЯМИ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ

Научная статья

Воробьева Т.Г.^{1,*}, Бедная Н.Н.²

¹ Омский государственный университет, им.Ф.М.Достоевского, г.Омск, Россия;

² БПОУ медицинский колледж Омской области, г.Омск, Россия

* Корреспондирующий автор (vorobeva.tamarf[at]mail.ru)

Аннотация

В статье изложены материалы по применению средств фитбол-упражнений у детей 7-9 лет со сколиозом I степени. Целью исследования является физическая реабилитация детей 7-9 лет со сколиозом I степени с использованием фитбол-упражнений на занятиях лечебной гимнастикой. После применения усовершенствованной методики выявлено достоверное улучшение состояния опорно-двигательного аппарата, уменьшение разницы глубины треугольников талии, достоверное увеличение показателей силы мышц спины и брюшного пресса, увеличились скорость и сила

Ключевые слова: дети, фитбол, лечебная гимнастика, опорно-двигательный аппарат, сколиоз

RACHILYSIS OF FIRST DEGREE SCOLIOSIS IN CHILDREN OF 7-9 YEARS OLD WITH FITBALL EXERCISES

Research article

Vorobyova T.G.^{1,*}, Bednaya N.N.²

¹ Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia;

² Medical College of the Omsk Region, Omsk, Russia

* Corresponding author (vorobeva.tamarf[at]mail.ru)

Abstract

The paper presents materials on the application of fitball exercises means for reducing first-degree scoliosis in children of 7-9 years old. The goal of the study is the physical rehabilitation of children of 7-9 years old with first-grade scoliosis using fitball exercises in therapeutic gymnastics. After applying the improved technique, the authors revealed a significant improvement in the condition of the musculoskeletal system, a decrease in the difference in the depth of the waist triangles, a significant increase in the strength of the muscles of the back and abdominal muscles, speed and strength increased.

Keywords: children, fitball, therapeutic exercises, musculoskeletal system, scoliosis

Одной из актуальных проблем современного общества является увеличение патологических состояний, связанных с нарушением осанки. Недостаточная двигательная активность, отсутствие необходимой гимнастики у современного человека приводят к серьезным нарушениям осанки, что впоследствии может вызвать возникновение различных заболеваний. Одним из ведущих факторов в развитии сколиоза у детей считают школу, поскольку ношение неудобных рюкзаков и недостаточная двигательная активность способствуют появлению нарушений осанки. Для лечения сколиоза используют различные методики лечебной физической культуры [1],[2]. Все большее распространение в физической реабилитации детей со сколиозом I степени приобретают фитбол-упражнения с использованием методики лечебной гимнастики в зависимости от вида нарушения осанки [5],[6],[7].

Цель исследования – изучить влияние фитбол-упражнений на занятиях лечебной гимнастикой у детей 7-9 лет со сколиозом I степени.

Методы исследования

Анализ медицинских карт проводили с целью изучения и подбора контингента занимающихся. Для участия в эксперименте отбирали детей 7-9 лет с установленным диагнозом: сколиоз I степени без сопутствующих заболеваний, так же было получено согласие от родителей для участия в исследовании. Эксперимент проводили на базе БУЗОО детской городской поликлиники №2 им. Скворцова В.Е. Была сформирована группа, которая состояла из 15 детей 7-9 лет. В зале лечебной физической культуры на занятиях лечебной гимнастикой проводили упражнения с использованием фитбола. Занятия проводили 2 раза в неделю по 40 минут. Длительность курса составила 24 занятия. Для проведения экспериментального исследования были использованы следующие методики:

Измерение глубины «треугольников талии» проводили с помощью двух соединенных линеек. Одна линейка проходила от подмышечной впадины, перпендикулярно полу, а второй линейкой измеряется расстояние от выемки талии до линейки.

Гибкость отделов позвоночника определяли измерением наибольшего наклона туловища вперед. Оценку гибкости отделов позвоночника назад определяли расстоянием от остистого отростка седьмого шейного позвонка до ягодичной складки. Это же расстояние измеряли при максимально возможном наклоне головы и туловища назад ноги прямые. Полученная разница в сантиметрах и была показателем подвижности.

Боковую гибкость отделов позвоночника определяли измерением расстояния от кончика третьего пальца каждой руки до пола, и так же при максимальном наклоне туловища и сторону. Разница между первым и вторым измерением характеризует амплитуду и асимметрию боковой подвижности.

Силовая выносливость мышц - разгибателей спины определяется временем удержания на весу верхней половины туловища и головы в положении "ласточка". Примерное нормальное время удержания туловища детьми 7-11 лет составляет 1,5- 2 минуты.

Силовая выносливость мышц брюшного пресса оценивается количеством переходов из положения, лежа на спине в положении сидя и обратно (ноги удерживает обследователь). Темп выполнения не выше 15-16 раз в мин. При нормальном развитии брюшного пресса дети 7-11 лет выполняют это упражнение 15-20 раз. (Пензулаева Л.И., 2002.г).

На первых занятиях с детьми со сколиозом I степени использовали комплекс упражнений, разработанный М.И. Фонаревым(1988 г).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Методами вариационной статистики рассчитывалось среднее значение и ошибка средней. Оценка различий до и после исследования проводилась методами непараметрической статистики сравнения (Т-критерий Вилкоксона).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ медицинских карт выявил, что у 60% детей экспериментальной группы имелся правосторонний шейно-грудной сколиоз, у 40% детей – левосторонний шейно-грудной сколиоз. Проведенная антропометрия выявила не выраженную асимметрию глубины треугольников талии. После применения фитбол-упражнений на занятиях лечебной гимнастики у детей 7-9 лет со сколиозом I степени обнаружено достоверное уменьшение глубины треугольников талии, что свидетельствовало об уменьшении ротации позвонков и радиуса дуги позвоночника.

В комплексной методике изучения подвижности позвоночника вперед и назад были использованы статические и динамические напряжения мышц спины из исходного положения лежа на животе, спине (прогибания), стоя на четвереньках (прогибания), наклоны и удержания из исходного положения стоя, что способствовало увеличению значений исследуемого показателя. Для изучения боковой подвижности позвоночника влево и вправо были использованы упражнения из исходного положения стоя (наклоны, повороты туловища), после проведенного эксперимента отмечено снижение значений показателя боковой подвижности позвоночника вправо и не достоверное снижение значений показателя боковой подвижности позвоночника влево. После экспериментального исследования значения показателей силы мышц спины и брюшного пресса характеризуются увеличением значений исследуемых показателей, так как упражнения проводили из исходного положения лежа на спине, с увеличением силы мышц (статического и динамического напряжения).

Таблица 1 – Результаты применения методики у детей 7-9 лет со сколиозом I степени

Показатели	До исследования	После исследования
Подвижность позвоночника вперед	18,4±1,6	19±5,5
Подвижность позвоночника назад	6,4±0,9	7,5±2,4
Боковая подвижность позвоночника вправо	31,6±4,9	28,5±1,6
Боковая подвижность позвоночника влево	31,5±4,9	30,5±4,9
Силы мышц спины	73,4±6,5	87,5±6,3
Сила мышц брюшного пресса	13±2,9	16±3,4
Треугольники талии	0,3±1,2	0,1±0,2

Анализ результатов показал, что оздоровительный эффект фитбол-упражнений при оптимальной и систематической нагрузке укрепляет мышечный корсет у детей, что способствует формированию правильной осанки. Дети стали более гибкими, ловкими, подвижными, улучшилась координация движений. Новая форма физкультурных занятий стимулирует двигательную активность детей, повышает интерес, снижает утомление и даёт положительный эмоциональный заряд, что приводит к эффективному процессу обучения двигательным умениям и навыкам.

Младшие школьники достаточно легко осваивают простые координационные движения, не требующие при выполнении большей точности и значительных мышечных движений. Лечение нарушений осанки состоит из следующих компонентов: мобилизация отдела позвоночника, коррекция деформации и стабилизация отделов позвоночника в положении достигнутой коррекции [1],[4],[8].

Стабилизация отделов позвоночника в корригированном положении, с ортопедическими мероприятиями, способствующими укреплению позвоночника и коррекции нарушенной осанки, является одной из основных задач, определяющей эффективное влияние физической реабилитации на организм школьников 7-9 лет.

Коррекция нарушений осанки включает комплекс оздоровительных, общеукрепляющих и развивающих воздействий, специально подобранных физических упражнений, оказывающих влияние на формирование опорно-двигательного аппарата, помогающих устранению функциональной недостаточности и повышению уровня физической подготовленности. Консервативное лечение, используемое для лечения сколиоза включает: лечебную гимнастику, использование корсетов, различные виды массажа, электростимуляцию, щадящий двигательный режим, который ограничивает нагрузки на позвоночник [2],[3],[6].

Таким образом, после проведенного курса лечебной гимнастики с применением фитбол-упражнений отмечено улучшение состояния опорно-двигательного аппарата, уменьшение разницы глубины треугольников талии, увеличение показателей силы мышц спины и брюшного пресса. Усовершенствованная методика, у детей начальных классов со сколиозом I степени позволяет эффективно укреплять мышечный корсет, выравнивать мышечный тонус

туловища. При сколиозе 1 степени занятия на фитболах можно проводить в различных исходных положениях. Лечебная гимнастика с использованием фитбол-упражнений способствует улучшению формирования компенсаторно-приспособительных механизмов, направленных на коррекцию нарушения осанки при сколиозе 1 степени.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Алексеева, Л. М. Комплексы детской общеразвивающей гимнастики/ Л. М. Алексеева.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.- 208 с
2. Двигательная реабилитация при нарушениях осанки и сколиозе : учебн.-метод. ре-ком. / авт.-сост. Л. А. Скиндер, А. Н. Герасевич ; под ред. А. Н. Герасевича. – Брест : БрГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – 36 с.
3. Иванова, В. Г. Оздоровительная гимнастика на фитболах/ В. Г. Иванова.- М.: Чистые пруды, 2016.- 32с.
4. Комплексное воздействие упражнений фитбол-аэробики на развитие физических способностей младших школьников: автореф. дис. ... канд. пед. наук/ С. В. Кузьмина.- СПб., 2016.- 24 с.
5. Медико-биологическое обоснование применения средств оздоровительной физической культуры при профилактике функциональных нарушений осанки и сколиоза у детей 7-9 лет, проживающих в экологически неблагоприятных условиях: автореф. дис. ... канд. мед. наук/ А. М. Семенов.- М., 2014.- 22 с.
6. Потапчук, А.А. Лечебная физкультура в детском возрасте / А.А. Потапчук, С.В. Матвеев, М.Д. Дидур. – СПб. : Речь, 2015. – 464 с.
7. Системная коррекция последствий сколиоза у детей и подростков средствами адаптивной физической культуры: программно - метод. комплекс/ Н.А. Потапова, Л.М. Кротова, Р.Р. Гатиатулин.- М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.- 216 с.
8. Формирование двигательной сферы детей 3-7 лет: фитбол-гимнастика: конспекты занятий/ авт.-сост.: Н. М. Соломенникова, Т. Н. Машина.- Волгоград: Учитель, 2011.- 159 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseyeva, L. M. Kompleksy detskoj obshcherazvivayushchey gimnastiki [Complexes of children's general developing gymnastics] / L. M. Alekseyeva.- Rostov n/D: Feniks, 2015.- 208 p
2. Dvigatel'naya reabilitatsiya pri narusheniyakh osanki i skolioze : uchebn.-metod. re-kom.[Motor rehabilitation for disorders of posture and scoliosis: training method. re-com.] / avt.-sost. L. A. Skinder, A. N. Gerasevich ; pod red. A. N. Gerasevicha. – Brest : BrGU im. A.S. Pushkina, 2015. – 36 p.
3. Ivanova, V. G. Oздorovitel'naya gimnastika na fitbolakh [Recreational gymnastics on fitballs] / V. G. Ivanova.- M.: Chistyye prudy, 2016.- 32p.
4. Kompleksnoye vozdeystviye upravleniy fitbol-aerobiki na razvitiye fizicheskikh spsobnostey mladshikh shkol'nikov [The complex effect of fitball-aerobics exercises on the development of physical abilities of elementary school students]: avtoref. dis. ... kand. ped. / S. V. Kuz'mina.- SPb., 2016.- 24 p.
5. Mediko-biologicheskoye obosnovaniye primeneniya sredstv ozdorovitel'noy fizicheskoy kul'tury pri profilaktike funktsional'nykh narusheniy osanki i skolioza u detey 7-9 let,prozhivayushchikh v ekologicheski neblagopriyatnykh usloviyakh [Biomedical justification of the use of means of improving physical culture in the prevention of functional disorders of posture and scoliosis in children 7-9 years old, living in environmentally unfavorable conditions]: avtoref. dis. ... kand. med. nauk/ A. M. Semenov.- M., 2014.- 22 p.
6. Potapchuk, A.A. Lechebnaya fizkul'tura v detskom vozraste [Physiotherapy exercises in childhood] / A.A. Potapchuk, S.V. Matveyev, M.D. Didur. – SPb. : Rech', 2015. – 464 p.
7. Sistemnaya korrektsiya posledstviy skolioza u detey i podrostkov sredstvami adaptivnoy fizicheskoy kul'tury: programmno - metod. kompleks [Systemic correction of the effects of scoliosis in children and adolescents by means of adaptive physical education: software - method. complex]/ N.A. Potapova, L.M. Krotova, R.R. Gatiatulin.- M.: Izd-vo NTS ENAS, 2006.- 216 p.
8. Formirovaniye dvigatel'noy sfery detey 3-7 let: fitbol-gimnastika: konspekty zanyatiy/ avt.-sost. [The formation of the motor sphere of children 3-7 years old: fitball-gymnastics: class notes / ed.-Comp]: N. M. Solomennikova, T. N. Mashina.- Volgograd: Uchitel, 2011.- 159 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.054>

ТРАНСЦЕЛЛЮЛЯРНЫЙ ТРАНСПОРТ В ЛИТОРАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ ЛИМФОУЗЛА ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ НИКЕЛИДА ТИТАНА

Научная статья

Горчаков В.Н.^{1,*}, Логинов А.Г.²

¹ORCID: 0000-0001-8135-7842;

¹ Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии – филиал Федерального исследовательского центра Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия;

² Новосибирская областная стоматологическая поликлиника, Новосибирск, Россия;

^{1,2}Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

*Корреспондирующий автор (vgorchak@yandex.ru)

Аннотация

Имплантация никелида титана в области альвеолярного отростка нижней челюсти изменяет трансцеллюлярный транспорт микровезикул в литоральных клетках региональных лимфоузлов. Выраженные изменения соотношения микровезикул отмечены на 7 сутки исследования после имплантации. Эти изменения являются признаком снижения интенсивности массопереноса. Нормализация показателей трансцеллюлярного транспорта отмечается к 30 суткам исследования. Результаты исследования дают представление о структурных основах адаптации пограничных структур регионарного лимфоузла при наличии имплантата в области альвеолярного отростка нижней челюсти.

Ключевые слова: лимфоузел, литоральная клетка, микропиноцитозная везикула, имплантация, никелид титана.

TRANSCELLULAR TRANSPORT IN LITORAL CELLS OF THE LYMPH NODE AFTER THE IMPLANTATION OF TITANIUM NICKELIDE

Research article

Gorchakov V.N.^{1,*}, Loginov A.G.²

¹ORCID: 0000-0001-8135-7842;

¹ Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of the Federal Research Centre Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia;

² State Budget Institution of Healthcare of the Novosibirsk Region, Novosibirsk Regional Dental Clinic Novosibirsk, Russia;

^{1,2} Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

*Correspondent author: (vgorchak@yandex.ru)

Abstract

The implantation of titanium nickelide into the area of the alveolar bone of the lower jaw changes the transcellular transport of micro-vesicles in the littoral cells of regional lymph nodes. Marked changes in the ratio of micro-vesicles were observed on the 7th day of the study after the implantation. These changes are a sign of a decrease in the intensity of mass transfer. The normalization of transcellular transport indicators is noted by 30 days of the study. The results of the study give an idea of the structural foundations of the adaptation of the border structures of the regional lymph node to an implant in the area of the alveolar bone of the lower jaw.

Keywords: lymph node, littoral cell, micro-pinocytotic vesicle, implantation, titanium nickelide.

Введение

Современные исследования не ограничиваются изучением местной реакции тканей на имплантируемый материал, но и затрагивают регионарные лимфоузлы, которые дренируют область дентальной имплантации [1]. Регионарный лимфатический узел, дренирующий тот или иной регион, является важным гомеостазирующим органом [2], [3], [4]. Особый интерес представляет состояние пограничной структуры между лимфатическими и кровеносными руслами внутри узла, от функции которой зависит функционирование органа в целом. Элементами пограничной структуры являются литоральные клетки, выстилающие лимфатические синусы и эндотелий обменных кровеносных сосудов лимфатического узла. Литоральные клетки лимфатических синусов, как пограничные структуры, реактивно реагируют изменениями везикулярного транспорта на состояние перимплантатных тканей [5], [6]. Морфофункциональное состояние этих элементов определяет возможности обмена клетками и жидкостями между кровью и лимфой в различных ситуациях нормы и патологии, в том числе и при имплантации [1], [7].

Цель работы – изучить состояние везикулярного транспорта в литоральных клетках регионального лимфоузла после имплантации никелида титана в области альвеолярного отростка нижней челюсти.

Материал и методы исследования

Эксперимент проведен на 120 белых крысах-самцах Wistar массой тела 180-200 г. Лабораторные животные были разделены на три экспериментальные группы, согласно оперативным манипуляциям и срокам исследования после моделирования имплантации. Все группы были сформированы таким образом, чтобы количество животных на каждый срок исследования (не менее 10 животных) и средняя масса крыс между группами были примерно одинаковыми.

Первая группа животных была контрольная (интактная) без каких-либо экспериментальных воздействий. Вторая группа является дополнительным контролем и включала ложнооперированных животных, которые подвергали оперативным манипуляциям, но без установки имплантата в области альвеолярного отростка нижней челюсти. В третьей группе животных сделана экспериментальная имплантация. Для моделирования имплантации формировали

имплантатное ложе шаровидным бором в области альвеолярного отростка моляров нижней челюсти, после чего вводили имплантат из сплава никелида титана (ТН-10). Все манипуляции и эвтаназию животных проводили под общей анестезией.

Для электронно-микроскопического исследования по окончании эксперимента в сроки 7, 14 и 30 суток проводили забор поверхностных шейных лимфатических узлов, регионарных к зоне имплантации,

Подготовку образцов органов, планирование и проведение морфометрических исследований выполняли в соответствии с общепринятыми принципами и методами электронной и световой микроскопии [8], [10]. На электронограммах литоральные клетки краевого синуса лимфоузла (по 20 клеток на каждую группу) подвергали морфометрии при конечном увеличении в 30000 раз с помощью многоцелевой открытой тестовой системы.

Статистическая обработка проведена с применением пакетов программ SPSS 9,0 и EpiInfo 6, version 6.0. Статистическую значимость оценивали по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни. Статистически значимым считали различие между сравниваемыми группами с уровнем доверительной вероятности 95%.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования выявили особенности распределения микропиноцитозных везикул и, следовательно, трансцеллюлярного транспорта, в литоральных клетках регионарного лимфоузла в разные сроки после имплантации. (Табл. 1–3).

7 сутки исследования после имплантации. Литоральные клетки имеют множество микропиноцитозных везикул, распределение которых изменяется у ложнооперированных животных и после имплантации. В сравнении с группой интактных животных объемная плотность цитоплазматических везикул статистически значимо увеличилась в группе ложнооперированных животных – на 47,36%, а в группе животных с имплантацией никелида титана – на 58,77%. Объемная плотность базальных микропиноцитозных везикул статистически значимо увеличилась на 41,75% в группе ложнооперированных животных и не изменилась в группе животных с имплантацией. Объемная плотность люминальных микропиноцитозных везикул статистически значимо увеличилась на 69,64% в группе ложнооперированных животных и на 39,28% в группе с имплантацией никелида титана в сравнении с интактной группой.

Имеющиеся различия в объемной плотности разных микропиноцитозных везикул в литоральной клетке сказываются на величине суммарного показателя. Объемная площадь суммарных микропиноцитозных везикул увеличилась на 50,19% в группе ложнооперированных животных и на 31,80% в группе животных с имплантацией никелида титана в сравнении с интактными животными. При этом суммарный показатель микропиноцитозных везикул складывается из-за повышения объемных плотностей базальных, люминальных и цитоплазматических микропиноцитозных везикул в группе ложнооперированных животных. В группе животных с имплантацией происходит за счет увеличения цитоплазматических и люминальных везикул при сохранении показателя базальных везикул на уровне интактных животных. В группе ложнооперированных животных более высокие показатели объемной плотности базальных (в 1,5 раза) и люминальных (в 1,2 раза) везикул при почти одинаковой объемной плотности цитоплазматических везикул в сравнении с животными с имплантацией на 7 сутки исследования (Табл. 1).

Наблюдаемые ультраструктурные изменения носят однонаправленный характер при разной степени интенсивности трансцеллюлярного массопереноса в группах животных с имплантацией никелида титана и без него и представляют собой ответ на травматизацию тканей в области альвеолярного отростка нижней челюсти.

Таблица 1 – Результаты морфометрии литоральных клеток внутренней стенки краевого синуса поверхностного шейного лимфоузла на 7 сутки после имплантации

Исследуемый признак, Vv, мкм ³ /мкм ³	Группы животных		
	Интактные (1 группа)	Ложно-оперированные (2 группа)	Имплантация никелида титана (3 группа)
Базальные микропиноцитозные везикулы	9,1±1,15	12,9±1,35*	8,5±1,14°
Люминальные микропиноцитозные везикулы	5,6±0,89	9,5±1,21*	7,8±1,52*
Цитоплазматические микропиноцитозные везикулы	11,4±1,35	16,8±0,96*	18,1±1,63*
Суммарные микропиноцитозные везикулы	26,1±1,73	39,2±2,73*	34,4±1,98*°

Примечание: * $P_{1-2,3} \leq 0,05$ ° $P_{2-3} \leq 0,05$ – уровень статистической значимости различий

14 сутки исследования после имплантации. В сравнении с группой интактных животных объемная плотность люминальных микропиноцитозных везикул статистически значимо увеличилась на 48,21% в группе ложнооперированных животных и на 62,50% в группе с имплантацией никелида титана. Изменения объемной плотности цитоплазматических и базальных везикул в литоральных клетках были статистически недостоверны в группах с имплантацией и без нее (ложнооперированные) в сравнении с интактными животными. Имеющиеся различия в объемной плотности разных микропиноцитозных везикул в литоральной клетке привели к формированию

величины суммарного показателя на уровне 31,2–32,8% у животных с ложной операцией и имплантацией, что больше в 1,2 раза аналогичного показателя у интактных животных. На 14 сутки имеет место однотипное распределение базальных, люминальных и цитоплазматических везикул в литоральной клетке у животных с ложной операцией и имплантацией без статистически значимых различий между группами.

Таблица 2 – Результаты морфометрии литоральных клеток внутренней стенки краевого синуса поверхностного шейного лимфоузла на 14 сутки после имплантации

Исследуемый признак, V_v , $\text{мкм}^3/\text{мкм}^3$	Группы животных		
	Интактные (1 группа)	Ложно- оперированные (2 группа)	Имплантация никелида титана (3 группа)
Базальные микропиноцитозные везикулы	9,1±1,15	10,2±1,28	9,6±1,13
Люминальные микропиноцитозные везикулы	5,6±0,89	8,3±1,35*	9,1±0,92*
Цитоплазматические микропиноцитозные везикулы	11,4±1,35	14,3±1,68	12,5±1,72
Суммарные микропиноцитозные везикулы	26,1±2,15	32,8±2,83*	31,2±3,10

Примечание: * $P_{1-2,3} \leq 0,05$ ° $P_{2-3} \leq 0,05$ – уровень статистической значимости различий

При сравнении показателей объемной плотности везикул литоральной клетки на 7 и 14 сутки отмечена определенная морфодинамика показателей у групп животных с ложной операцией и имплантацией никелида титана. Так, в группе ложнооперированных животных к 14 суткам происходит уменьшение в 1,2 раза суммарного показателя микропиноцитозных везикул и одновременно объемной плотности базальных (в 1,3 раза), люминальных (в 1,14 раза) и цитоплазматических (в 1,2 раза) везикул. На 14 сутки после имплантации показатель объемной плотности суммарных микропиноцитозных везикул изменился статистически недостоверно в сравнении с 7 сутками. Но происходит статистически значимое увеличение базальных (в 1,13 раза), люминальных (в 1,2 раза) и уменьшение цитоплазматических (в 1,45 раза) везикул.

Наличие или отсутствие имплантата изменяет морфодинамику везикулярного профиля литоральной клетки, демонстрируя специфику трансцеллюлярного массопереноса. Сопоставляя результаты исследования на 7 и 14 сутки, можно отметить, что на 14 сутки показатели объемной плотности наблюдаемых видов микропиноцитозных везикул у животных с имплантацией (3 группа) и без нее (2 группа) имеют меньше статистически значимых отличий по сравнению с группой контроля, что может быть интерпретировано как тенденция к нормализации трансцеллюлярного транспорта.

30 сутки исследования после имплантации. В сравнении с группой интактных животных отмечено статистически значимое уменьшение на 35,16% объемной плотности базальных микропиноцитозных везикул в группе ложнооперированных животных и на 31,87% в группе животных с имплантацией никелида титана (Табл. 3). Показатели объемной плотности люминальных и цитоплазматических везикул не показали статистически значимых различий на 30 сутки в группах животных с имплантацией без нее в сравнении с интактной (контрольной) группой. Наблюдаемое распределение разных везикул в литоральной клетке на 30 сутки сделало суммарный показатель объемной плотности микропиноцитозных везикул у животных с имплантацией и без нее приближенным к аналогичному показателю интактных животных (Табл. 3).

При сравнении разных сроков исследования выявлена общая закономерность в уменьшении объемной плотности микропиноцитозных везикул в литоральной клетке, начиная с 7, 14 суток к 30 суткам в группах животных с имплантацией и без нее (ложнооперированные) (Табл. 1–3) Так, в группе ложнооперированных животных к 30 суткам произошло уменьшение в 1,7 и 1,4 раза суммарной объемной плотности микропиноцитозных везикул в сравнении с 7 и 14 сутками соответственно. Это сопровождалось уменьшением объемной плотности базальных (в 2,2 и 1,7 раза), люминальных (1,8 и 1,6 раза), цитоплазматических (в 1,4 и 1,2 раза) везикул к 30 суткам в сравнении с 7 и 14 сутками. В группе животных с имплантацией никелида титана к 30 суткам отмечено уменьшение в 1,4 и 1,2 раза суммарной объемной плотности микропиноцитозных везикул в сравнении с 7 и 14 сутками соответственно. При этом имело место в сравнении с 7 сутками уменьшение объемной плотности базальных (в 1,4 раза), люминальных (в 1,5 раза) и цитоплазматических (в 1,4 раза) везикул, а в сравнении с 14 сутками уменьшение объемной плотности базальных (в 1,5 раза), люминальных (в 1,7 раза) везикул; показатель объемной плотности цитоплазматических везикул статистически значимо не изменился к 30 суткам.

К 30 суткам в группах животных с имплантацией и без нее (ложнооперированные) нет статистически значимой разницы между показателями объемной плотности микропиноцитозных везикул литоральной клетки.

Таблица 3 – Результаты морфометрии литоральных клеток внутренней стенки краевого синуса поверхностного шейного лимфоузла на 30 сутки после имплантации

Исследуемый признак, Vv, мкм ³ /мкм ³	Группы животных		
	Интактные (1 группа)	Ложно-оперированные (2 группа)	Имплантация никелида титана (3 группа)
Базальные микропиноцитозные везикулы	9,1±1,15	5,9±0,52*	6,2±0,93*
Люминальные микропиноцитозные везикулы	5,6±0,89	5,2±0,87	5,3±1,12
Цитоплазматические микропиноцитозные везикулы	11,4±1,35	11,7±1,54	12,8±1,64
Суммарные микропиноцитозные везикулы	26,1±1,87	22,8±2,38	24,3±2,41

Примечание: * $P_{1,2,3} \leq 0,05$ ° $P_{2,3} \leq 0,05$ – уровень статистической значимости различий

Морфодинамика описанных ультраструктурных изменений свидетельствуют об нивелировании показателей объемных плотностей микропиноцитозных везикул и приближении их к аналогичным показателям интактных животных. По совокупности они могут быть интерпретированы как ультраструктурный признак нормализации везикулярного транспорта в литоральных клетках краевого синуса поверхностного шейного лимфоузла после имплантации в области альвеолярного отростка нижней челюсти.

Заключение

Моделирование имплантации никелида титана в области альвеолярного отростка нижней челюсти приводит к определенной морфодинамике ультраструктурной организации литоральных клеток поверхностных шейных лимфатических узлов. Показатели распределения микропиноцитозных везикул и, следовательно, трансцеллюлярный транспорт, в литоральных клетках зависят от срока постимплантационного периода. Эти изменения наиболее выражены на 7 и 14 сутки исследования и связаны с дисбалансом микровезикул внутри исследованных клеток, свидетельствующим об ухудшении трансцеллюлярного транспорта и пластического потенциала клеток. На 30 сутки исследования большинство параметров, характеризующих состояние везикулярного транспорта в литоральных клетках, уже не имеет достоверных отличий от соответствующих значений контрольной группы животных, что свидетельствует о наличии значительных резервов литоральных клеток в обеспечении гомеостаза. Полученные результаты дают представление о структурных основах адаптации пограничных структур регионарного лимфоузла при наличии имплантата в области альвеолярного отростка нижней челюсти.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Логинов А.Г. Митохондриальный компартмент эндотелиоцитов лимфатических капилляров десны при имплантации никелида титана / А.Г. Логинов, В.Н. Горчаков, В.Н. Олесова // Российский вестник дентальной имплантологии, 2018. - № 1-2(39-49). - С.12-16.
2. Бородин Ю.И. Концепция лимфатического региона в профилактической лимфологии / Ю.И. Бородин, О.В. Горчакова, А.В. Суховершин, В.Н. Горчаков, А.В. Фартуков, Ю.П. Колмогоров, Г.А. Демченко. - LAP LAMBERT Academic Publishing. 2018. - 74p.
3. Gorchakova O.V. Increase in drainage and immune functions of a lymph node as a factor of endoecological wellbeing at advanced and senile age / O.V. Gorchakova, V.N. Gorchakov // Advances in gerontology. - 2015. - Vol. 28. - No. 3. - P.521-526.
4. Gorchakova O. Premature aging and structural organization of the mesenteric lymph node / O. Gorchakova, N. Kolosova, V. Gorchakov, E. Starkova, G. Demchenko // Archiv Euromedica. - 2019. - Vol. 9. - Num. 3. - P.22-24. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/3.7>
5. Гирич Л.В. Ультраструктурная организация эндотелия кровеносных и лимфатических сосудов десны при имплантации никелида титана / Л.В. Гирич, А.Г. Логинов, Н.П. Бгатова // Рос. стоматол. журн. - 2003. - № 2. - С.13-15.
6. Логинов А.Г. Морфофункциональная характеристика структур регионарного лимфатического узла в условиях экспериментальной имплантации никелида титана и коррекции / А.Г. Логинов, В.Н. Горчаков // Бюллетень СО РАМН. - 2007. - № 6 (128). - С.55-60.
7. Коненков В.И. Лимфология / В.И. Коненков, Ю.И. Бородин, М.С. Любарский. - Новосибирск: Изд. Дом «Манускрипт», 2012. - 1104с.
8. Weibel E.R. A principle for counting tissue structured on random section / E.R. Weibel, D.M. Gomes // J. Appl. Physiol. - 1962. - V.17, №2. - P.343-348.

9. Автандилов Г.Г. Проблемы патогенеза и патологоанатомической диагностики болезней в аспектах морфометрии / Г.Г. Автандилов. – М., 1984. – 320с.

10. Белянин В.Л. Диагностика реактивных гиперплазий лимфатических узлов / В.Л. Белянин, Д.Э. Цыплаков. – СПб. – Казань: Типография издательства «Чувашия». 1999. – 328с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Loginov A.G. A mitochondrial compartment of endotheliocytes of lymphatic capillaries of a gum at implantation of the titanium nikelide / A.G. Loginov, V.N. Gorchakov, V.N. Olesova // Russian vestnik of dental implantology, 2018. – No. 1-2(39-49). – P.12-16. [in Russian]

2. Borodin Yu.I. The concept of lymphatic region in preventive lymphology / Yu.I. Borodin, O.V. Gorchakova, A.V. Suhovershin, V.N. Gorchakov, A.V. Fartukov, Yu.P. Kolmogorov, G.A. Demchenko. – LAP LAMBERT Academic Publishing. 2018. – 74p.

3. Gorchakova O.V. Increase in drainage and immune functions of a lymph node as a factor of endoecological wellbeing at advanced and senile age / O.V. Gorchakova, V.N. Gorchakov // Advances in gerontology. – 2015. – Vol. 28. – No. 3. – P.521–526.

4. Gorchakova O. Premature aging and structural organization of the mesenteric lymph node / O. Gorchakova, N. Kolosova, V. Gorchakov, E. Starkova, G. Demchenko // Archiv Euromedica. – 2019. – Vol. 9. – Num. 3. – P.22–24. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/3.7>

5. Girich L.V.. The ultrastructural organization of an endothelium of blood and lymphatic vessels of a gum at implantation of the titanium nikelide / L.V. Girich, A.G. Loginov, N.P. Bgatova // Russian dental journal. – 2003. – No. 2. – Page 13-15. [in Russian]

6. Loginov A.G. Morphofunctional characteristic of structures of a regional lymph node in the conditions of experimental implantation of the titanium nikelide and correction / A.G. Loginov, V.N. Gorchakov // Bulletin SB RAMS. – 2007. – No. 6 (128). – P.55-60. [in Russian]

7. Konenkov V.I. Lymphology / V.I. Konenkov, Yu.I. Borodin, M.S. Lyubarsky. – Novosibirsk: «Manuskript» publishing house, 2012. – 1104p. [in Russian]

8. Weibel E.R. A principle for counting tissue structured on random section / E.R. Weibel, D.M. Gomes // J. Appl. Physiol. – 1962. – V.17, №2. – P.343-348.

9. Avtandilov G.G. Problems of pathogenesis and pathoanatomical diagnosis of diseases in aspects of a morphometry / G.G. Avtandilov. – М., 1984. – 320p. [in Russian]

10. Belyanin V.L. Diagnosis of lymph node reactive hyperplasia / V.L. Belyanin, D.E. Tsyplakov. – St.-Petersburg – Kazan, 1999. – 328p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.055>**АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
ПО МАТЕРИАЛАМ КОМПЛЕКСНЫХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТИЗ**

Научная статья

Грига Э.С.^{1*}, Борисова Э.Г.²¹ ORCID: 0000-0001-8837-6392;² ORCID: 0000-0003-2288-9456;^{1,2} Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова; Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (ellina.griga[at]gmail.com)

Аннотация

В настоящее время во всем мире и в России отмечается стойкая тенденция к увеличению числа судебно-медицинских экспертиз по гражданским и уголовным искам к учреждениям здравоохранения. В рамках исследования нами проведен анализ материалов комплексных судебно-медицинских экспертиз и медицинской документации, выявлены основные недостатки при оказании стоматологической помощи, среди которых: отсутствие информированного согласия и плана лечения, проведение лечения зубов и протезирования без показаний, невыполнение необходимых диагностических манипуляций. Отмечено большое число недостатков стоматологического лечения.

Ключевые слова: дефекты и недостатки медицинской помощи, осложнения, стоматологическая помощь, комплексная судебно-медицинская экспертиза

**ANALYSIS OF DENTAL CARE DAMAGES ON MATERIALS OF INTEGRATED FORENSIC
MEDICAL EXAMINATIONS**

Research Article

Griga E.S.^{1*}, Borisova E.G.²¹ ORCID: 0000-0001-8837-6392;² ORCID: 0000-0003-2288-9456;^{1,2} S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia

*Corresponding author (ellina.griga[at]gmail.com)

Abstract

Currently, the tendency to increase the number of forensic examinations in civil and criminal suits against healthcare institutions is noted all over the world and in Russia in particular. As part of the research, the authors analyzed the materials of the forensic medical examinations and medical documentation and identified the main shortcomings in the provision of dental care, including the lack of treatment and prosthetics, the lack of necessary diagnostic procedures. A large number of shortcomings in dental treatment were found.

Keywords: defects and deficiencies, medical care, complications, dental care, comprehensive forensic medical examination

Введение

В настоящее время по данным Следственного Комитета Российской Федерации наблюдается стойкая тенденция к увеличению числа судебно-медицинских экспертиз по гражданским и уголовным искам к учреждениям здравоохранения [8]. Если в 2012 году таких обращений было 2100, в результате которых было возбуждено 311 дел, то в 2018 число обращений достигло 6600, по результатам которых возбудили 2229 дел. Указанная динамика отображена на рисунке 1.

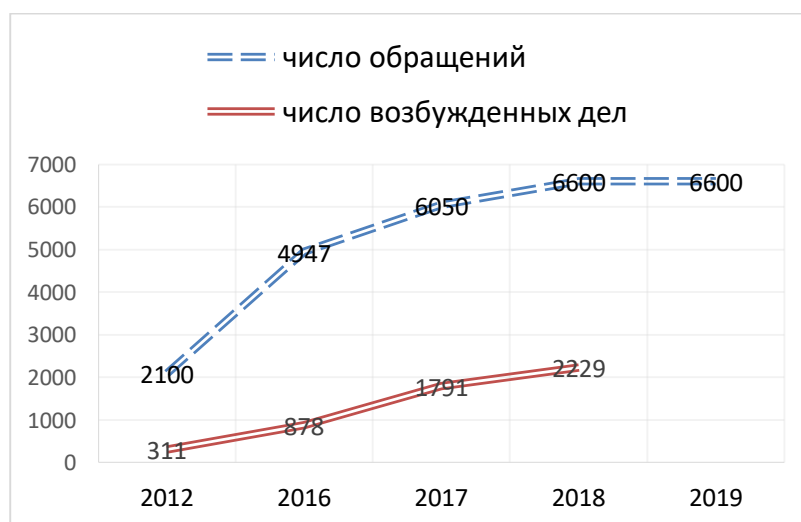


Рис. 1 – Динамика числа обращений и возбужденных уголовных дел по данным Следственного комитета РФ (с 2012 по 2019 годы)

Изучение проблемы судебно-медицинской экспертизы в случаях недостатков медицинской помощи особо актуально при стоматологическом лечении, т.к. количество гражданских и уголовных дел по указанной специальности ежегодно устойчиво увеличивается [3], [5], [9].

При рассмотрении уголовных и гражданских дел, связанных с недостатками медицинской помощи, одним из важных доказательств является заключение комиссионных (комплексных) судебно-медицинских экспертиз [1],[10].

Как известно, проведение судебно-медицинской экспертизы обязательно при рассмотрении дел против жизни и здоровья [7], [8]. Одним из наиболее трудоемких и сложных видов судебно-медицинских экспертиз является судебно-медицинская экспертиза деятельности медицинских работников, так как связана с многообразием вопросов, ответы на которые требуют специальных познаний в множестве узких областей медицины [3], [6], [9].

К сожалению, в судебно-медицинской практике до настоящего времени не разработано однозначных и категоричных критериев анализа лечебно-диагностического процесса, что затрудняет экспертную оценку конкретной клинической ситуации.

Целью нашего исследования явилось проведение ретроспективного анализа материалов комплексных судебно-медицинских экспертиз выполненных в рамках гражданских и уголовных дел, а также медицинской документации, выявление основных недостатков (дефектов) при оказании стоматологической помощи на всех этапах лечебно-диагностического процесса.

Методы и принципы исследования

Проведен ретроспективный анализ 35 комплексных судебно-медицинских экспертиз и 423 медицинских документов за 2015-2019 годы, с использованием сравнительно-аналитических методик.

Основные результаты

Из 35 проведенных экспертиз с участием врачей-стоматологов, распределение по специальностям оказалось следующим: хирургическая стоматология – 12 экспертиз (34,29 %), терапевтическая стоматология – 8 экспертиз (22,86 %), ортопедическая стоматология – 8 экспертиз (22,86 %), несколько стоматологических дисциплин – 7 экспертиз – 20%.

По данным представленных медицинских документов и материалов дел, в 22,86% случаев (8 экспертиз) экспертная комиссия не установила наличия недостатков оказания стоматологической помощи. В остальных случаях (27 экспертиз) недостатки оказания помощи выражались, в основном, в необоснованности и отсутствии показаний к лечению (7 экспертиз – 20%), дефектах эндодонтического лечения (5 экспертиз – 14,29%), недостатках исполнения стандартов и клинических рекомендаций (8 экспертиз – 22,86%), дефекты изготовления ортопедических конструкций – (4 экспертизы 11,43%), недостатки исполнения стандартов и клинических рекомендаций (8 экспертиз – 22,86%), том числе, не проведение показанного рентгенологического и 9 или) томографического исследования (4 экспертизы - 11,43%). В 9 случаях (25,71%) выявлены недостатки ведения медицинской документации, выразившиеся в отсутствии информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство, отсутствии плана лечения.

В трех экспертизах при отсутствии недостатков (дефектов) медицинской помощи имели место неблагоприятные последствия, причиной которых стало несоблюдение рекомендаций врача: в 2-х случаях пациенты не применяли назначенные стоматологом антибактериальные препараты, в одном случае пациент не явился на прием для фиксации ортопедической конструкции на постоянный цемент, в результате чего произошла расцементировка ортопедической конструкции и травматизация опорных зубов.

Пример. Пациентка А., 27 лет, обратилась с жалобами на «недостаточную эстетику», каких-либо патологических изменений пародонта верхней челюсти при первичной ортопантограмме (ОПТГ) не отмечено (рисунок 2), болезненные изменения зубов верхней челюсти в медицинской карте пациента, получающего стоматологическую помощь в амбулаторных условиях не отмечены. Врачом-стоматологом Н. предложено тотальное протезирование верхней челюсти, пульпоэктомия резцов, экстракция 2.3, 2.6, 2.7. Протезирование выполнено в течение 2-х месяцев, включая заживление ран после экстракции. Пациентка в течение года жаловалась на боли в области ВНЧС, ноющие боли в верхней челюсти, невозможность полноценного жевания. Через год после протезирования появилась подвижность протеза, ограниченное открывание рта. На ОПТГ выявлен отлом коронок части опорных зубов. Протез был снят, пациентка отказалась от дальнейшего лечения в клинике, обратилась в другую клинику и в суд.



Рис. 2 – Рентгеновский снимок (Ортопантограмма) пациентки А., 27 лет, до проведенных стоматологических вмешательств врачом Н.

При исследовании медицинской документации выявлены следующие дефекты (недостатки):

- отсутствовало информированное согласие и план лечения;
- какой-либо объективной симптоматики, болезненных изменений зубов верхней челюсти в карте не отмечено, эндодонтическое лечение проведено без показаний;
- при эндодонтическом лечении не проведены необходимые исследования: перкуссия, термодиагностика, электроодонтометрический и рентгенологический контроль;
- эндодонтическое лечение выполнено с нарушениями (выход пломбирочного материала за апекс);
- при изготовлении протезов не использовался артикулятор, что заведомо исключало возможность изготовления надлежащих протезов, наиболее точно соответствующих анатомическим и функциональным особенностям пациентки;
- после протезирования не проведены исследования, направленные на оценку состояния височно-нижнечелюстного сустава, несмотря на имеющиеся у нее жалобы в указанной области (наличие жалоб указывало на ненадлежащее протезирование).

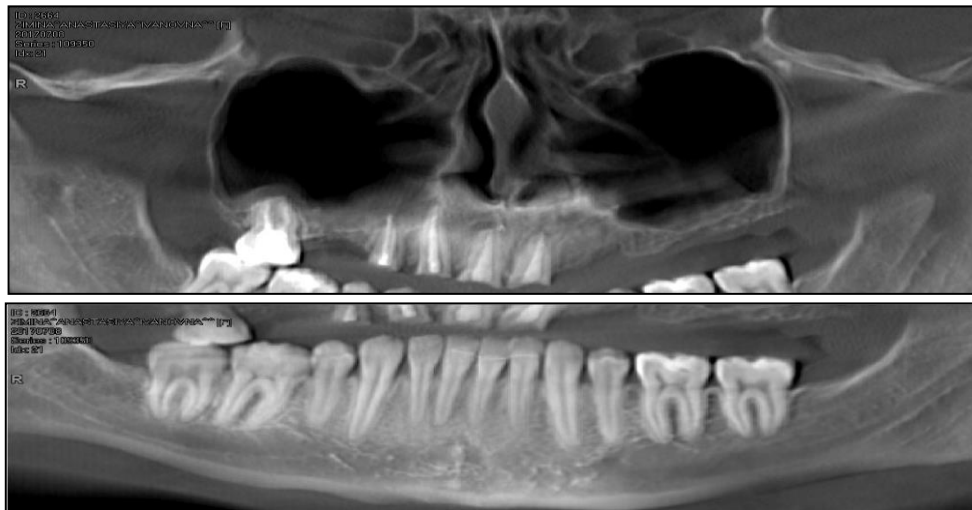


Рис. 3 – Рентгеновский снимок (Ортопантограмма) пациентки А., 27 лет, После проведенных стоматологических вмешательств врачом Н.

Обсуждение

Основными причинами недостатков стоматологической помощи на наш взгляд явились: пренебрежение требованиями стандартов, клиническими рекомендациями, методикой выполнения манипуляций; недостаточное обследование пациентов (клинико-лабораторное, рентгенологическое), пренебрежение наличием у них сопутствующей патологии, зачастую, являющейся противопоказанием к проводимому лечению; организационные недостатки, неполное и некачественное ведение медицинской документации; низкая информированность пациентов о планах лечебно-диагностической помощи, возможных осложнениях и побочных явлениях при применении различных тактик лечения.

Заключение

По результатам проведенного нами исследования можно говорить о большом количестве недостатков при оказании стоматологической помощи – 77,14 %, при этом наиболее частные недостатки стоматологического лечения возникают при оказании хирургической помощи.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы/References

1. Баринов Е. Х. Динамика комиссионных судебно-медицинских экспертиз по гражданским делам в г. Москве за 2004–2010 гг. / Е.Х. Баринов, В.В. Жаров, Е.Н. Черкалина, М.В. Бобылева, О.И. Косухина // Мед. экспертиза и право. – 2012. – № 3. – С. 46–48.
2. Баринов Е.Х. Проведение комиссионных судебно-медицинских экспертиз, связанных с дефектами оказания медицинской помощи в стоматологии / Е.Х. Баринов, П.О. Ромодановский // Мед. право: теория и практика. – 2015. – Т. 1. – № 1 (1). – С. 185–193.
3. Борисова Э.Г. Последствия ненадлежащего оказания стоматологической помощи / Э.Г. Борисова, Х.О. Ягмуров, Э.С. Грига // Вестник научных конференций. – 2017. – № 9-1(25). С. – 27–29.
4. Борисова Э.Г. Экспертный анализ дефектов и неблагоприятных исходов при оказании стоматологической имплантации / Э.Г. Борисова, И.А. Толмачев, Х.О. Ягмуров // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – т. 19. – № 10. – С. 22–24.
5. Борисова Э.Г. Судебно-медицинская оценка неврологических осложнений, возникающих после стоматологических манипуляций / Э.Г. Борисова, Э.С. Грига, Х.О. Ягмуров, И.А. Толмачев // Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии». –СПб. 21-22 ноября, 2017. – С. 83–84.

6. Гусаров А.А. Клинико-экспертная оценка неблагоприятных последствий оказания стоматологической имплантологической помощи / А.А. Гусаров, Т.Г. Попова, В.А. Фетисов, Е.Ю. Кураева, Е.А. Шония // Суд. - мед. экспертиза. – 2017. – Т. 60. – № 3. – С. 34–38.

7. Ковалев А.В. Порядок проведения судебно-медицинской экспертизы и установления причинно - следственных связей по факту неоказания или ненадлежащего оказания медицинской помощи / А.В. Ковалев // Метод. рекомендации. – М.: –2017. – 29 с.

8. Каменева К.Ю. Категоричные и вероятностные выводы судебно-медицинского заключения по «медицинским» спорам / К.Ю. Каменева, Е.Х. Баринов // Мед. право: теория и практика. – 2016. –Т. 2. – № 2 (4). – С. 113–116.

9. Кулаков А.А. Экспертиза качества оказания стоматологической помощи (Клинические аспекты) / А.А. Кулаков, В.Т. Шестаков. – М.: – 2012. –365 с.

10. Лузанова И.М. Коммуникативные проблемы при оказании медицинской помощи / И.М. Лузанова // Мед. право: теория и практика. 2016. – Т. 2. – № 2 (4). – С. 183–18.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Barinov E. H. Dinamika komissionnyh sudebno-medicinskih jekspertiz po grazhdanskim delam v g. Moskve za 2004–2010 gg. [Dynamics of forensic medical examinations in civil cases in Moscow for 2004–2010] / E.H. Barinov, V.V. Zharov, E.N. Cherkalina, and others // Meditsinskaya jekspertiza i pravo [Medical examination and law]. – 2012. – № 3. – P. 46–48. [in Russian]

2. Barinov E.H. Provedenie komissionnyh sudebno-medicinskih jekspertiz, svjazannyh s defektami okazaniya medicinskoj pomoshhi v stomatologii [Commission of forensic medical examinations related to defects in the provision of medical care in dentistry] / E.H. Barinov, P.O. Romodanovskij // Med pravo: teorija i praktika [Medical law: theory and practice]. – 2015. – Т. 1. – № 1 (1). – P. 185–193. [in Russian]

3. Borisova Je.G. Posledstvija nenadlezhashhego okazaniya stomatologicheskoy pomoshhi [The consequences of improper dental care] / Je.G. Borisova, H.O. Jagmurov, Je.S. Griga // Vestnik nauchnyh konferencij [Bulletin of scientific conferences]. – 2017. – № 9-1(25). P. – 27–29. [in Russian]

4. Borisova Je.G. Jekspertnyj analiz defektov i neblagoprijatnyh ishodov pri okazanii stomatologicheskoy implantacii [Expert analysis of defects and adverse outcomes in the provision of dental implantation] / Je.G. Borisova, I.A. Tolmachev, H.O. Jagmurov // Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke [Health and education in the XXI century]. – 2017. – t. 19. – № 10. – P. 22–24. [in Russian]

5. Borisova Je.G. Sudebno-medicinskaja ocenka nevrologicheskikh oslozhnenij, vznikajushhih posle stomatologicheskikh manipulacij [Forensic medical evaluation of neurological complications arising after dental procedures] / Je.G. Borisova, Je.S. Griga, H.O. Jagmurov and onthers // Sbornik nauchnyh trudov po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye voprosy cheljustno-licevoj hirurgii i stomatologii» [Collection of scientific papers on the materials of the All-Russian scientific-practical conference "Actual issues of maxillofacial surgery and dentistry."]. –SPb. 21-22 nojabrja, 2017. – P. 83–84. [in Russian]

6. Gusarov A.A. Kliniko-jekspertnaja ocenka neblagoprijatnyh posledstvij okazaniya stomatologicheskoy implantologicheskoy pomoshhi [Clinical and expert assessment of the adverse effects of dental implant care] / A.A. Gusarov, T.G. Popova, V.A. Fetisov and others // Sudebno-medicinskaja jekspertiza [Forensic-medical examination]. – 2017. – Т. 60. – № 3. – P. 34–38. [in Russian]

7. Kovalev A.V. Porjadok provedeniya sudebno-medicinskoj jekspertizy i ustanovleniya prichinno - sledstvennyh svjazej po faktu neokazaniya ili nenadlezhashhego okazaniya medicinskoj pomoshhi [The procedure for conducting a forensic medical examination and establishing causal relationships on the fact of refusal or improper provision of medical care] / A.V. Kovalev // Metodicheskie rekomendacii [Methodical recommendations]. – М.: –2017. – 29 p. [in Russian]

8. Kameneva K.Ju. Kategorichnye i verojatnostnye vyvody sudebno-medicinskogo zakljuchenija po «medicinskim» sporam / K.Ju. Kameneva, E.H. Barinov [Categorical and probabilistic conclusions of a forensic medical opinion on “medical” disputes] // Medicinskoe pravo: teorija i praktika [Medical law: theory and practice]. – 2016. –Т. 2. – № 2 (4). – P. 113–116. [in Russian]

9. Kulakov A.A. Jekspertiza kachestva okazaniya stomatologicheskoy pomoshhi (Klinicheskie aspekty) [Examination of the quality of dental care (Clinical aspects)]. / A.A. Kulakov, V.T. Shestakov. – М.: – 2012. – 365 p. [in Russian]

10. Luzanova I.M. Kommunikativnye problemy pri okazanii medicinskoj pomoshhi [Communicative problems in the provision of medical care]. / I.M. Luzanova // Medicinskoe pravo: teorija i praktika [Medical law: theory and practice]. 2016. – Т. 2. – № 2 (4). – P. 183–18 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.056>

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНОКОМПЕТЕНТНЫХ КЛЕТОК ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 1 ТИПА

Научная статья

Дробинцева А.О.^{1,*}, Макаренко С.В.², Медведев Д.С.³, Мальцев С.Б.⁴, Полякова В.О.⁵

¹ORCID 0000-0002-6833-6243;

⁵ORCID 0000-0001-8682-9909;

^{1, 2, 4, 5}Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Россия;

^{1, 2, 5}Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

³СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (anna-flor[at]mail.ru)

Аннотация

Сахарный диабет 1 типа (СД1) является аутоиммунным заболеванием, а беременность при наличии СД1 сопряжена с рисками как для здоровья матери, так и для плода. Поскольку у женщин с СД1 может наблюдаться неблагоприятный исход беременности в связи с aberrантной иммунологической адаптацией к беременности, изучение иммунологических взаимодействий у беременных женщин с СД1 является одной из приоритетных задач.

В рамках данного исследования нами были изучены образцы, полученные от 80 пациентов: 40—от группы с СД1, 40—от группы контроля. Каждая из групп также была разделена на возрастные подгруппы, а также на подгруппы перво- и повторнородящих. В качестве молекул интереса нами были выбраны маркер макрофагов CD68, маркер В-лимфоцитов CD20, а также маркер NK-клеток CD57.

Наше исследование позволило выявить отличия в экспрессии маркеров иммунокомпетентных клеток между группой пациенток с СД1 и контрольной группой. Данные результаты говорят о высокой значимости исследованных маркеров для оценки течения беременности и состояния здоровья плода и матери.

Ключевые слова: беременность, сахарный диабет 1 типа, иммунокомпетентные клетки, плацента

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF IMMUNOCOMPETENT HUMAN PLACENTA CELLS IN TYPE 1 DIABETES

Research article

Drobinceva A.O.^{1,*}, Makarenko S.V.², Medvedev D.S.³, Mal'cev S.B.⁴, Poljakova V.O.⁵

¹ORCID 0000-0002-6833-6243;

⁵ORCID 0000-0001-8682-9909;

^{1, 2, 4, 5} Saint-Petersburg Medico-Social Institute (SPbMSI), Saint Petersburg, Russia;

^{1, 2, 5} St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

³ North-western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

* Corresponding author (anna-flor[at]mail.ru)

Abstract

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is an autoimmune disease. Pregnancy in the presence of T1DM is associated with risks both for the health of a mother and a fetus. Since women with T1DM may experience an unfavorable outcome of pregnancy due to aberrant immunological adaptation to pregnancy, the study of immunological interactions in pregnant women with T1DM is one of the priority tasks.

Within this study, the authors have studied samples obtained from 80 patients: 40 — from the group with T1DM, 40 — from the control group. Each of the groups was also divided into age subgroups, as well as subgroups of primiparous and multiparous. The authors have selected the macrophage marker CD68, the marker of B-lymphocytes CD20, and the marker of NK cells CD57 as molecules of interest.

This study has revealed differences in the expression of markers of immunocompetent cells between the group of patients with type 1 diabetes and the control group. These results indicate the high significance of the studied markers for assessing the course of pregnancy and the health status of the fetus and mother.

Keywords: pregnancy, type 1 diabetes mellitus, immunocompetent cells, placenta

Введение

Плацента продуцирует ряд гормонов, влияющих на течение беременности, так, доказано, что наиболее активной тканью плаценты в метаболическом и функциональном плане является эпителий ворсинчатого хориона [5]. Однако многие вопросы, связанные с плацентарным барьером, в частности, вопросы иммунных взаимодействий на данный момент остаются не отвеченными.

В последние несколько десятилетий по всему миру фиксируется неуклонный рост количества пациентов с сахарным диабетом. По данным федерального регистра, на окончание 2018 года на диспансерном учёте в РФ стояло более 4.5 млн человек, что составляет более 3% населения. Из них более 256 тысяч — пациенты с сахарным диабетом 1 типа (СД1). Однако эксперты отмечают, что реальная численность пациентов с СД в РФ может быть не менее 9 млн человек (около 6% населения) [2].

Из данных литературы известно, что беременность при СД1 сопряжена с рисками преждевременных родов, преэклампсии, макросомии, внутриутробной гибели плода, пороков развития сердца и почек, однако контроль гликемии и прегравидарная подготовка снижают частоту гибели плода и пороков развития, наблюдаемых при таких беременностях [10].

Эффективный контроль гликемии и артериального давления у матери позволяет снизить не только риск врождённых пороков развития и перинатальной смерти, но и риск развития осложнений у матери [6]. Кроме того, несмотря на тот факт, что ожирение в общем случае не является типичным для пациенток с СД1, тем не менее, оно становится всё более распространённым у пациенток с СД1 и связано с повышенным риском внутриутробной гибели плода, преэклампсии и перинатальной смертности и преждевременных родов [3, 4]. Следовательно, на стадии планирования беременности пациенткам с СД1 следует обращать особое внимание на массу тела.

Влияние беременности на материнскую систему обусловлено как гормональными, так и метаболическими факторами. Различные фазы протекания беременности являются про- и противовоспалительными [8]: так, фаза быстрого роста и развития плода является противовоспалительной, тогда как фазы имплантации и родов — провоспалительными. В настоящее время известно, что толерантность материнского организма к плоду вызвана модуляцией иммунной системы, а не её супрессией [9]. Поскольку у женщин с СД1 может наблюдаться неблагоприятный исход беременности в связи с aberrантной иммунологической адаптацией к беременности (изменение количества лейкоцитов, соотношения Th1/Th2, повышение экспрессии CD57 в NK-клетках, усиленная активация промежуточных и неклассических моноцитов) [7], изучение иммунологических взаимодействий у беременных женщин с СД1 является одной из приоритетных задач.

Целью нашего исследования являлся сравнительный анализ возрастных особенностей экспрессии маркеров иммунокомпетентных клеток плаценты человека при СД1.

Материалы и методы

Сведения о пациентках

Объектом для морфофункционального исследования был выбран ворсинчатый хорион 80 плацент на 36-40 неделях гестации. Материал был получен в родильном отделении Научно-исследовательского института акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д. О. Отта у перво- и повторнородящих женщин различного возраста. В плаценте объектом для исследования были выбраны стволовые, промежуточные и терминальные ворсины.

Согласно предыдущим исследованиям, у беременных женщин старше 28 лет в большинстве случаев наблюдаются инволютивно-дистрофические изменения плаценты [1]. В связи с этим в текущем исследовании женщины были разделены на группы от 19 до 28 лет включительно и старше 28 лет до 40 лет включительно.

Гистологические и иммуногистохимические методы

Гистологические срезы готовили в соответствии со стандартным протоколом для тканей фиксированных в формалине и залитых в парафин.

Для иммуногистохимического окрашивания срезы помещали на предметные стекла, покрытые полилизинном. Использовали первичные моноклональные антитела к CD57 (1:50, Novocastra), CD20 (1:100, Dako) и CD68 (1:50, Novocastra). Использовали универсальный набор, содержащий биотинилированные вторичные антитела (ABC-kit, Novocastra). Морфометрический анализ проводился с использованием программного обеспечения «ВидеоТест Морфология 5.0». В каждом случае анализировали 5 полей зрения при увеличении 400.

В качестве оценочных параметров были взяты относительная площадь экспрессии (ОПЭ). Этот параметр отражает интенсивность синтеза или накопление сигнальных молекул. Статистическая обработка всех экспериментальных данных включала в себя подсчет среднего арифметического, стандартного отклонения и доверительного интервала для каждой выборки и проводилась с помощью программы Statistica 6.0. Для попарного сравнения групп использовался критерий Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

Исследования позволили оценить различия экспрессии различных маркеров в ворсинах хориона в разных возрастных группах.

Верификация экспрессии маркера макрофагов в плаценте у женщин разных возрастных групп

Проведенные нами исследования позволили оценить различия экспрессии протеина CD68 в ворсинах хориона в разных возрастных группах: в группе первородящих женщин старшего возраста с СД1 экспрессия CD68 была статистически более выраженной, чем в контрольной группе. При морфометрическом анализе микроскопических изображений были выявлены значимые различия между экспрессии маркера макрофагов в зависимости от возраста. В контроле у первородящих женщин наблюдалось достоверное увеличение экспрессии маркера макрофагов в старшем возрасте по сравнению с младшим в 1,5 раза по показателю ОПЭ. Аналогичная тенденция наблюдалась в группе женщин с СД1, где среднее значение у женщин младше 28 лет составило $1,55 \pm 0,40\%$, а у женщин старше 28 лет — $2,53 \pm 0,39\%$. Данные по экспрессии маркеров макрофагов, а также В-лимфоцитов и натуральных киллеров представлены в табл. 1

Таблица 1 – Данные по относительной площади экспрессии (ОПЭ) маркеров иммунокомпетентных клеток

		CD68	CD20	CD57
Контрольная группа	Первородящие ≤28	1,34±0,21	0,22±0,02	0,16±0,02
	Первородящие >28	1,96±0,25*	0,2±0,02	0,23±0,02
	Повторнородящие ≤28	1,52±0,27	0,13±0,03	0,15±0,03
	Повторнородящие >28	1,24±0,32	0,22±0,04*	0,21±0,04
СД1 типа	Первородящие ≤28	1,55±0,40	0,52±0,04	0,23±0,02
	Первородящие >28	2,53±0,39*	0,32±0,03	0,22±0,03
	Повторнородящие ≤28	2,42±0,29	0,42±0,02	0,31±0,04
	Повторнородящие >28	3,20±0,40*	0,42±0,04	0,21±0,02*

Примечание: * - статистически достоверное отличие показателя в группе старшего репродуктивного возраста (>28 лет) от показателя в группе младшего репродуктивного возраста (≤28 лет) ($p < 0,05$)

В контрольной группе, а также в группе с СД1 наблюдалось усиление экспрессии маркера макрофагов в старшей возрастной группе, что, по-видимому, связано с функциями выполняемыми макрофагами в плаценте. Известно, что с возрастом частота воспалительных заболеваний возрастает, это утверждение также справедливо и для женщин с сахарным диабетом.

При исследовании плацент повторнородящих женщин, показатели экспрессии в плацентах у женщин с СД1 младшего возраста были меньше по сравнению со старшей возрастной группой. Сравнение средних значений ОПЭ у повторнородящих женщин выявило следующие различия: в группе с СД1 старше 28 лет экспрессия маркера макрофагов в ворсинах хориона была достоверно выше по сравнению с экспрессией его в плацентах из младшей возрастной группы (2,42±0,29 и 3,20±0,40, соответственно).

У повторнородящих женщин в контроле не было различий между старшей и младшей возрастной группой по показателю ОПЭ маркера макрофагов; наблюдалась легкая тенденция к снижению в старшей возрастной группе, что подтверждает теорию о снижении иммунной функции с возрастом. В то же время в группе с СД1 наблюдалось статистически значимое увеличение экспрессии маркера макрофагов, это явление может быть обусловлено, как общей реакцией организма на хроническое воспаление, так и наличием гестоза именно в этой группе женщин, где средняя и тяжелая степень гестоза наблюдалась в самом большом числе случаев.

Верификация экспрессии маркера В-лимфоцитов в плаценте у женщин разных возрастных групп

Возрастных изменений экспрессии протеина CD20 по показателю ОПЭ в группе с СД1 и контрольной группе нами не зарегистрировано. Однако нами было установлено, что в группе с СД1 В-лимфоциты в плаценте встречались чаще, чем у в контрольной группе. Это может быть связано с тем, что у женщин с СД частота урогенитальных заболеваний намного выше, чем у здоровых женщин.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что в группе с СД1 не только было зарегистрировано большее количество В-лимфоцитов, но они также имели большее число рецепторов, способствующих активации. Возможно, это связано с присутствующим инфекционным процессом, или с необходимостью большего числа рецепторов для активации, так как повышенное содержание сахара в крови подавляет функцию иммунной системы.

У повторнородящих женщин только в группе контроля было отмечено увеличение экспрессии маркера CD20 в старшей возрастной группе, тогда как в группе с СД1 не было изменения экспрессии маркера В-лимфоцитов с возрастом.

Верификация экспрессии маркера НК-клеток в плаценте у женщин разных возрастных групп

Экспрессия маркера НК-клеток в ворсинах хориона была слабой во всех исследуемых группах. Однако из полученных данных можно сделать вывод, что натуральные киллеры присутствуют в плацентах женщин с сахарным диабетом в большем количестве, чем в контрольной группе. Несмотря на это, значимых различий в экспрессии CD57 в разных возрастных группах у первородящих женщин по показателю ОПЭ выявлено не было.

В подгруппах повторнородящих женщин было обнаружено снижение относительной площади экспрессии CD57 в подгруппе старшего репродуктивного возраста по сравнению с младшей у пациентов с СД1. По оптической плотности значимых отличий обнаружено не было.

Заключение

Текущее исследование позволило выявить отличия в экспрессии маркеров иммунокомпетентных клеток между группой пациентов с СД1 и контрольной группой. Сигнальные молекулы и цитокины, продуцируемые иммунными клетками, играют ключевую роль в развитии патологических состояний, возникающих во время беременности. Результаты текущего исследования говорят о высокой эпидемиологической и научно-исследовательской значимости маркеров воспаления для оценки течения беременности и возможного развития соматической патологии у новорожденных детей, особенно у рожениц старшего возраста.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Айламазян Э.К. Акушерство. Учебник для медицинских вузов / Э. К. Айламазян – СПб: СпецЛит, 2003. Вып. 4, доп. – 523с.
2. Дедов И.И. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / И. И. Дедов, М. В. Шестакова, А. Ю. Майоров – Москва, 2019. Вып. 9.
3. Chung J.H. Increasing pre-pregnancy body mass index is predictive of a progressive escalation in adverse pregnancy outcomes / J. H. Chung, K. A. Melsop, W. M. Gilbert, A. B. Caughey, C. K. Walker, E. K. Main // *J. Matern. Neonatal Med.* – 2012. – Т. 25 – № 9 – 1635–1639с.
4. Cnattingius S. Prepregnancy Weight and the Risk of Adverse Pregnancy Outcomes / S. Cnattingius, R. Bergström, L. Lipworth, M. S. Kramer // *N. Engl. J. Med.* – 1998. – Т. 338 – № 3 – 147–152с.
5. Drobintseva A.O., Andreev A.E., Makarenko S.V., Medvedev D.S., Soldatova Y.A., Polyakova V.O. Influence of endocrine pathology on neuroimmunes interactions in placenta. *Медицинский академический журнал.* 2019. Т. 19. № 5. С. 72-74.
6. Feldman A.Z. Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. / A. Z. Feldman, F. M. Brown // *Curr. Diab. Rep.* – 2016. – Т. 16 – № 8 – 76с.
7. Groen B. Immunological Adaptations to Pregnancy in Women with Type 1 Diabetes. / B. Groen, A.-E. van der Wijk, P. van den Berg, J. D. Lefrandt, G. van den Berg, K. M. Sollie, P. de Vos, T. P. Links, M. M. Faas // *Sci. Rep.* – 2015. – Т. 5 – 13618с.
8. Mor G. The immune system in pregnancy: a unique complexity. / G. Mor, I. Cardenas // *Am. J. Reprod. Immunol.* – 2010. – Т. 63 – № 6 – 425–33с.
9. Tabarkiewicz J. Autoimmunity in Reproductive Health and Pregnancy. / J. Tabarkiewicz, S. R. Selvan, N. Cools // *J. Immunol. Res.* – 2018. – Т. 2018 – 9501865с.
10. Vargas R. Type 1 diabetes mellitus and pregnancy. / R. Vargas, J. T. Repke, S. H. Ural // *Rev. Obstet. Gynecol.* – 2010. – Т. 3 – № 3 – 92–100с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Haylamazyan E.K. Uchebnik dlya meditsinskikh vuzov [Obstetrics. Textbook for medical schools] / E.K. Aylamazyan – St. Petersburg: SpecLit, 2003. Issue. 4, add. – 523 p. [In Russian]
2. Dedov I.I. Algoritmy spetsializirovannoy meditsinskoy pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom [Algorithms for specialized medical care for patients with diabetes mellitus] / I. I. Dedov, M. V. Shestakova, A. Yu. Mayorov – Moscow, 2019. 9. [In Russian]
3. Chung J.H. Increasing pre-pregnancy body mass index is predictive of a progressive escalation in adverse pregnancy outcomes / J. H. Chung, K. A. Melsop, W. M. Gilbert, A. B. Caughey, C. K. Walker, E. K. Main // *J. Matern. Neonatal Med.* – 2012. – Vol. 25 – № 9 – P. 1635–1639.
4. Cnattingius S. Prepregnancy Weight and the Risk of Adverse Pregnancy Outcomes / S. Cnattingius, R. Bergström, L. Lipworth, M. S. Kramer // *N. Engl. J. Med.* – 1998. – Vol. 338 – № 3 – P. 147–152.
5. Drobintseva A.O., Andreev A.E., Makarenko S.V., Medvedev D.S., Soldatova Y.A., Polyakova V.O. Influence of endocrine pathology on neuroimmunes interactions in placenta. *Медицинский академический журнал.* 2019. Vol. 19. № 5. P. 72-74.
6. Feldman A.Z. Management of Type 1 Diabetes in Pregnancy. / A. Z. Feldman, F. M. Brown // *Curr. Diab. Rep.* – 2016. – Vol. 16 – № 8 – 76 p.
7. Groen B. Immunological Adaptations to Pregnancy in Women with Type 1 Diabetes. / B. Groen, A.-E. van der Wijk, P. van den Berg, J. D. Lefrandt, G. van den Berg, K. M. Sollie, P. de Vos, T. P. Links, M. M. Faas // *Sci. Rep.* – 2015. – Vol. 5 – 13618 p.
8. Mor G. The immune system in pregnancy: a unique complexity. / G. Mor, I. Cardenas // *Am. J. Reprod. Immunol.* – 2010. – Vol. 63 – № 6 – P. 425–33.
9. Tabarkiewicz J. Autoimmunity in Reproductive Health and Pregnancy. / J. Tabarkiewicz, S. R. Selvan, N. Cools // *J. Immunol. Res.* – 2018. – Vol. 2018 – P. 9501865.
10. Vargas R. Type 1 diabetes mellitus and pregnancy. / R. Vargas, J. T. Repke, S. H. Ural // *Rev. Obstet. Gynecol.* – 2010. – Vol. 3 – № 3 – P. 92–100.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.057>

**КАК МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА ВЛИЯЕТ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ? МЕХАНИЗМЫ УЧАСТИЯ МИКРОБИОТЫ
В ПАТОГЕНЕЗЕ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА**

Обзорная статья

Еременко И.И.*

Сеченовский университет, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (dvavani[at]mail.ru)

Аннотация

В последние годы многочисленными исследованиями было доказано наличие взаимосвязи развития и функционирования нервной системы с жизнедеятельностью микробиоты человеческого организма. Сформулировано представление об оси «микробиота-кишечник-мозг», и были выявлены три тесно взаимосвязанных механизма ее существования: гуморальные, нервные и иммунные. Установлены факты, связанные с ролью микробиоты в патогенезе нервных и психических заболеваний: болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона, аутизма, депрессии. В нашей стране не распространен именно такой взгляд на заболевания нервной системы, и данная статья должна представить основные уже полученные другими исследователями данные с целью привлечения отечественных исследователей к последующему более глубинному исследованию вышеуказанных заболеваний, а также разработке и внедрению методов терапии, связанной с воздействием на микрофлору пациента и коррекции функций нервной системы посредством такого влияния.

Ключевые слова: нейродегенеративные заболевания, микробиота, нейровоспаление, болезнь Альцгеймера

**IMPACT OF INTESTINAL MICROBIOTA ON THE FUNCTIONING
OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM. MECHANISMS OF MICROBIOTA PARTICIPATION
IN THE PATHOGENESIS OF ALZHEIMER'S DISEASE**

Review article

Eremenko I.I.*

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

* Correspondent author (dvavani[at]mail.ru)

Abstract

In recent years, numerous studies have proven the connection between the development and functioning of the nervous system with the life of the microbiota of the human body. The idea of the axis “microbiota-intestines-brain” is represented, and three closely interconnected mechanisms of its existence are identified: humoral, nervous, and immune. The facts related to the role of microbiota in the pathogenesis of nervous and mental diseases: Alzheimer’s disease, Parkinson’s disease, autism, depression. This view of diseases of the nervous system is not widespread in Russia, and this article presents the main data already obtained by other researchers with the aim of attracting domestic scientists to the subsequent in-depth study of the above diseases, as well as the development and implementation of treatment methods related to the impact on the microflora of the patient and correction of the functions of the nervous system through such an effect.

Keywords: neurodegenerative diseases, microbiota, neuroinflammation, Alzheimer’s disease.

Введение

Внимание исследователей приковано к кишечной микрофлоре уже не первое столетие. Великий русский ученый Илья Ильич Мечников видел в толстом кишечнике и в населяющих его микробах одну из главнейших опасностей для здоровья человека, а также считал микрофлору одним из основных факторов, влияющих на старение [1]. Его по праву можно считать одним из основателей такого взгляда на микроорганизмы внутри человека: такие предложенные им методы, как употребление «мечниковской простокваши» с целью нормализации состояния микрофлоры, можно считать во-многом прорывными и действенными. Использование методов, основанных на аналогичных принципах, сейчас активно разрабатывается учеными всего мира [2].

Микробиом (микробиота, микрофлора) – сложноорганизованная, подчиняющаяся законам система микроорганизмов, населяющих различные участки человеческого организма, которая при всей своей значимости может играть роль отдельного органа, выполняющего огромное множество функций, в числе которых – регуляторная, на которой в данном обзоре сделан особый акцент [3].

Регуляторная функция микрофлоры важна с точки зрения влияния на иммунную, сердечно-сосудистую, но, что особенно важно, центральную нервную систему (ЦНС) [4]. Изучение возможностей регуляторных возможностей микробиома необходимо: по данным ВОЗ, в мире насчитывается почти 50 млн. человек, страдающих деменцией (на долю болезни Альцгеймера из них приходится около 75% случаев), по другим неврологическим заболеваниям статистика так же неутешительна [5]. В последнее время появляется бесчисленное множество исследований, свидетельствующих о роли микробиоты в развитии патологий ЦНС. Ниже приведен анализ актуальных научных работ, доказывающих, что одной из ключевых причин развития этих заболеваний является изменение микробиоты организма, и исправление и нормализация ее жизнедеятельности может сыграть немаловажную роль в профилактике и облегчении течения данных заболеваний. Одновременно с этим все указанные исследования подвергнуты критическому рассмотрению. В конечном итоге автор преследует цель ответить на вопрос: является ли кишечный микробиом ключом к профилактике и терапии некоторых нейродегенеративных заболеваний, в частности, болезни Альцгеймера. Если же этот вопрос подробно не проработать, здравоохранение рискует упустить возможность спасения многих миллионов людей в будущем – по данным ВОЗ, число больных неврологическими заболеваниями

будет только увеличиваться [5]. Данный обзор должен сыграть ознакомительную роль для российских исследователей, врачей и студентов с целью привлечения их внимания к данному аспекту одной из сложнейших проблем патогенеза и терапии нейродегенеративных заболеваний. Обзор разделен на общую и частную части: в общей приведены основные и базовые данные по теме обзора, в частной представлена информация по участию микрофлоры в патогенезе болезни Альцгеймера. Перед обсуждением указанной темы необходимо отметить, что на данный момент такие взаимосвязи находятся на начальных этапах изучения. Регулярно появляются исследования, проводимые как *in vivo*, так и *in vitro*, иногда противоречивые, поэтому автор в данном обзоре опирается прежде всего на наиболее подтвержденные исследования. Научный обзор построен на детальном изучении статей из авторитетных и рецензируемых журналов, анализе, сопоставлении различных научных результатов в области изучения взаимосвязи микробиома и ЦНС и, в конечном итоге, представлении этих данных в качестве материала для ознакомления российским исследователям, неврологам, а так же всем специалистам, занимающимся вопросами нейродегенеративных заболеваний.

Общий обзор взаимосвязи заболеваний нервной системы с микробиомом

В современных англоязычных исследованиях часто можно увидеть понятие «*ось микробиом-кишечник-мозг*» («*microbiota-gut-brain axis*») [6],[7],[8]. Оно сформировалось как результат множества самых разных научных исследований, проведенных в разных странах, причем исследователи, изучавшие самые разные патологические процессы в нервной системе (аутизм, стрессовые ситуации, тяжелые нейродегенеративные заболевания) приходили к выводу, что изучаемый ими процесс так или иначе взаимосвязан с состоянием кишечной микрофлоры объектов их исследований. Так, ключевыми можно считать одни из первых результатов в данном вопросе, полученные в 2013 году: исследователи, занимавшиеся изучением аутизма, обнаружили, что изменение микрофлоры кишечника у беременных мышей может вызывать «*материнскую иммунную активацию*» («*maternal immune activation*»), что в дальнейшем вело к развитию аутизмоподобных нарушений у новорожденных мышат. А добавление специфических метаболитов, полученных от бактерий здоровой микрофлоры, в рацион мышат, снижало проявление нервных нарушений и вызывало общее улучшение данных функций [9]. Данная работа показательна как одна из первых, наглядно демонстрирующих, что микробиом очень тесно связан с развитием нервной системы (так как его изменение в материнском организме коррелирует с нарушениями внутриутробного развития нервной системы), а также как доказательство того, что восстановление нарушенной жизнедеятельности микрофлоры влечет за собой и улучшение состояния ЦНС.

Следует выделить два базисных основания взаимосвязи микробиома и центральной нервной системы: во-первых, существует настоящая ось *микробиом-кишечник-мозг*, существование которой доказано, а ее функционирование активным образом изучается и в скором времени весьма вероятно клиническое применение полученных результатов. Во-вторых, данная ось функционирует за счет трех основных влияний, которые кратко можно обозначить как «*гуморальные*», «*иммунные*» и «*нервные*».

Гуморальные влияния

Метаболиты микробиоты могут влиять непосредственно на нервную систему – в данный момент наиболее обоснованными следует считать два основных пути гуморальных влияний: первый из них связан с тем, что некоторые метаболиты микрофлоры могут вызывать *оксидативный стресс* и провоцировать развитие нейродегенеративных заболеваний [10]. Необходимо подробно остановиться на оксидативном стрессе. Многочисленные исследования нейродегенерации связывают ее патогенез с повреждающим действием свободных радикалов на нейроны, связанным с воздействием на такие компоненты, как плазмолемма клеток, внутри- и внеклеточные белки, а также на митохондрии и генетический материал клеток [11]. Оксидативному стрессу некоторые исследователи приписывают ключевую роль в активации апоптоза нервных клеток (вследствие повреждения митохондрий и ДНК, а также изменения конформации и повреждения внутриклеточных белков активируется внутренний путь апоптоза), что очень характерно для болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона. Были осуществлены исследования, цель которых состояла в том, чтобы связать метаболизм микробиоты с появлением в крови веществ, способных индуцировать окислительный стресс в организме [12]. Было выявлено, что дисбиоз кишечника сопровождается повышением содержания оксида азота (NO) в крови. Небольшие дозы NO оказывают нейропротективное действие, однако слишком высокий его уровень может вызывать образование активных форм кислорода и пероксинитрита, запускающие цепь реакций свободного перекисного окисления липидов в нервной ткани. Другие метаболиты, относящиеся к короткоцепочечным жирным кислотам (*short-chain-fatty-acids, SCFAs*), напротив, оказывают нейропротективный эффект за счет индуцирования образования глутатиона в нервных клетках, а также за счет снижения синтеза активных форм кислорода в митохондриях [13]. Следует заметить, что указанные эффекты показаны *in vitro* и *in vivo* только на животных, и не до конца понятно, насколько велик их вклад в патогенез нейродегенерации в человеческом организме, тем не менее приведенные данные подтверждены на достаточном доказательном уровне и необходимо продолжение исследований о роли микробиома в потенцировании оксидативного стресса в нервной ткани. Второй аспект гуморальных влияний связан с возможным *контролем и регуляцией экспрессии определенных генов* в нервной ткани некоторыми метаболитами микрофлоры. Так, несколько исследований показали *in vivo* способность микробного липополисахарида (LPS) влиять сразу на несколько геномных механизмов считывания информации [14]. При дисбиозе кишечника, а также при некоторых состояниях, при которых повышается проницаемость кишечного барьера (воспалительные заболевания кишечника), в крови повышается концентрация LPS, поэтому данное влияние может быть потенциально актуальным для клиники. В исследованиях *in vivo* показаны сразу несколько возможных механизмов: продемонстрирована способность LPS связываться с регуляторными участками хроматина ядер нейронов, способность снижать синтез мРНК и экспрессию гена легкой цепи нейрофиламента (*NF-L*), который является одним из основных структурных компонентов цитоскелета нейронов. В конечном итоге была показана взаимосвязь между действием LPS и снижением числа синапсов на нейронах, а также общее нарушение нейрональной цитоархитектоники, характерное для нейродегенерации. Как и в случае влияния на оксидативный стресс, данных пока

недостаточно, чтобы говорить о конкретной значимости указанных механизмов для нейродегенерации в живом организме. Гуморальные влияния микробиоты являются потенциально значимыми в патогенезе нейродегенерации, тем не менее, пока нет оснований, чтобы утверждать их ценность в развитии патологии в живом организме. С целью выяснения этого факта, необходимо, по возможности, продолжение изучения гуморальных влияний микрофлоры в условиях человеческого организма.

Нервные влияния

Понимание других путей взаимодействия между кишечной микробиотой и ЦНС основано на гипотезе о возможной роли блуждающего нерва в качестве связующего звена между ними. Регуляторные воздействия могут быть направлены как от ЦНС к кишечнику, так и в обратном направлении. В частности, в одном хорошо организованном исследовании подробно разобран достаточно давно известный хирургический метод стимуляции блуждающего нерва (применяемый при различных патологиях ЦНС – при боковом амиотрофическом склерозе, эпилепсии, депрессии и некоторых других). Была высказана гипотеза, что позитивный эффект данной методики связан с влиянием блуждающего нерва на кишечную микробиоту и состояние кишечного эпителиального барьера [15]. Гипотеза не была подтверждена в полной мере: изменения микробиоты по сравнению с контрольной группой наблюдались, но были незначительны. Тем не менее, в обсуждении авторы сами указывают на несовершенство примененного метода стимуляции блуждающего нерва (они использовали минимальный эффективный ток в течение достаточно короткого времени), и вполне возможно, что, изменения в микробиоте и кишечнике были бы более значительными при других условиях проведения эксперимента. Другие исследования занимались изучением воздействия микробиоты на стенки кишечника и блуждающий нерв. Такие влияния обеспечиваются за счет обильной иннервации ЖКТ блуждающим нервом, и была показана модулирующая роль этого нерва в жизнедеятельности микробиоты и состоянии кишечной стенки [16]. В норме функция блуждающего нерва реализуется как за счет прямой иннервации гладкомышечных клеток и интрамуральных ганглиев кишечной стенки, так и за счет паракринного действия ацетилхолина и нейромодуляторов на другие ее компоненты. В частности, показано такое паракринное влияние на клетки иммунного надзора, постоянно находящиеся в подслизистой основе кишечной стенки, а также на энтерохромаффиноподобные клетки и клетки APUD-системы, что может играть роль в поддержании целостности кишечного эпителиального барьера, а также в модуляции воспалительного ответа кишечника при дисбиозе или других патологических состояниях в нем. В другом исследовании авторы указывают на противовоспалительный эффект активации блуждающего нерва (за счет ингибирования активности клеток воспаления) [17]. Однако, повышенная проницаемость на фоне уже возникшей патологии создает предпосылки для формирования порочного круга, при котором проникающие через нарушенный барьер микробные метаболиты нарушают функцию блуждающего нерва, тем самым усугубляя повышенную проницаемость барьера. При этом некоторые исследования демонстрируют, что влияния микробиоты не ограничиваются местным воздействием, а могут по волокнам блуждающего нерва перемещаться по направлению к ЦНС [18]. В этих исследованиях показан подобный эффект для болезни Паркинсона: показано влияние метаболитов микрофлоры на волокна блуждающего нерва и последующее их участие в развитии нейродегенерации – есть предположение о том, что инициальным звеном формирования так называемых *телец Леви*, состоящих из дефектного *α-синуклеина* и некоторых других внутриклеточных компонентов нейронов при болезни Паркинсона, являются метаболиты, обладающие нейротоксичностью и попадающие в головной мозг по волокнам блуждающего нерва. Косвенно данная теория подтверждается тем, что на начальных этапах болезни Паркинсона патологоанатомические исследования выявляют тельца Леви в области ствола головного мозга, где находятся ядра блуждающего нерва, однако, даже если это и так, то остается непонятным, как болезнь распространяется дальше и почему в большей мере затрагивается черная субстанция.

Иммунные влияния

Существует представление о сложном состоянии, развивающемся в организме при наличии какого-либо хронического воспалительного очага, после перенесенной серьезной травмы или психического потрясения, а, возможно, что данное состояние может возникать внутриутробно у плода при наличии нарушений в организме матери, называемое нейровоспалением [19]. Некоторые авторы признают, что указанные патологические процессы могут провоцировать специфическую активацию глиальных клеток в ЦНС, переводя их из состояния наблюдения в состояние активации, что, в свою очередь, вызывает ряд самых разнообразных эффектов: изменяется функционирование и питание нейронов, уменьшается количество синапсов, а также изменяется проницаемость гемато-энцефалического барьера [20]. В период внутриутробного развития нарушается также созревание нейральных стволовых клеток и формирование нормальной цитомиелоархитектоники головного мозга, что может играть определенную роль в дальнейшем развитии аутизма у детей [9]. Некоторые исследования отмечают, что такое нейровоспаление может возникать вследствие повышения проницаемости кишечного эпителиального барьера вследствие таких состояний, как воспалительное заболевание или дисбиоз кишечника [21]. В последние годы все большее внимание нейровоспалению стали уделять при изучении депрессии [22]. Не до конца понятно, может ли нейровоспаление играть роль в патогенезе нейродегенеративных расстройств. Иммунные влияния остаются самыми сложными и неизученными в контексте взаимодействия между микробиотой, кишечником и ЦНС, но при этом одними из самых обоснованных и подтвержденных *in vivo* для таких заболеваний, как аутизм и депрессия.

Взаимосвязь микробиоты с развитием болезни Альцгеймера

Одним из самых серьезных вызовов для современной медицинской науки является болезнь Альцгеймера – по данным ВОЗ, она является причиной деменции в 75% случаев, а этих случаев в мире насчитывается до 50 миллионов [5]. Механизм развития патологического процесса на данный момент достоверно неизвестен: существуют версии, что патогенез связан с точечными генными мутациями, известны также факты и о значимости сдвигов показателей во внутренних средах, увеличении содержания свободных радикалов в крови в нарушении структуры вышеуказанных молекул [23]. На данный момент, можно с уверенностью дополнить и подтвердить данные теории с точки зрения влияния микробиоты на данный патологический процесс.

Гуморальные влияния микрофлоры в патогенезе болезни Альцгеймера

Упомянутые выше гуморальные эффекты микрофлоры полностью применимы по отношению к болезни Альцгеймера. Следует упомянуть, что описанные выше высокие дозы микробного NO потенцируют развитие и прогрессирование окислительного стресса в наименее устойчивых к нему клетках, а именно в нейронах коры больших полушарий. Кортикальные нейроны одни из самых чувствительных к гипоксии, окислительному стрессу за счет относительно слабых механизмов антиоксидантной защиты и высочайшего уровня метаболизма, именно поэтому эффекты, связанные с окислительным стрессом, затрагивают прежде всего именно их. Не менее важная роль выявлена и у упомянутых выше SCFAs – показано, что они оказывают нейропротективный эффект как на кортикальные нейроны, так и на нейроны гиппокампа. Предполагаемый механизм связан со снижением выработки активных форм кислорода в митохондриях и усилением антиоксидантной защиты [12].

Исследование, говорящее о том, что липополисахарид, полученный из микробиома, заселяющего ЖКТ человека, ингибирует экспрессию гена легкой цепи нейрофиламента (*NF-L*) в нервной ткани, а снижение количества соответствующей матричной РНК и *NF-L* является признаком дегенеративных изменений в мозге и сопровождается атрофией нейронов и синапсов при болезни Альцгеймера [14]. Легкая цепь нейрофиламента – важнейших компонент цитоскелета нейронов, изменение его строения и функций могут быть одним из компонентов нейродегенерации. Это исследование доказывает, во-первых, зависимость патогенеза болезни от изменений в геноме (от транскрипции определенных генов), а, во-вторых, наличие прямого влияния метаболитов человеческого микробиома на считывание генетической информации в нервной ткани.

В другой научной работе исследовалась взаимосвязь между *триметиламинооксидом (ТМАО)* и развитием болезни Альцгеймера. Данное вещество образуется в ходе катаболизма экзогенных липидов микрофлорой кишечника, и его связывают с патогенезом самых разнообразных заболеваний – есть исследования о взаимосвязи его с развитием атеросклероза и нарушений сердечно-сосудистой системы [24], но также данное вещество связывают с развитием нейродегенеративных заболеваний, в частности, болезни Альцгеймера. Выяснилось, что уровень содержания триметиламинооксида в цереброспинальной жидкости повышен у людей, страдающих деменцией, ассоциированной с болезнью Альцгеймера, по сравнению с людьми, не страдающими когнитивными расстройствами [25]. Также, повышенное содержание данного вещества в ликворе ассоциировано с биомаркерами болезни Альцгеймера – *фосфориллированным тау* и вышеупомянутой *NF-L* [25]. Не до конца ясно, какова роль гиперфосфорилированного тау в болезни Альцгеймера, возможно, что его изменения усугубляют нарушение citoархитектоники клеток, еще менее ясно, как именно ТМАО усиливает его фосфорилирование и нарушает его функционирование. В других исследованиях продемонстрирована способность ТМАО направлять обмен APP по амилоидогенному пути, усиливая экспрессию β -секретазы – была продемонстрирована статистическая связь между повышенным уровнем ТМАО, уровнем β -секретазы и β -амилоидным белком (механизм такого влияния, опять же, неизвестен) [26]. Следует отметить, что ТМАО образуется из липидных предшественников, избыточный уровень его образования может быть связан с диетологическими проблемами у пациентов, которые могут сопровождать состояние повышенной проницаемости кишечного барьера, что потенцирует действие и других механизмов влияния микрофлоры [27]. Данное исследование показывает взаимосвязь метаболита кишечной микрофлоры и нервной системы, а также подтверждает теорию о том, что изменение показателей внутренних жидких сред (крови, ликвора) и появление в них повышенного содержания определенного вещества может быть причиной начала патологического процесса, ведущего к развитию болезни Альцгеймера.

Нервные и иммунные влияния микрофлоры в патогенезе болезни Альцгеймера

Вследствие того, что в контексте болезни Альцгеймера нервные и иммунные влияния микрофлоры потенциально могут быть тесно связаны, следует рассмотреть их вместе. Исследования утверждают, что нейровоспаление может сопровождаться нейромедиаторными сдвигами в ЦНС, что может способствовать развитию нейродегенерации [28]. Хроническая активация глиальных клеток провоспалительными цитокинами, и, возможно, метаболитами и компонентами клеток микробиоты приводит к дефициту серотонина и норадреналина в головном мозге, которые могут выполнять модулирующую роль в функционировании нейронов и обменных процессах нервной ткани. Одно из исследований показывает, что стимуляция ветвей блуждающего нерва (подобная той, что обсуждалась выше в общей части обзора) у экспериментальных животных может стимулировать выработку норадреналина в *locus coeruleus* («голубое пятно») в варолиевом мосту, а норадреналин, в свою очередь, может оказывать модулирующее действие на микроглию, метаболиты которой играют определенную роль в патогенезе болезни Альцгеймера [29]. Высказано предположение, что данный путь может быть использован компонентами, происходящими из микробиоты кишечника, которые попадают в ядра блуждающего нерва, затем распространяются и оказывают нейротоксичный эффект на некоторые зоны головного мозга, что приводит к дефициту указанных нейромедиаторов, а также вызывают активацию микроглии, вызывая нейровоспаление. Это исследование, показывающее важность влияния нервной компоненты оси микробиом-кишечник-мозг, открывает новые перспективы в использовании хирургического метода стимуляции блуждающего нерва при лечении болезни Альцгеймера, а также демонстрирует возможный путь, участвующий в патогенезе данной патологии.

Помимо этого влияния, был выделен дополнительный этиологический фактор: описана роль небезызвестной бактерии вида *H. pylori* в возможном воздействии на иммунную систему и активации хронического воспаления, что может оказать большое влияние на развитие болезни Альцгеймера [30]. Авторы описывают патофизиологическую модель такого влияния с точки зрения постоянной стимуляции гастроинтестинальной лимфоидной ткани и формирования ассоциированного с этим состоянием нейровоспаления в ЦНС. Так как учение о нейровоспалении само по себе находится на ранних этапах становления, следует учитывать возможность и такого пути его патогенеза.

Перспективы клинического применения полученной информации

В соответствии с основными направлениями влияния микрофлоры на ЦНС, можно выделить и три основных направления профилактического и терапевтического подхода. Первый подход – регуляция состава микробиома с

помощью антибиотиков/про- и пребиотиков. Когда станет известно, какие именно микробы связаны с наибольшим риском развития патологий ЦНС, возможно будет прицельно влиять на них – пока, к сожалению, подробных данных относительно конкретных микробов нет (кроме *H. pylori*). Есть также возможность влиять на гуморальные механизмы путем синтеза антагонистов некоторых особенно токсичных метаболитов – в частности, разрабатываются фармакологические антагонисты ТМАО [31]. Второй подход – воздействие на нервные влияния, возможно несколько способов воздействия, основной описан выше: это хирургическая стимуляция ветвей блуждающего нерва. Возможно, в дальнейшем будут разработаны и другие методики. Третий подход – влияние на иммунные механизмы и нейровоспаление. Это один из самых перспективных подходов. Он включает в себя комплексную терапию: выявление и санацию очага хронического воспаления, а также возможные патогенетические направления подавления нейровоспаления, которые на данный момент только разрабатываются.

Заключение

Существование оси «микробиота-кишечник-мозг» доказано, показаны отдельные механизмы ее существования – гуморальные, нервные и иммунные. Во многом они взаимосвязаны и разделить их трудно. Что немаловажно, микробиота может играть как позитивную, так и негативную роль в патогенезе заболеваний нервной системы (так, небольшая концентрация NO, синтезируемого микробиотой, оказывает нейропротективный эффект, а высокая – напротив, декструктивный), при этом гуморальные влияния могут быть опосредованы потенцированием оксидативного стресса в нейронах, а также прямым воздействием микробных метаболитов на геном нервных и глиальных клеток. Нервные влияния – в основном, опосредованные волокнами блуждающего нерва могут поддерживать нормальное состояние кишечного эпителиального барьера, а также могут служить транспортной осью для микробных метаболитов на их пути в ЦНС. Иммунные влияния изучены меньше, но представляют огромный интерес с точки зрения терапии аутизма, депрессии, и, возможно, нейродегенеративных заболеваний. Особое внимание при изучении болезни Альцгеймера следует уделить гуморальным влияниям (в особенности – триметиламиноксиду), нервным (стимуляция блуждающего нерва как метод терапии), и иммунным (возможной связи хронического воспаления и развития нейродегенерации). Большинство приведенных исследований на данный момент достаточно умозрительны, в основном проведены либо *in vitro*, либо на животных моделях, и не до конца понятно, насколько значимый вклад может вносить микробиота в развитие патологии нервной системы, однако, представленные данные открывают достаточно перспективную область для исследований.

Конфликт интересов

Не указан

Conflict of Interest

None declared

Список литературы / References

1. Bsted AC. Intestinal microbiota, probiotics and mental health: from Metchnikoff to modern advances: Part I - autointoxication revisited. *Gut Pathog.* / AC Bsted, AC Logan, EM Selhub. – 2013. – Mar 18;5(1):5. – doi: 10.1186/1757-4749-5-5
2. Roy Sarkar S. Gut microbiota in neurodegenerative disorders / S Roy Sarkar, S Banerjee // *J Neuroimmunol.* 2019. – No. 328, 98-104. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2019.01.004.
3. Pronovost GN. Perinatal Interactions between the Microbiome, Immunity, and Neurodevelopment / GN Pronovost, EY Hsiao. // *Immunity.* 2019 Jan 15;50(1):18-36. doi: 10.1016/j.immuni.2018.11.016.
4. Gulas E. Can microbiology affect psychiatry? A link between gut microbiota and psychiatric disorders / E Gulas, G Wysiadeci, D Strzelecki, O Gawlik-Kotelnicka, M Polguj. // *Psychiatr Pol.* 2018 Dec 29;52(6):1023-1039. doi: 10.12740/PP/OnlineFirst/81103.
5. WHO. Dementia // Official cite of WHO, 2017. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
6. Kowalski K. Brain-Gut-Microbiota Axis in Alzheimer's Disease / K. Kowalski, A. Mulak // *J Neurogastroenterol Motil.* 2019 Jan; 25(1): 48–60. Published online 2019 Jan 1. doi: 10.5056/jnm18087
7. Liang S. Gut-Brain Psychology: Rethinking Psychology From the Microbiota–Gut–Brain Axis / S Liang, Wu X, Jin F. // *Front Integr Neurosci.* 2018; 12:33. Published online 2018 Sep 11. doi: 10.3389/fnint.2018.00033
8. Wang HX Gut Microbiota-brain Axis / HX Wang, YP.Wang // *Chin Med J (Engl)* 2016 Oct 5; 129(19): 2373–2380. doi: 10.4103/0366-6999.190667
9. Hsiao EY, McBride SW, Chow J, Mazmanian SK, Patterson PH. Modeling an autism risk factor in mice leads to permanent immune dysregulation // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012 Jul 31; 109(31): 12776–12781. doi: 10.1073/pnas.1202556109
10. Dumitrescu L. Oxidative Stress and the Microbiota-Gut-Brain Axis. / Dumitrescu L, Popescu-Olaru I, Cozma L, et al. // *Oxid Med Cell Longev.* 2018 Dec 9;2018:2406594. doi: 10.1155/2018/2406594.
11. Butterfield DA. Oxidative Stress, Amyloid- β Peptide, and Altered Key Molecular Pathways in the Pathogenesis and Progression of Alzheimer's Disease. / Butterfield DA, Boyd-Kimball D. *J Alzheimers Dis.* 2018;62(3):1345-1367. doi:10.3233/JAD-170543
12. Luca M. Gut Microbiota in Alzheimer's Disease, Depression, and Type 2 Diabetes Mellitus: The Role of Oxidative Stress. / Luca M, Di Mauro M, Di Mauro M, Luca A. *Oxid Med Cell Longev.* 2019;2019:4730539. Published 2019 Apr 17. doi:10.1155/2019/4730539
13. Silva YP. The Role of Short-Chain Fatty Acids From Gut Microbiota in Gut-Brain Communication. / Silva YP, Bernardi A, Frozza RL. // *Front Endocrinol (Lausanne).* 2020;11:25. Published 2020 Jan 31. doi:10.3389/fendo.2020.00025
14. Lukiw WJ. Microbiome-Derived Lipopolysaccharide (LPS) Selectively Inhibits Neurofilament Light Chain (NF-L) Gene Expression in Human Neuronal-Glial (HNG) Cells in Primary Culture. / Lukiw WJ, Cong L, Jaber V, Zhao Y. // *Front Neurosci.* 2018 Dec 5;12:896. doi: 10.3389/fnins.2018.00896.
15. Haney M.M. Effects of Intraoperative Vagal Nerve Stimulation on the Gastrointestinal Microbiome in a Mouse Model

of Amyotrophic Lateral Sclerosis. / Haney MM, Ericsson AC, Lever TE. // *Comp Med*. 2018 Nov 13. doi: 10.30802/AALAS-CM-18-000039.

16. Bonaz B. The Vagus Nerve in the Neuro-Immune Axis: Implications in the Pathology of the Gastrointestinal Tract. / Bonaz B, Sinniger V, Pellissier S. *Front Immunol*. 2017 Nov 2;8:1452. doi: 10.3389/fimmu.2017.01452. eCollection 2017. Review. PubMed PMID: 29163522; PubMed Central PMCID: PMC5673632.

17. Bonaz B. Vagus nerve stimulation: from epilepsy to the cholinergic anti-inflammatory pathway. / Bonaz B, Picq C, Sinniger V, Mayol JF, Clarençon D. *Neurogastroenterol Motil*. 2013 Mar;25(3):208-21. doi: 10.1111/nmo.12076. Epub 2013 Jan 29. Review. PubMed PMID: 23360102.

18. Breen DP. Gut-brain axis and the spread of α -synuclein pathology: vagal highway or dead end? / Breen DP, Halliday GM, Lang AE. // *Mov Disord*. 2019 Jan 17. doi: 10.1002/mds.27556.

19. Kempuraj D. Neuroinflammation Induces Neurodegeneration. / Kempuraj D, Thangavel R, Natteru PA, Selvakumar GP, Saeed D et al // *J Neurol Neurosurg Spine*. 2016;1(1)

20. McManus RM, Heneka MT. Role of neuroinflammation in neurodegeneration: new insights. *Alzheimers Res Ther*. 2017 Mar 4;9(1):14. doi: 10.1186/s13195-017-0241-2

21. Fung TC. Interactions between the microbiota, immune and nervous systems in health and disease. / Fung TC, Olson CA, Hsiao EY. *Nat Neurosci*. 2017 Feb;20(2):145-155. doi: 10.1038/nn.4476. Epub 2017 Jan 16. Review. PubMed PMID: 28092661; PubMed Central PMCID: PMC6960010.

22. Brites D. Neuroinflammation and Depression: Microglia Activation, Extracellular Microvesicles and microRNA Dysregulation. / Brites D, Fernandes A. *Front Cell Neurosci*. 2015 Dec 17;9:476. doi: 10.3389/fncel.2015.00476. eCollection 2015. Review. PubMed PMID: 26733805; PubMed Central PMCID: PMC4681811.

23. Li NM. Mutations of beta-amyloid precursor protein alter the consequence of Alzheimer's disease pathogenesis. / Li NM, Liu KF, Qiu YJ, Zhang HH, Nakanishi H, Qing H. // *Neural Regen Res*. 2019 Apr;14(4):658-665. doi: 10.4103/1673-5374.247469.

24. Coffey AR. microRNA-146a association with the cardiometabolic disease risk factor TMAO. / Coffey AR, Kanke M, Smallwood TL, Albright J, et al. // *Physiol Genomics*. 2019 Jan 11. doi: 10.1152/physiolgenomics.00079.2018.

25. Vogt NM. The gut microbiota-derived metabolite trimethylamine N-oxide is elevated in Alzheimer's disease / Vogt NM, Romano KA, Darst BF, Engelman CD, Johnson SC et al. // *Alzheimers Res Ther*. 2018 Dec 22;10(1):124. doi: 10.1186/s13195-018-0451-2.

26. Scaramozzino F. TMAO promotes fibrillization and microtubule assembly activity in the C-terminal repeat region of tau / Scaramozzino F, Peterson DW, Farmer P, Gerig JT, Graves DJ, Lew J. // *Biochemistry*. 2006;45(11):3684-3691. doi:10.1021/bi052167g

27. Kao YC. Lipids and Alzheimer's Disease / Kao YC, Ho PC, Tu YK, Jou IM, Tsai KJ. // *Int J Mol Sci*. 2020;21(4):1505. Published 2020 Feb 22. doi:10.3390/ijms21041505

28. Giau VV. Gut Microbiota and Their Neuroinflammatory Implications in Alzheimer's Disease / Giau VV, Wu SY, Jamerlan A, An SSA, Kim SY, Hulme J. // *Nutrients*. 2018;10(11):1765. Published 2018 Nov 14. doi:10.3390/nu10111765

29. Kaczmarczyk R. Microglia modulation through external vagus nerve stimulation in a murine model of Alzheimer's disease / Kaczmarczyk R, Tejera D, Simon BJ, Heneka MT // *J Neurochem*. 2017 Dec 21. doi: 10.1111/jnc.14284.

30. Franceschi F. Microbes and Alzheimer' disease: lessons from H. pylori and GUT microbiota / Franceschi F, Ojetti V, Candelli M, Covino M, Cardone S, and others // *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019 Jan;23(1):426-430. doi: 10

31. Oellgaard J. Trimethylamine N-oxide (TMAO) as a New Potential Therapeutic Target for Insulin Resistance and Cancer. / Oellgaard J, Winther SA, Hansen TS, Rossing P, von Scholten BJ. -*Curr Pharm Des*. 2017;23(25):3699-3712. doi:10.2174/1381612823666170622095324

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.058>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *DANIO RERIO* (ZEBRAFISH) В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА В ДОКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Научная статья

Качанов Д.А.^{1,*}, Бардаков М.О.², Лукин Е.Н.³, Мкртчян Г.В.⁴, Газданова Н.В.⁵, Акопян К.А.⁶, Евстратова А.В.⁷, Бадальянц Д.А.⁸, Хачатрян А.В.А.⁹, Шахназарян Р.Л.¹⁰, Арушанова Э.А.¹¹

¹ ORCID: 0000-0003-1528-1899;¹⁻¹⁰ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия;¹¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (Dmitrii.Kachanov[at]szgmu.ru)

Аннотация

Danio rerio (Zebrafish) как модельный объект в доклинических исследованиях применяются в последние годы очень широко. Этому способствуют их морфологические, физиологические, биохимические, генетические и эмбриологические особенности, а также экономическая выгода и небольшие временные затраты на их разведение. **Цель** – обобщение имеющихся данных об использовании *Danio rerio* (Zebrafish) в доклинических исследованиях. **Методы.** В данной работе проведён мета-анализ отечественных и зарубежных статей о применении *Danio rerio* в токсикологических, фармакологических, эмбриологических и др. направлениях исследований. **Результаты.** *Danio rerio* (Zebrafish) могут использоваться во многих направлениях доклинических исследований лекарственных препаратов. Особенно интересно их применение для моделирования стресса новизны и экспериментальной депрессии. **Выводы.** *Danio rerio* представляют собой универсальный модельный объект, позволяющий экономически выгодно проводить исследования различных фармакологических препаратов, прежде чем они будут тестироваться на других моделях, в частности млекопитающих.

Ключевые слова: *Danio rerio*, Zebrafish, модельный объект, доклинические испытания.

COMPARATIVE REVIEW OF POSSIBILITIES OF *DANIO RERIO* (ZEBRAFISH) USAGE AS A MODEL OBJECT IN PRECLINICAL STUDIES

Research article

Kachanov D.A.^{1,*}, Bardakov M.O.², Lukin E.N.³, Mkrтчjan G.V.⁴, Gazdanova N.V.⁵, Akopjan K.A.⁶, Evstratova A.V.⁷, Badal'janc D.A.⁸, Hachatrjan A.V.A.⁹, Shahnazarjan R.L.¹⁰, Arushanova Je.A.¹¹

¹ORCID: 0000-0003-1528-1899;¹⁻¹⁰ North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ministry of Health of Russia, St. Petersburg;¹¹ Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Ministry of Health of Russia, St. Petersburg

* Corresponding author (Dmitrii.Kachanov[at]szgmu.ru)

Abstract

Danio rerio (Zebrafish) has been used very widely as a model object in preclinical studies in recent years. This is due to their morphological, physiological, biochemical, genetic and embryological features, as well as economic benefits and the small time spent on their breeding. The **goal** is to compile available data on the use of *Danio rerio* (Zebrafish) in preclinical studies. **Methods:** the authors use the meta-analysis of domestic and foreign articles on the use of *Danio rerio* in toxicological, pharmacological, embryological and other areas of research. **Results:** *Danio rerio* (Zebrafish) can be used in many areas of preclinical drug research. Their use for modeling novelty stress and experimental depression is of particular interest. **Conclusions.** *Danio rerio* is a universal model object, that allows cost-effective studies of various pharmacological preparations before they are tested on other models, in particular mammals.

Keywords: *Danio rerio*, Zebrafish, model object, preclinical trials.**Введение**

На сегодняшний день достоверно известно, что тропические рыбки *Danio rerio* (Zebrafish) являются изученным и практичным модельным объектом доклинических исследований. Они имеют ряд преимуществ по сравнению с различными представителями данного класса и даже другими лабораторными животными, в частности грызунами. Благодаря детальной изученности эмбриогенеза, генома, морфологических особенностей и минимальности затрат на содержание Zebrafish может применяться в биологических, генетических, фармакологических исследованиях и скрининге при мутагенезе, оценке тератогенности и другого воздействия химических веществ. По сравнению с другими модельными объектами, такими как плодовая мушка *Drosophila melanogaster* и червь *Caenorhabditis elegans*, между геном человека и рыбки Zebrafish установлена сильная консервативная связь. Это делает тропическую рыбку отличной моделью для изучения комплексных биологических процессов таких как развитие нервной, сердечно-сосудистой и гемопоетической систем, а также ангиогенеза, апоптоза и токсических эффектов влияния различных факторов [1], [2]. К настоящему времени уже получены сотни генетических мутантов *Danio rerio*, фенотип которых напоминает и может быть клиническим эквивалентом заболеваний у человека. Также получено несколько химерных моделей с рецепторами и сигнальными молекулами человека. Гены, кодирующие определённые рецепторы и сигнальные молекулы, как правило, связаны с развитием кардиоваскулярной патологии, заболеваниями кроветворной, нервной систем, миопатиями и миодистрофиями, что позволяет анализировать эффективность перспективных

лекарственных препаратов [1], [2], [3]. В связи с этим использование *Danio rerio* как экспериментальной модели представляется особенно перспективным направлением в фармакологии.

Цель данного исследования - обобщение имеющиеся данных об использовании Zebrafish в доклинических исследованиях, установление их преимуществ и недостатков в конкретных лабораторных испытаниях и дальнейших перспективах работы с данным модельным объектом, что позволит считать его первым этапом доклинических исследований, перед тем как они будут проведены, например, на грызунах.

Материалы и методы

В работе был проведен мета-анализ данных зарубежных и отечественных статей (за период 2014-2018 гг.), посвященных использованию *Danio rerio* в различных доклинических исследованиях.

Результаты исследования

Danio rerio (Zebrafish) – маленькая пресноводная тропическая рыбка, населяющая преимущественно реки и ручьи Пакистана, Индии, Бангладеша, Непала, Мьянмы и Бутана. Zebrafish, хорошо известная любителям аквариумных рыб, широко применяется в лабораторных исследованиях. *Danio rerio* имеет продолговатую форму тела, основной тон окраски - серебристый с ярко синими и желто-зелеными полосами. Взрослые особи, обитающие на воле, достигают длины 6-7 см, аквариумные обитатели - 5 см. Zebrafish ведут стайный образ жизни (не менее 7-10 рыбок), большую часть времени держатся в верхних и средних слоях воды. В неволе живут около трех лет.

Главными достоинствами этой рыбки является наличие прозрачного эмбриона, который позволяет в полной мере наблюдать стадии эмбриогенеза. Данная особенность нашла применение в изучении тератогенного, канцерогенного и других влияний различных химических и лекарственных веществ на *Danio rerio*, что проявляется в нарушении этапов развития зародыша или формировании морфологических аномалий развития. Помимо этого, Zebrafish обладает высокой плодовитостью и быстрым периодом созревания эмбрионов. Через 3 дня после оплодотворения у него начинает функционировать сердце, кровеносная и нервная системы. На четвертые сутки происходит формирование малька, способного к самостоятельному питанию и движению. Эта особенность позволяет ускорить процесс исследования и минимизировать затраты в виде средств и времени [1].

Также стоит отметить, что на настоящее время проведено детальное изучение генома *Danio rerio*. Отмечается, что у Zebrafish имеется 70% гомологии с геномом человека, что позволяет их использовать как прекрасную модель для генетических исследований [1].

Сходные биохимические процессы с млекопитающими вновь подтверждают целесообразность использования *Danio rerio* как модели доклинических исследований.

Модельный объект для постановки стресса и депрессии

В настоящее время Zebrafish также активно используются в качестве опытной модели для постановки стресса новизны и экспериментальной депрессии с последующим воздействием препаратов разных фармакологических групп [1], [2], [3]. Для постановки стресса новизны используют следующую методику: *Danio rerio* помещают сначала в мерный стакан с растворенным веществом (или просто с чистой водой), а затем — в просмотровый аквариум на 6 минут, где автоматически регистрируются траектории движения, длина пути, число перемещений в верхнюю часть аквариума, время пребывания в нижней части аквариума, число и время паттерна «фризинг» (обездвиживание) за каждую минуту эксперимента. В ответ на новизну помещения *Danio rerio* реагируют погружением на дно, увеличением фризинга и снижением числа перемещений в верхнюю половину аквариума. Так, например, на фоне введения феназепама число и время паттерна «фризинг», а также время пребывания в нижней части аквариума снижались более чем в 2 раза по сравнению с контрольной группой и проявлялся дозозависимый эффект. Тест стресса новизны является высоко чувствительным для изучения тревожно-фобических реакций у Zebrafish, и данная модель может использоваться в доклинических исследованиях [1], [2].

Для создания экспериментальной депрессии может использоваться и другая модель, заключающаяся в разлучении особей *Danio rerio* по парам в ограниченном пространстве. Данная модель может являться перспективной для изучения уже существующих психоактивных веществ, а также в доклинических исследованиях новых препаратов [3].

Оценка токсичности фармакологических препаратов различных групп

В исследовании Sílvia Ribeiro и соавт. эмбрионы *Danio rerio* подвергались воздействию препаратов разных фармакологических групп: диклофенака, пропранолола, симвастатина и сертралина. Оценивалось их токсическое воздействие на эмбрионы Zebrafish. При оценке влияния диклофенака на эмбрионы наблюдались значительные изменения в развитии: рост аномальных клеток, нарушение стадии эпиболии в развитии зародыша, а также отклонения в формировании желточного мешка. Наиболее существенные нарушения развития были отмечены при концентрации препарата 12,5 мг/л. Число успешно пройденных стадий эпиболии в развитии зародыша уменьшилось с 91% до 82,5% при увеличении концентрации диклофенака с 1,25 до 12,5 мг/л.

При воздействии пропранолола в концентрации 12,5 мг/л выявлялось развитие перикардального выпота, аномалий развития плавников, резко увеличивалась смертность эмбрионов с 32 по 80 часы исследования.

Сертралин в концентрации 10 мг/л приводил к смерти всех эмбрионов к 80 часам исследования. Также было показано значительное снижение успешных стадий эпиболии в развитии зародыша по сравнению с контролем (с 90% до 67,5 %).

Симвастатин оказался самым токсичным из исследуемых препаратов. Концентрация 5 мг/л оказалась смертельной для всех эмбрионов с 32 по 80 часы исследования.

В концентрации до 500 мкг/л данный препарат вызывал увеличение количества аномальных эмбрионов с нарушениями зрения, развития хвоста и желточного мешка, а также в полости перикарда рыбок развивался выпот.

Исследование показало, что эмбрионы *Danio rerio* могут использоваться как модель в проведении доклинических исследований по оценке токсичности различных новых фармацевтических препаратов [3].

В работе К.В. Золотарева и соавт. взрослые рыбы *Danio rerio* в течение 4 суток подвергались действию Cd и Cu, концентрации которых были равны ПДК(5 мкг/л для обоих ионов) и сублетальным концентрациям(6,4 мг/л для

кадмия и 80 мкг/л для меди). Исследование действия ионов тяжелых металлов на протеом проводилось методом ВЭЖХ-масс-спектрометрии.

По итогам эксперимента были найдены маркеры токсического действия Cd и Cu на печень и сердечную мышцу (таблица 1) [4].

Таблица 1 – Маркеры токсического воздействия Cd и Cu на печень и сердечную мышцу, установленные при проведении исследований на *Danio rerio*.

Ткань	Маркеры	
	Cd	Cu
Печень	Сульфотрансфераза 3 семейства 2, фермент защитного и гидрофилизующего действия	Eif2s1, субъединица 1 фактора 2 инициации трансляции генов. Образует комплекс с ГТФ и иницирующей т-РНК
	Секреторная фосфолипаза A2, Са-зависимый фермент гидролиза фосфолипидов	Stat3, сигнальный белок-активатор транскрипции генов.
сердце	НАДН-ДГ(убихинон)	Шаперонин класса 2
		Селенопротеин J, белок антиоксидантного действия.

Модель для создания транспортных лекарственных систем

Danio rerio активно используются для разработки новых транспортных лекарственных систем, которые в дальнейшем помогут в лечении различных заболеваний. В частности, весьма актуальным является моделирование опухоли головного мозга Zebrafish с последующей ее терапией с помощью доксорубина и паклитаксела, встроенных в экзосому [6].

Модель оценки влияния наркотических веществ

Danio rerio могут служить прекрасными тест-объектами для моделирования влияния наркотических препаратов на организм *Danio* и дальнейших способов его фармакологической корректировки. Именно это сумели доказать в своем исследовании Eric J. Mercero, Shelby L. Poitra, Ana Espinoza и соавторы. При измерении электрокардиограммы подверженных воздействию кокаина рыбок *Danio rerio* наблюдалось увеличение ЧСС в колоколообразной зависимости от дозы. Максимальное увеличение проявлялось при дозировке 5 мг/л у большинства рыб в сравнении с базовой частотой. Также стоит отметить, что при воздействии более высоких доз у Zebrafish регистрировалась брадикардия. На основании проделанной работы была введена закономерность о том, что влияние кокаина на частоту сердечных сокращений обладает дозозависимым эффектом. Это в очередной раз подтверждает использование *Danio rerio* в качестве модельной системы для изучения влияния наркотических веществ [7].

Использование эмбрионов *Danio rerio*

Эмбрионы Zebrafish являются хорошей моделью для оценки влияния различных веществ на развитие и стимуляцию ооцитов.

В ранее проведенных экспериментах было показано, что для стимуляции овуляции у костистых рыб, как и других позвоночных необходимы эйкозаноиды (ПГФ2α или ПГЕ2).

В исследовании М.Н.Скоблиной и соавт. впервые было показано, что достигшие дефинитивного размера окруженные фолликулярными оболочками ооциты *Danio rerio*, созревшие *in vitro* под влиянием прогестерона, овулируют в результате их обработки ПГФ2α и полостной жидкостью карпа (ПЖК).

В проведенных опытах при обработке фолликулов Zebrafish прогестероном и ПГФ2α (5 мкг/мл) после оплодотворения дробилось от 57 до 92% овулировавших ооцитов и от 17 до 61% из них достигало стадии вылупившейся личинки.

В результате воздействия на фолликулы 20% ПЖК, содержащей ПГФ2α, было выявлено, что проценты овулировавших ооцитов *Danio rerio*, стимулированных прогестероном и ПЖК и прогестероном и простагландином у трех из четырех самок не отличаются достоверно [5].

Доклиническое исследование нуклеоспермата натрия («Вирутер») на эмбрионах *Danio rerio* показало, что при добавлении данного препарата в экспериментальные лунки с эмбрионами происходит их более эффективное развитие благодаря активации системы врожденного иммунитета с дальнейшим развитием комплекса регулируемых цитокинами провоспалительных и противовоспалительных сигналов [8].

Можно сделать вывод о том, что ооциты Zebrafish являются перспективной моделью для исследования роли различных соединений на процессы созревания клеток и овуляции.

Исследования гормонопрепаратов

Заболевания щитовидной железы относятся к числу наиболее распространенных нарушений в работе эндокринной системы. Нарушения ее функции встречаются часто, как у детей, так и у взрослых. Недостаток синтеза и секреции гормонов в раннем возрасте ведет к задержке роста, соматическим нарушениям и олигофрении (кретинизму), в более старшем возрасте – к замедлению обмена веществ (микседеме). С использованием рыбок *Danio rerio* можно проводить оценку влияния гипо- и гипертиреоидного состояния на развитие и выживаемость икринок до появления личинок, регистрируя при этом кровообращение, пигментацию зоны глаз, появление или отсутствие различных аномалий в развитии формы тела [9].

Использование *Danio rerio* для моделирования болезней человека

В ходе большого количества исследований у *Danio rerio* были идентифицированы гены, связанные с болезнями человека. К таким заболеваниям относятся болезнь Альцгеймера, боковой амиотрофический склероз, мышечная дистрофия, лейкемия, тромбоз, кардиомиопатия, диабет и др. Для моделирования на *Danio rerio* этих заболеваний используют различные подходы. Так, например, нейротоксин – 1-метил-4-фенил-1,2,3,6-тетрагидропиридин, применяется для моделирования паркинсонизма у рыбок, так как механизм действия этого соединения, связанный с разрушением дофаминергических нейронов, у *Danio rerio* и млекопитающих один и тот же [10].

Выводы

В настоящее время большое количество лабораторий всего мира используют Zebrafish в своих исследованиях. Эти небольшие рыбки обладают несомненными преимуществами перед грызунами: относительно невысокая стоимость работ, небольшие временные затраты и простота в разведении. Данный модельный объект способствует не только созданию новых лекарственных препаратов, но и позволяет на основе созданных моделей болезней человека более подробно изучать их патогенез, а также влияние на органы и системы. Модель *Danio rerio* не заменяет классических модели млекопитающих, она может первым этапом доклинических исследований, перед тем как они будут проведены, в частности, на грызунах.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Шабанов П.Д. Влияние стресса новизны на поведенческие ответы *Danio rerio* и оценка дозозависимых эффектов анксиолитиков бензодиазепинового ряда на примере феназепам / П.Д. Шабанов, В.А. Лебедев, А.А. Лебедев и др. // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2017. – Т. 15. - №3. – С. 57-63. doi: 10.17816/RCF15357-63
2. Качанов Д.А. Сравнительный анализ влияния селективных ингибиторов обратного захвата серотонина на поведение *Danio rerio* в условиях экспериментальной депрессии. // Мечниковские чтения-2018: материалы Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова. – 2018. – С. 636-637.
3. Silvia Ribeiro Toxicity screening of Diclofenac, Propranolol, Sertraline and Simvastatin using *Danio rerio* and *Paracentrotus lividus* embryo bioassays / Silvia Ribeiro, Tiago Torres, Rosario Martins et al. // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2015. – P. 67-74
4. Золотарёв К.В. Поиск маркеров токсического действия CD2+ и Cu2+ методом протеомного профилирования печени и сердца *Danio rerio* / К.В. Золотарёв, Н.Ф. Беляева, М.В. Михайлова и др // Биотехнология и медицина. – 2015.
5. Скобкина М.Н. Гормональная индукция созревания и овуляции in vitro овоцитов Данио рерио (*Danio rerio*) и получение яйцеклеток, способных к оплодотворению и развитию / М.Н. Скобкина, А.А. Минин // Онтогенез. – 2016. – Т. 47. - №5. – С. 314-319
6. Yang, T. Pharm Res / T Yang, P Martin, B. Fogarty, et al. (2015) 32: 2003. <https://doi.org/10.1007/s11095-014-1593-y>
7. Eric J. Mercero The effect of cocaine on heart rate and electrocardiogram in *Danio rerio* / Eric J. Mercero, Shelby L. Poitra, Ana Espinoza et al // Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. – 2015. – P.1-6. - DOI: 10.1016/j.cbpc.2015.03.007.
8. Блаженко А.А. Доклиническое исследование нуклеоспермата натрия на модели *Danio rerio* / А.А. Блаженко, Д.А. Качанов, С.Н. Прошин // Мечниковские чтения-2018: материалы Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова. – 2018. – С. 630-631.
9. Блаженко А.А. Исследование гормонопрепаратов на модели *Danio rerio* (*Zebrafish*). / А.А. Блаженко, Д.А. Качанов, С.Н. Прошин // Мечниковские чтения-2018: материалы Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием. – СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова. – 2018. – С. 633-634.
10. Беляева Н.Ф. Зейбрафиш как модель в биомедицинских исследованиях. // Биомедицинская химия. – 2010. – Т. 56.- №1. – С-120-131.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Shabanov P.D. Vliyaniye stressa novizny na povedencheskiye otvety *Danio rerio* i otsenka dozozavisimykh effektov anksiolitikov benzodiazepinovogo ryada na primere fenazepam [Effect of novelty stress on behavioral responses of *Danio rerio* and assessment of the dose-dependent effects of anxiolytics of benzodiazepine series using phenazepam as example] / Shabanov P.D., Lebedev V.A., Lebedev A.A. et al. // Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii [Reviews in clinical pharmacology and drug therapy]. – 2017. – V. 15. – No. 3. – P. 57-63. doi: 10.17816/RCF15357-63 [In Russian]
2. Kachanov D.A. Sravnitel'nyy analiz vliyaniya selektivnykh ingibitorov obratnogo zakhvata serotonina na povedeniye *Danio rerio* v usloviyakh eksperimental'noy depressii [Comparative analysis of effect of selective serotonin reuptake inhibitors on behavior of *Danio rerio* in experimental depression] // Mechnikov Readings-2018: materials of the All-Russian Scientific and Practical Student Conference with international participants. – St. Petersburg: Publishing House of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. – 2018. – P. 636-637. [In Russian]
3. Silvia Ribeiro Toxicity screening of Diclofenac, Propranolol, Sertraline and Simvastatin using *Danio rerio* and *Paracentrotus lividus* embryo bioassays. / Silvia Ribeiro, Tiago Torres, Rosario Martins et al // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2015. – P. 67-74
4. Zolotarev K.V. Poisk markorov toksicheskogo deystviya CD2+ i Cu2+ metodom proteomnogo profilirovaniya pecheni i serdtsa *Danio rerio* [Search for markers of toxic effects of CD2 + and Cu2 + by proteomic profiling of the liver and heart *Danio rerio*] / Zolotarev K.V., Belyaeva N.F., Mikhailova M.V. et al. // Biotekhnologiya i meditsina [Biotechnology and medicine]. – 2015. [In Russian]

5. Skobkina M.N. Gormonal'naya induktsiya sozrevaniya i ovulyatsii in vitro ovotsitov Danio rerio (Danio rerio) i polucheniye yaytsekletok, sposobnykh k oplodotvorenuyu i razvitiyu. [Hormonal induction of in vitro maturation and ovulation of oocytes of Danio rerio and production of eggs capable of fertilization and development] / Skobkina M.N., Minin A.A. // Ontogenez [Ontogenesis]. – 2016. – V. 47. – No. 5. – P. 314-319 [In Russian]
6. Yang, T. Pharm Res / Yang, T., Martin, P., Fogarty, B. et al. (2015) 32: 2003. <https://doi.org/10.1007/s11095-014-1593>
7. Eric J. Mercero. The effect of cocaine on heart rate and electrocardiogram in Danio rerio. / Eric J. Mercero, Shelby L. Poitra, Ana Espinoza et al // Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. – 2015. – P.1-6. - DOI: 10.1016 / j.cbpc.2015.03.007.
8. Blazhenko A.A. Doklinicheskoye issledovaniye nukleospermata natriya na modeli Danio rerio [Preclinical study of sodium nucleospermate in Danio rerio model] / Blazhenko A.A., Kachanov D.A., Proshin S.N. // [Mechnikov Readings-2018: materials of the All-Russian Scientific and Practical Student Conference with international participation. - St. Petersburg: Publishing House of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov]. – 2018. – P. 630-631. [In Russian]
9. Blazhenko A.A. Issledovaniye gormonopreparatov na modeli Danio rerio (Zebrafish). [Study of hormones on model of Danio rerio (Zebrafish)]. / Blazhenko A.A., Kachanov D.A., Proshin S.N. // [Mechnikov Readings-2018: materials of the All-Russian Scientific and Practical Student Conference with international participation. - St. Petersburg: Publishing House of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov]. – 2018. – P. 633-634. [In Russian]
10. Belyaeva N.F. Zebrafish kak model' v biomeditsinskikh issledovaniyakh [Zebrafish as model in biomedical research] / Belyaeva N.F. et al. // Biomeditsinskaya khimiya [Biomedical chemistry]. – 2010. – V. 56. – No. 1. – P.120-131. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.059>

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ НАЧИНАЮЩИХ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАБОТУ ПОЛИКЛИНИКИ

Научная статья

Копырина С. А.*

МИ СВФУ «Общественное здравоохранение»

* Корреспондирующий автор (saina.kop[at]gmail.com)

Аннотация

В статье представлен анализ профессиональной мотивации среднего медицинского персонала, который только начинает свою работу в поликлинике. В своем исследовании мы изучили перспективы профессионального роста студентов бакалавров, которые только окончили высшее учебное заведение. Изучение особенностей профессиональной мотивации медицинских сестер с высшим образованием является очень актуальным. Ведь данный вид среднего медицинского персонала только включается в профессиональное сообщество.

Ключевые слова: профессиональная мотивация, мотивация, средний медицинский персонал, поликлиники, сестринское дело, акушерство.

PROFESSIONAL MOTIVATION OF THE BEGINNING MEDICAL NURSES AND ITS INFLUENCE ON THE WORK OF A POLYCLINIC

Research article

Kopyrina S. A.*

Medical Institute M.K.Ammosov North-Eastern Federal University, "Public Health"

* Corresponding author (saina.kop[at]gmail.com)

Abstract

The article presents the analysis of the professional motivation of nurses who are just starting their work in a clinic. In our study, we examined the prospects for professional growth of bachelors who have just graduated from a higher educational institution. The study of the features of the professional motivation of nurses with higher education is very relevant. After all, this type of medical staff has just joined the professional community.

Keywords: professional motivation, motivation, nursing staff, clinics, nursing, midwifery.

Введение

Сестринский персонал, является на сей день самой большой категорией медицинских работников и услуги, которые они предоставляют рассматриваются как ценный ресурс здравоохранения. И Всемирная организация здравоохранения объявила 2020 год Международным годом сотрудников сестринских и акушерских служб.

Основной целью подготовки медицинских сестер в высшей школе было реформирование сестринского дела, стремление изменить систему управления сестринской деятельностью и обеспечить отрасль квалифицированными специалистами, владеющими современными технологиями, способными на высоком уровне решать поставленные задачи.

В своей работе мы изучили основные характеристики трудовой мотивации бакалавров сестринского дела, ведь и сейчас существуют ряд трудностей которые не позволяют некоторым начинающим специалистам полностью реализовать свой профессиональный потенциал.

Цель работы: анализ трудовой мотивации и перспектив профессионального роста выпускников бакалавров сестринского дела.

Методы исследования:

1. Ретроспективный анализ;
2. Статистическое анкетирование;
3. Социологический опрос.

Выборка: 72 выпускника бакалавра в статистическом анкетировании и 52 выпускника в социологическом опросе.

В социологическом исследовании принимали участие все доступные на данный момент выпускники, которые находились в г. Якутске, а именно 72,2 % от всех выпускников бакалавров сестринского дела, которые только начинают свою работу в медицинских учреждениях.

Вышедшее в конце декабря 2009 года постановление Правительства РФ закрепило в статусе специалитета все существовавшие в высшей медицинской школе специальности, кроме одной – «Сестринское дело». Единственным способом сохранить высшее сестринское образование стал перевод на двухуровневую систему подготовки «бакалавриат – магистратура».

Как показали зарубежные исследования, более высокий образовательный уровень способствует большей лояльности к профессии. Медицинские сестры, получившие степень бакалавра, реже уходят из профессии, чем их коллеги с более низким уровнем образования, даже в том случае, когда они занимают одинаковые должности и получают равную зарплату.

Мотивация к труду является значимой социально - экономической характеристикой и обозначает характер и направление мероприятий по стимулированию сотрудника к наиболее производительному и качественному труду. Увеличение эффективности функционирования системы здравоохранения зависит от многих аспектов, среди которых одним из основополагающих звеньев является производительность труда, рост которой возможен

только при наличии высоких профессиональных качеств медицинского персонала и достижения высокого уровня мотивации сотрудника. [4]

Обеспечение и сохранение высокого уровня трудовой мотивации сотрудников является одной из трудных управленческих задач любой организации. Организация медицинской деятельности чрезвычайно сложна, так как подразумевает управление разнородными производственными процессами, сложными технологическими системами и неоднородными категориями персонала. Еще одной спецификой медицинского персонала является, в большинстве своем, отношение к специальности, как к чему-то большему, чем инструменту для добывания денег. Профессия в медицине – это причастность к группе соратников, к касте, к весьма консервативной и закрытой системе. И в этом есть ещё одна прекрасная перспектива для расстановки акцентов в системе мотивации: вознаграждение (или не вознаграждение) в виде внимания со стороны важных представителей медицинской среды. [1]

За последние десятилетия проводилось большое количество исследований, посвящённых мотивации персонала. Основные исследования в данной области были направлены на изучение психологических, экономических и управленческих аспектов в области управления персоналом. В частности, проблемы изучались многими зарубежными и отечественными учеными в области экономики, предпринимательства и управления персоналом.

Эффективность и качество работы всей медицинской организации во многом зависит от эффективности и качества работы среднего медицинского персонала. От мотивации медицинских сестер зависит качество оказания медицинской помощи, соблюдение санитарно-эпидемиологического режима. Мотивационные установки медицинских сестер могут достаточно сильно отличаться от мотивационных установок врачей, поэтому для планирования мероприятий по повышению уровня мотивации сотрудников медицинских организаций следует использовать дифференцированный подход по категориям персонала. [2]

Чтобы проанализировать дальнейшие пути развития мотивации среднего медицинского персонала с высшим образованием мы создали анкету для выпускников бакалавров по направлению сестринское дело, которая включает в себя 16 вопросов которые направлены на изучение вопроса профессионального роста бакалавров сестринского дела. Всего на вопросы ответило 52 бакалавра сестринского дела, 50 девушек и 2 парня.

На вопрос «Довольны ли вы своей работой» мы получили больше 98% положительных ответов или 51 респондент из 52 ответил, что он доволен своей работой, что доказывает, что уровень удовлетворенности своей работой очень высока среди опрошенных.

Затем мы попросили оценить респондентов возможности профессионального роста бакалавров сестринского дела. Рассмотрим их на диаграмме.



Рис. 1 – Возможности профессионального роста

Как видно из диаграммы большинство выбрало ответ «кем работала, тем и осталась» (48%), что может свидетельствовать о том, что возможностей для профессионального роста для бакалавров сестринского дела не так много на сегодняшний день, (11%) респондентов даже не хотят ничего менять в своей трудовой деятельности. А (25%) отметили то, что есть возможности, но не хватает знаний и практики. И только (12%) опрошенных отмечают что можно стать главным специалистом по работе с сестринским персоналом.

Эти результаты доказывают, что на практике пути профессионального роста для бакалавров, на данном этапе развития здравоохранения, зачастую бывают закрыты, хотя в то же время отмечается факт того, что респонденты показали большие результаты по вопросу об «Ожиданиях от места работы» (55,7%). Из этого можно сделать вывод о том, что для многих выпускников которые сейчас работают по специальности, удовлетворенность работой не связана с карьерным ростом. Сложилась такая картина, что сестринский персонал не видит пути карьерного роста и связывает удовлетворенность своим трудом с другими аспектами профессиональной деятельности, которые мы рассмотрим далее.



Рис. 2 – Ответы на вопрос: Что вам нравится в вашей работе?

Мы попросили респондентов проранжировать 7 понятий, на первое место поставить самое важное для них, а на последнее наименее. По степени важности на первом месте оказалось понятие: «интересная работа» (6), что может говорить нам о том, что главным мотиватором трудовой деятельности выступает не получение профессионального роста, зарплаты, и премии, а личный интерес работника к своей работе. На втором месте идет понятие «получение профессионального роста» (4,9) для опрошенных важно чтобы в их работе присутствовал профессиональный рост, но исходя из прошлых вопросов можно судить о том, что сейчас эта потребность не удовлетворена. Далее идут ответы «Зарплата и премия», «Хорошее начальство», «Новые знакомства», «Хорошее материально-техническое обеспечение», «График и отпуска». Зарплата была и будет мотиватором которой никто не забывает. На последнем месте по важности стоит ответ «График работы и отпуска», что говорит нам о том, что среди опрошенных этот ответ наименее популярный.

Заключение

Удовлетворенность работой у бакалавров сестринского дела напрямую не связан с карьерным ростом, на удовлетворенность большее влияние оказывают факторы, такие как интересная работа и профессиональное развитие. Можно отметить, что материальная составляющая данной профессии не стоит на первом месте, и правильная мотивация персонала должна включать в себя не только внешнее стимулирование в виде увеличения з/п и премии, но и исходить из потребностей среднего медицинского персонала в профессиональном росте и интересе от работы.

Факторы, которые непосредственно влияют на трудовую мотивацию бакалавров это: Образование, мотивация к развитию и повышение престижа сестринского дела.

Практические рекомендации

1. Создание анкеты с открытыми вопросами для среднего медицинского персонала с целью раскрытия основных рычагов мотивирования сотрудников.
2. Повышение престижности профессии медицинской сестры.
3. Уделять приоритетное внимание достижению высокого уровня удовлетворенности персонала;
4. Включить в коллективный трудовой договор оценку факторов удовлетворенности и мероприятия по их повышению.

Благодарности

Научному руководителю Тимофеевой Л.Ф., д.м.н., профессору кафедры общественного здоровья и здравоохранения, общей гигиены и биоэтики за помощь в написании статьи.

Acknowledgement

Scientific adviser Timofeeva LF, MD, professor of the Department of Public Health and Health Care, General Hygiene and Bioethics for help in writing the article.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

Not specified.

Список литературы / References

1. Абаскалова, А. О. Мотивация персонала, как один из механизмов повышения заинтересованности персонала в управлении организации / А. О. Абаскалова // Стратегическое планирование развития городов и регионов. Памяти первого ректора ТГУ С. Ф. Жилкина. IV Международная научно-практическая конференция: сб. научных трудов: в 2 ч. – 2014. – С. 242–246.
2. Алмазов, А. А. Критерии оценки мотивации персонала. создание и развитие ценностей медицинской организации / А. А. Алмазов // Здравоохранение. – 2014. – № 5. – С. 94–101.
3. Бондарева, Е. В. Нематериальная мотивация управления персоналом в условиях кризиса/ Е. В. Бондарева // Социально-экономические проблемы и закономерности развития Северо-Кавказского федерального округа: сборник научных трудов по материалам региональной научно-практической конференции. – 2016. – С. 75–79.
4. Корзенко, Н. И. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности в управлении персоналом/ Н. И. Корзенко., Т. В. Тимакова // Вестник Челябинского государственного университета, (1 (356)), 124-126.
5. Перфильева Г. М. Теория сестринского дела: учебник для студентов медицинских вузов / Г. М. Перфильева, Н.Н. Камынина, И.В. Островская, А.В. Пьяных. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 256 с.
6. ВОЗ положение «2020 г. – Международный год работников сестринских и акушерских служб.»

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abaskalova, A. O. Motivacija personala, kak odin iz mehanizmov povyshenija zainteresovannosti personala v upravlenii organizacii [Motivation of staff as a mechanism to increase staff interest in the management of the organization]/ A. O. Abaskalova // Strategicheskoe planirovanie razvitiya gorodov i regionov. Pamjati pervogo rektora TGU S. F. Zhilkina. IV Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija: sb. nauchnyh trudov [Strategic planning for cities and regions. Memory of the first rector of TSU S. F. Gilkin. IV International Scientific and Practical Conference: scientific works] – V. 1. – 2014. – P. 242–246. [in Russian]
2. Almazov, A. A. Kriterii ocenki motivacii personala. sozdanie i razvitie cennostej medicinskoj organizacii [Criteria for evaluation of personnel motivation. Creation and development of values of medical organization]/ A. A. Almazov // Zdravoohranenie [Magazine of Health care]. – 2014. – № 5. – P. 94–101. [in Russian]
3. Bondareva, E. V. Nematerial'naja motivacija upravlenija personalom v uslovijah krizisa [Intangible Motivation of Personnel Management in Conditions of Crisis] E. V Bondareva // Social'no-jekonomicheskie problemy i zakonomernosti razvitiya Severo- Kavkazskogo federal'nogo okruga: sbornik nauchnyh trudov po materialam regional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii [Socio-Economic Problems and Patterns of Development of the North Caucasus Federal District: Collection of Scientific Works on the Materials of the Regional Scientific and Practical Conference]. – 2016. – P.75-79.
4. Korzenko, N. I. Motivacija i stimulirovanie trudovoj dejatel'nosti v upravlenii personalom [Motivation and stimulation of labor activity in personnel management] N. I Korzenko., T. V. Timakova // Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta [Journal of Chelyabinsk State University]. – 2015., (1 (356)), P.124-126.
5. Perfil'eva G. M. Teorija sestrinskogo dela: uchebnik dlja studentov medicinskih vuzov [Theory of Nursing: Textbook for Students of Medical Universities] / G. M. Perfil'eva, N.N. Kamynina, I.V. Ostrovskaja, A.V. P'janyh. - M.: GEOTAR-Media, 2010. - 256 p.
6. VOZ polozhenie «2020 g. – Mezhdunarodnyj god rabotnikov sestrinskih i akusherskih sluzhb.» [WHO regulations "2020 - International Year of Nursing and Obstetric Workers."]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.060>

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ И КОНТАКТНОЙ УРЕТЕРОЛИТОТРИПСИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОНКРЕМЕНТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ МОЧЕТОЧНИКА

Научная статья

Степанов Н. Ю.^{1,*}, Дуваяров З.А.², Бояркин Е. В.³, Куляпкин В. В.⁴, Молодцова Е. С.⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск, Россия

* Корреспондирующий автор (doctordmk [at]mail.ru)

Аннотация

Современный подход к лечению камней дистального отдела мочеточника заключается в выборе наиболее малоинвазивных методик. Наиболее малоинвазивными методиками являются экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия (ЭУВЛ) и контактная уретеролитотрипсия (КУЛТ), они обе полностью общепризнаны среди урологов. Цель нашего исследования состоит в том, чтобы сравнить эффективность экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии и контактной уретеролитотрипсии при лечении конкрементов в дистальном отделе мочеточника. Основываясь на результатах нашего исследования, контактная уретеролитотрипсия является наиболее подходящим методом лечения конкрементов дистального отдела мочеточника, а экстракорпоральная ударно-волновую литотрипсия хорошая альтернатива второй степени.

Ключевые слова: экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия, контактная уретеролитотрипсия

APPLICATION OF EXTRACORPORAL SHOCKWAVE LITHOTRIPSY AND CONTACT URETEROLITHOTRIPSY IN TREATMENT OF CONCREMENT IN DISTAL URETER

Research Article

Stepanov N. Yu.^{1,*}, Duvayarov Z.A.², Boyarkin E.V.³, Kulyapkin V.V.⁴, Molodtsova E.S.⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

*Corresponding author (doctordmk[at]mail.ru)

Abstract

A modern approach to the treatment of concrements in a distal ureter intends to choose the minimally invasive techniques. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) and contact ureterolithotripsy (CULT) are the minimally invasive techniques; both are fully recognized among urologists. The goal of our study is to compare the effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy and contact ureterolithotripsy in the treatment of calculi in a distal ureter. Based on the results of our study, contact ureterolithotripsy is the most suitable treatment for concrements in a distal ureter, and extracorporeal shock wave lithotripsy is a good alternative to the second stage.

Keywords: extracorporeal shock wave lithotripsy, contact ureterolithotripsy

Введение

Данные статистики свидетельствуют о росте заболеваемости мочекаменной болезнью (МКБ) во всех возрастных группах. При МКБ частота рецидивов с возобновлением всей клинической симптоматики в течение 3 лет составляет 60%. Уролитиаз в структуре урологических заболеваний, по частоте распространенности занимает 4-е место, удельный вес составляет от 6 до 20,5 % всех случаев [1], [4], [6]. В области развития высокотехнологичных инструментальных, как инвазивных, так и неинвазивных способов удаления мочевых камней были достигнуты колоссальные успехи, но тем не менее проблема рецидивного характера течения уролитиаза сохраняет свою актуальность, и требует современного подхода. Технический прогресс и повсеместное внедрение новых технологий в урологию внесли свою лепту в тактику ведения и лечения пациентов особенно с конкрементами в дистальном отделе мочеточника [2, с.942; 8]. Современный подход к лечению камней дистального отдела мочеточника заключается в выборе наиболее малоинвазивных методик. Наиболее малоинвазивными методиками являются экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия (ЭУВЛ) и контактная уретеролитотрипсия (КУЛТ), они обе полностью общепризнаны среди урологов. Большинство опубликованных работ, основанных на ретроспективных исследованиях, делают отсылку на преимущество ЭУВЛ, поскольку она обладает высокой эффективностью и менее инвазивна, результаты других исследований и клинические рекомендации более склонны к выбору КУЛТ, поскольку она также малоинвазивна, имеет минимум осложнений и, прежде всего, отсутствие резидуальных фрагментов по сравнению с ЭУВЛ (100 против 87-95%) [3], [5], [7]. В настоящее время доступны более технологически совершенные инструменты, в основном полужесткие и гибкие уретероскопы, с меньшим диаметром и лучшим качеством, а также альтернативы, такие как гольмиевые лазеры на алюмоиттриевом гранате.

Цель нашего исследования состоит в том, чтобы сравнить эффективность экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии и контактной уретеролитотрипсии при лечении конкрементов в дистальном отделе мочеточника.

Материалы и методы

В нашем исследовании приняли участие 104 пациента, поступивших в ГБУЗ РМ «МРЦКБ» в 2019г., с диагнозом мочекаменная болезнь. Всем пациентам перед процедурой проводилась компьютерная томография брюшной полости и таза без контраста. Пациенты были разделены на группы: 1-ая - проведена ЭУВЛ (n=54 пациента) и 2-ая - проведена КУЛТ (n=50 пациентов). Экстракорпоральную ударно-волновую литотрипсию проводили с использованием литотриптера Modulix SLX Storz, частота 60 волн/мин. Анестезиологическое пособие – спинномозговая анестезия. Контактная уретеролитотрипсия была выполнена полужестким уретероскопом Storz диаметром 7,5-9,5 Fr. Анестезия

была спинальной, и, при необходимости фрагментировать конкремент, использовали контактный комбинированный литотриптер Swiss Lithoclast Master, фрагменты извлекались с помощью корзины Дормиа. Критерии успеха: удаление конкремента или резидуальный фрагмент <4 мм. Через 30 дней всем пациентам выполнена компьютерная томография. Обработку полученных данных проводили при помощи программы «Statistica 8.0». Для статистической обработки применяли критерий χ^2 и критерий Стьюдента, статистическая значимость при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Из 104 пациентов, принимавших участие в исследовании, 62 были мужчинами и 42 - женщинами (59,61 и 40,38% соответственно). Средний возраст составлял 49,7 года (95% доверительный интервал [ДИ], 46,22–53,0 года) и 52,1 года (95% ДИ, 48,69–55,63 года) в группах ЭУВЛ и КУЛТ соответственно ($p = 0,30$). Средний размер конкремента составил 8,29 мм (95% ДИ, 7,75–8,84) и 8,96 мм (95% ДИ, 8,34–9,58) в группах ЭУВЛ и КУЛТ соответственно ($p = 0,104$). Время процедуры составило при ЭУВЛ 55 минут у мужчин и 45 минут у женщин. При контактной уретеролитотрипсии время проведения процедуры у мужчин и женщин составило 80 и 55 минут соответственно. Статистически значимых различий по времени нахождения пациентов в стационаре после ЭУВЛ и КУЛТ не было выявлено. Единственным осложнением в группе ЭУВЛ было появление преходящей артериальной гипертензии. В группе КУЛТ осложнения составили 7,9% случаев; наиболее частыми были воспалительные осложнения и гематурия. Во всех этих случаях проводилось консервативное лечение, не требующее хирургического вмешательства. Нами было обнаружено статистически значимые различия по содержанию резидуальных фрагментов через 30 дней в группах ЭУВЛ и КУЛТ, они составили 92,3% и 74,3% соответственно, ($p < 0,005$). Выбор ЭУВЛ или КУЛТ для лечения камней дистального отдела мочеточника является предметом дискуссий. С момента первого применения ЭУВЛ в 1981 году и последующим внедрением данного метода в практику, многие урологи стали отказываться от КУЛТ в пользу ЭУВЛ [9, с. 101194]. Обзор публикаций за последнее десятилетие, посвященных лечению конкрементов с локализацией в дистальном отделе мочеточника при помощи КУЛТ, показывает, что успешность выполнения данной процедуры варьирует от 86 до 100%. В рандомизированном исследовании, сравнивающих КУЛТ и ЭУВЛ при лечении конкрементов в дистальном отделе мочеточника, Choi J.D. et al. (2019), не продемонстрировали различий между обеими методиками [3]. Еще одним подобным примером может служить исследование, Talso M. et al. (2019), в нем исследователи описали все недостатки ЭУВЛ, и позитивные стороны в применении КУЛТ [7, с. 366; 10], следовательно, на основании этих исследований как минимум можно уже заключить о преимуществах КУЛТ. В отношении осложнений обеих процедур, они зависят от технического оснащения и хирургических навыков оператора, но в целом для КУЛТ описываются минимальные осложнения, среди которых дизурия, гематурия и инфекции мочевых путей, все эти нежелательные эффекты не требуют дополнительного хирургического лечения. По нашему мнению, хотя оба метода малоинвазивны, они несопоставимы, потому что КУЛТ - это хирургическая процедура, требующая непосредственного вмешательства на мочевыводящих путях и уретели.

Наша работа является перспективной в своем роде, и подтверждает предыдущие результаты других работ, которые показывают более высокую эффективность контактной уретеролитотрипсии по сравнению с экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсией в лечении конкрементов дистального отдела мочеточника. Кроме того, не было выявлено статистически значимых различий в отношении осложнений, которые были незначительными в обеих группах. Однако, учитывая технический прогресс и внедрение новых методик, дальнейшие исследования, ставящие цель сравнить эти методы, должны уже основываться на применении более гибких уретероскопов и гольмиевого лазера в сравнении с внешними литотриптерами 3-ого и 4-ого поколений.

Заключение

Основываясь на результатах нашего исследования, контактная уретеролитотрипсия является наиболее подходящим методом лечения конкрементов дистального отдела мочеточника, как с точки зрения отсутствия резидуальных фрагментов, высокой эффективности, минимальной травматичности, так и с точки зрения возникновения осложнений, что делает экстракорпоральную ударно-волновую литотрипсию хорошей альтернативой второй ступени.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Adusei B. Urolithiasis and intracorporeal lithotripsy in 37 Military Hospital, Accra, Ghana/ B. Adusei, S. Mante, P.Yegbe// Ghana Med Journal.- 2019.-Vol.53(4).-P. 304-307. doi: 10.4314/gmj.v53i4.9.
2. Cheung F. Bacteria on Urine Microscopy Is Not Associated with Systemic Infection in Patients with Obstructing Urolithiasis / F.Cheung, C.A. Loeb, M.P. // Journal of Endourology. – 2017. – Vol. 31(9). – P. 942-945. doi: 10.1089/end.2017.0157.
3. Choi J.D. Laparoscopic Ureterolithotomy vs Ureteroscopic Lithotripsy for Large Ureteral Stones/J.D.Choi, S.L.Seo, J.Kwon, B.S.Kim// Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons. -2019. -Vol.23(2). doi: 10.4293/JSLS.2019.00008.
4. Kogan M.I. Contact ureterolithotripsy: updating and traditions / M.I.Kogan, I.I.Belousov, V.K.Khvan//Urologia. -2013. -Vol. (5). -P.102-106.
5. Korolev D.O. Transurethral contact ureterolithotripsy in gas (CO2) medium/D.O.Korolev, P.V.Glybochko, L.M.Rapoport, D.G.Tsarichenko//Urologia. -2017. -Vol.84(3).-P.185-189. doi: 10.5301/uj.5000233.
6. Large T. Emerging Technologies in Lithotripsy Extracorporeal shock-wave lithotripsy: is it still valid in the era of robotic endourology? Can it be more efficient?/T. Large, A.E. Krambeck//Urologic Clinics of North America.- 2019.- Vol.46(2).-P.215-223. doi: 10.1016/j.ucl.2018.12.012.
7. Talso M. Extracorporeal shockwave lithotripsy/ M.Talso, T.Tefik, G.Mantica, M. Rodriguez Socarras// Minerva Urologica e Nefrologica. -2019. -Vol.71(4).-P.365-372

8. Tangal S. What is the optimum lithotripsy method for high density stones during mini-PNL? Laser, ballistic or combination of both/ S. Tangal, A. Sancı, U. Baklaci//Lasers Med Science. -2020. doi: 10.1007/s10103-020-02971-x.
9. Jdaini A. Subcapsular hematoma of the kidney after extracorporeal shock wave lithotripsy: A rare complication/ A.Jdaini, M.Aynaou, M. Irzi, T. Mhanna, H. Farhaoui El, A. Barki//*Urology Case Reports*. -2020. Vol.3(31). -P.101194. doi: 10.1016/j.eucr.2020.101194.
10. Hering D. Lithotripsy for peripheral artery disease: Encouraging immediate results...But show us the money!/ D.Hering, R.R. Heuser//*Catheter Cardiovasc Interv*.- 2020. Vol. 95(5). –P.969-970. doi: 10.1002/ccd.28874.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.061>

ОТ АРТРОЗА К АРТРИТУ

Научная статья

Кравцова О.Н.^{1,*}, Сагитова Э.Р.².

¹ORCID: 0000-0001-8114-7159;

²ORCID: 0000-0001-6492-0824;

^{1,2}Оренбургский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Оренбург, Россия

* Корреспондирующий автор (kravcova-olesya[at]mail.ru)

Аннотация

В статье описан клинический случай диагностики и лечения ревматоидного артрита (РА), который дебютировал на фоне длительного остеоартрита (ОА) у пожилой пациентки. Известно, что от момента появления первых симптомов заболевания до постановки диагноза часто проходит длительное время. В данной возрастной группе это может быть также связано с коморбидностью. При обследовании геронтологических больных зачастую диагностируется более 3 заболеваний, взаимное влияние которых может изменять клинику, течение патологии суставов, ухудшать качество жизни и прогноз. Симптомы одного хронического заболевания могут совпадать с клиникой другой патологии, проявляющейся суставным синдромом, соответственно пациент длительное время не будет получать адекватное лечение.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, остеоартрит, пожилой пациент.

FROM ARTHROSIS TO ARTHRITIS

Research Article

Kravcova O.N.^{1,*}, Sagitova E.R.².

¹ORCID: 0000-0001-8114-7159;

²ORCID: 0000-0001-6492-0824;

^{1,2}Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Orenburg, Russia

* Corresponding author (kravcova-olesya[at]mail.ru)

Abstract

The paper describes a clinical case of the diagnosis and the treatment of rheumatoid arthritis (RA), which has appeared against the background of prolonged osteoarthritis (OA) in an elderly female patient. In it a known fact that it often takes a long time from the moment when the first symptoms of the disease appeared to a final diagnosis. In this age group, this may also be due to comorbidity. More than three diseases are often diagnosed when examining gerontological patients; their mutual influence can change the clinic, the course of joint pathology, and worsen the quality of life as well as a prognosis. Symptoms of one chronic disease may coincide with the clinic of another pathology, manifested by articular syndrome, respectively, a patient will not receive adequate treatment for a long time.

Keywords: rheumatoid arthritis, osteoarthritis, elderly patient.

Введение

РА – одно из наиболее тяжелых аутоиммунных ревматических заболеваний человека с многолетним персистированием воспаления и деструкцией суставов. Ревматоидный артрит поражает около 1% населения пожилого и старческого возраста, отличается особенностью клиники в дебюте заболевания у данной возрастной категории граждан. Начало РА в пожилом возрасте может характеризоваться острым началом суставного синдрома с выраженным экссудативным компонентом, либо постепенным началом заболевания с низкой степенью активности воспалительного процесса.

Основные результаты

Пациентка, 1943 г.р. (76 лет), обратилась 20.10.2019 г. за консультативной помощью на кафедру поликлинической терапии с жалобами на интенсивные боли в суставах: коленных, лучезапястных, мелких суставах обеих кистей (I – V проксимальных межфаланговых и I – V пястно-фаланговых), выраженное ограничение движений в данных суставах, скованность в течение всего дня, повышение температуры до субфебрильных цифр.

Из анамнеза заболевания известно, что с 2007 года пациентка страдает генерализованным остеоартритом, по поводу которого получала лечение (нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), хондропротекторы), назначенное терапевтом по месту жительства. В течение последних 1,5 - 2 лет стала ощущать выраженные боли и ограничение движения в суставах кистей рук. При появлении новых жалоб пациентка к врачу за помощью не обращалась, лечилась самостоятельно вышеуказанными средствами. Значительное ухудшение самочувствия появилось в октябре 2019 года после переохлаждения, когда к болям присоединились отек кистей, утренняя скованность в течение 3-4 часов и субфебрильная температура (37,2 - 37,4 °С).

Из анамнеза жизни известно, что обследуемая страдает ишемической болезнью сердца, стабильной стенокардией напряжения и артериальной гипертензией более 15 лет. В 2007 году лечилась по поводу эрозивного гастрита, дуоденита. В 2010 году была проведена холецистэктомия. По РА наследственность не отягощена.

Результаты объективного обследования: общее состояние удовлетворительное, температура 36,7°С. Рост 163 см, вес 82 кг. Кожный покров физиологической окраски, без патологических высыпаний. Лимфатические узлы, доступные пальпации не увеличены, безболезненны. При осмотре выявлена припухлость пястно-фаланговых, проксимальных межфаланговых суставов обеих кистей (кисти полностью не сжимаются в кулак), лучезапястных и

коленных суставов. Отмечается ограничение объема движений вышеуказанных суставов; выраженная болезненность при пальпации данных суставов, положительный симптом бокового сжатия пястных костей обеих кистей. Число болезненных суставов - 24, число припухших суставов - 24.

Грудная клетка цилиндрической формы, частота дыхания 18 в минуту. Перкуторно – ясный легочный звук по всем полям. При аускультации дыхание везикулярное, хрипы не выслушиваются. Область сердца визуально не изменена, границы относительной сердечной тупости на 1,5 см кнаружи от среднеключичной линии. Тоны сердца приглушены, ритмичные с частотой 80 ударов в минуту, на верхушке – систолический шум. Пульс ритмичный, удовлетворительного наполнения и напряжения, 80 ударов в минуту. Артериальное давление - 140/80 мм рт.ст. на обеих руках.

Язык влажный, слегка обложен у корня. Живот при пальпации мягкий, безболезненный во всех отделах. Печень выступает из – под края реберной дуги на 1 см, край плотный. Почки и селезенка пальпаторно не определяются. Симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон. Физиологические отправления в норме.

При параклиническом обследовании в анализах крови: ускоренная СОЭ - 46 мм/ч, лейкоцитоз - $11,56 \times 10^9$ /л, тромбоцитоз без изменения тромбоцитарных индексов (тромбоциты - 323×10^9 /л), лейкоцитоз с изменением показателей лейкоформулы (нейтрофилы - 75%, лимфоциты -12%), СРБ - 127,86 мг/л (норма 0 - 6); РФ - 13,2 МЕ/мл (норма < 14), антитела к циклическому цитруллинированному пептиду (АЦЦП) - 1,68 Ед/мл (норма 0 - 5).

Общий анализ мочи без патологии.

Электрокардиография – синусовый ритм с ЧСС 72 удара в минуту. Отклонение электрической оси сердца влево.

При ультразвуковом исследовании внутренних органов определяются ЭХО – признаки гепатомегалии, диффузные изменения печени, поджелудочной железы, почек.

Эзофагогастродуоденоскопия - признаки поверхностного гастрита.

Рентгенография органов грудной клетки – легочные поля без видимых очаговых и инфильтративных теней. Легочный рисунок прослеживается во всех отделах. Корни структурны. Плевральные полости свободны. Сердце по средней линии.

Ультразвуковое исследование щитовидной железы – признаки диффузно – узловых изменений щитовидной железы.

При ультразвуковом исследовании коленных суставов выявлены признаки синовита с обеих сторон; артроза.

На рентгенограммах коленных суставов определяется диффузный остеопороз. Суставные щели умеренно сужены \approx на 1/3 от Н высоты. Субхондральный склероз и небольшие краевые остеофиты суставных поверхностей полюсов надколенников. Деформированы и заострены межмышечковые возвышения. Заключение: 2-хсторонний гонартроз II ст., диффузный остеопороз.

Рентгенография кистей фиксирует умеренную латеральную девиацию кистей. Диффузный остеопороз. Единичные кистовидные просветления в эпифизах фаланг до 0,3. Значительно сужены суставные щели в межфаланговых суставах, в остальных суставах кистей степень сужения меньше. Грубые краевые остеофиты суставных поверхностей дистальных межфаланговых суставов. Краевые узурации не определяются. Заключение: артроз суставов кистей II-III ст. в сочетании с РА II ст.

Магнитно-резонансная томография правой кисти с лучезапястным суставом: МР-картина множественных зон отека и узураций костных структур кисти, неравномерно выраженного синовита, на некоторых участках с признаками наличия мягкотканых компонентов (возможно паннусов) - наиболее вероятно, проявления ревматоидного артрита (сочетать с клинико-лабораторными данными). Остеоартроз суставов кисти, лучезапястного сустава. Достаточно выраженный тендовагинит на исследуемом уровне, больше поверхностного и глубокого сгибателей пальцев. Дегенеративное повреждение связок лучезапястного сустава, треугольного мениска.

На основании критериев ACR/EULAR 2010 г. выставлен диагноз: Ревматоидный артрит серонегативный, развернутая стадия, высокой степени активности (DAS28 - 7,9), эрозивный (II рентгенологическая стадия), АЦЦП - негативный, функциональный класс III. Диффузный остеопороз. Генерализованный остеоартрит с поражением пястно – фаланговых и межфаланговых суставов кистей (II - III рентгенологическая стадия), лучезапястных суставов, коленных (II рентгенологическая стадия).

Сопутствующие заболевания: ИБС, стабильная стенокардия напряжения ФК II. Гипертоническая болезнь II стадии, 2-й степени, риск 3.

Имеющаяся коморбидная патология (диффузный остеопороз и артериальная гипертония) явилась противопоказанием к интенсивной глюкокортикоидной терапии. Пациентке была назначена базисная терапия метотрексатом в стартовой дозе 10 мг в неделю с постепенным увеличением до 15 мг, фолиевая кислота - 1 таблетка 1 раз в день на протяжении 6 дней (кроме дня приема метотрексата), аэртал в дозе 100 мг 2 раза в сутки курсами и однократная внутрисуставная инъекция дипроспана в коленный сустав для купирования суставного синдрома. Для предупреждения возникновения НПВП – гастропатии назначен омепразол по 20 мг 2 раза в сутки.

В течение последующих 5 месяцев наблюдения пациентке ежемесячно проводилось клиническое, лабораторное обследование (включая определение АЛТ, АСТ, креатинина и ОАК). Нежелательные явления от применения медикаментозных препаратов не были клинически отмечены. На фоне проводимой терапии состояние больной заметно улучшилось: уменьшились боли в коленных, лучезапястных суставах и в кистях, исчезла отечность этих суставов, продолжительность утренней скованности сократилась до 1 часа, индекс активности ревматоидного артрита DAS 28 снизился до 5,2.

В связи с полученным удовлетворительным эффектом от назначенного лечения, пациентке рекомендовано продолжить прием метотрексата в дозе 15 мг/неделю, НПВП (аэртал) в дозе 100 мг 1-2 раза в сутки ситуационно, омепразола 20 мг 2 раза в сутки курсами, контроль ОАК, ОАМ и БАК (АЛТ, АСТ, креатинин) каждые три месяца, наблюдение у ревматолога по месту жительства.

Заключение

Таким образом, данный клинический случай является редко встречающимся дебютом ревматоидного артрита в пожилом возрасте.

Следует констатировать, что у данной пациентки дебют РА носил маломанифестный характер, а лишь спустя несколько лет появилась клиника обострения РА с выраженной степенью активности, которая была спровоцирована переохлаждением.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Алексеева Л.И. Остеоартрит: эпидемиология, классификация, факторы риска и прогрессирования, клиника, диагностика, лечение / Л.И. Алексеева, Е.А. Таскина, Н.Г. Кашеварова // Современная ревматология. - 2019. - 13 (2). - С. 9-21.
2. Ведение больных с остеоартритом и коморбидностью в общей врачебной практике: клинические рекомендации консенсуса экспертов Российской Федерации. - М. - 2015. - 41с.
3. Гордеев А.В. Концепция мультиморбидности в ревматологической практике / А.В. Гордеев, Е.А. Галушко, Е.Л. Насонов // Научно-практическая ревматология. - 2014.- 4. - С. 362-365.
4. Калюта Т.Ю. Дебют ревматоидного артрита в старческом возрасте / Т.Ю. Калюта, Е.Л. Артанова, Я.А. Кац // Фундаментальные исследования. - 2012. - № 5-1. - С. 36-43.
5. Каратеев А.Е. Рациональное использование нестероидных противовоспалительных препаратов. Клинические рекомендации / А.Е. Каратеев, Е.Л. Насонов, В.Т. Ивашкин и др. // Научно-практическая ревматология. - 2018. - 56 (Прил 1). С. 1-29.
6. Насонов Е.Л. Лечение ревматоидного артрита // Клиническая фармакология и терапия. - 2017. - № 26 (1). - С. 4-10.
7. Насонов Е.Л. Российские клинические рекомендации. Ревматология. Москва: ГЭОТАР-Медиа. - 2017. - 446 с.
8. Панафицина Т.А. Коморбидность при ревматоидном артрите / Т.А. Панафицина, Л.В. Кондратьева, Е.В. Герасимова и др // Научно-практическая ревматология. - 2014. - 3. - С. 283-289.
9. Раскина Т.А. Ревматоидный артрит у пожилых пациентов / Т.А. Раскина, О.С. Малышенко, С.Ю. Панкратова и др. // Современная ревматология. - 2017. - (11)1. - С. 33-37.
10. Филатова Е.С. Комплексная терапия хронического болевого синдрома у пациентов с остеоартритом коленных суставов / Е.С. Филатова, Е.Ф. Туровская, Л.И. Алексеева // Эффективная фармакотерапия. - 2018. - (19). С. 18-25.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseeva L.I. Osteoarthritis: epidemiology, classification, risk and progression factors, clinic, diagnosis, treatment] / Alekseeva L.I., Taskina E.A., Kashevarova N.G. // Sovremennaya revmatologiya [Modern rheumatology]. - 2019. - 13 (2). - P. 9-21. [In Russian]
2. Vedeniye bol'nykh s osteoartritom i komorbidnost'yu v obshchey vrachebnoy praktike: klinicheskiye rekomendatsii konsensusa ekspertov Rossiyskoy Federatsii [Management of patients with osteoarthritis and comorbidity in general medical practice: clinical recommendations of the consensus of experts of the Russian Federation]. - M. - 2015. - 41 p. [In Russian]
3. Gordeev A.V. [Concept of multimorbidity in rheumatological practice] / Gordeev A.V., Galushko E.A., Nasonov E.L. // [Scientific and Practical Rheumatology]. - 2014. - 4. - P. 362-365. [In Russian]
4. Kalyuta T.Yu. Kontseptsiya mul'timorbidnosti v revmatologicheskoy praktike [Debut of rheumatoid arthritis in old age] / Kalyuta T.Yu., Artanova E.L., Katz Y.A. // Nauchno-prakticheskaya revmatologiya [Fundamental research]. - 2012. - No. 5-1. - P. 36-43. [In Russian]
5. Karateev A.E. Ratsional'noye ispol'zovaniye nesteroidnykh protivovospalitel'nykh preparatov. Klinicheskiye rekomendatsii [Rational use of non-steroidal anti-inflammatory drugs. Clinical recommendations] / Karateev A.E., Nasonov E.L., Ivashkin V.T. // Nauchno-prakticheskaya revmatologiya [Scientific and practical rheumatology]. - 2018. - 56 (Appendix 1). - P. 1-29. [In Russian]
6. Nasonov E.L. Lecheniye revmatoidnogo artrita [Treatment of rheumatoid arthritis] // Klinicheskaya farmakologiya i terapiya [Clinical Pharmacology and Therapy]. - 2017. - No. 26 (1). - P. 4-10. [In Russian]
7. Nasonov E.L. Rossiyskiye klinicheskiye rekomendatsii. Revmatologiya [Russian clinical recommendations. Rheumatology]. Moscow: GEOTAR-Media. - 2017. - 446 p. [In Russian]
8. Panafidina T.A. Komorbidnost' pri revmatoidnom artrite Comorbidity in rheumatoid arthritis] / Panafidina T.A., Kondratieva L.V., Gerasimova E.V. et al // Nauchno-prakticheskaya revmatologiya [Scientific and practical rheumatology]. - 2014. - 3. - P. 283-289. [In Russian]
9. Raskina T.A. Revmatoidnyy artrit u pozhilykh patsiyentov [Rheumatoid arthritis in elderly patients] / Raskina T.A., Malysheko O.S., Pankratova S.Yu. et al. // Sovremennaya revmatologiya [Modern rheumatology]. - 2017. - (11) 1. - P. 33-37. [In Russian]
10. Filatova E.S. Kompleksnaya terapiya khronicheskogo bolevogo sindroma u patsiyentov s osteoartritom kolennykh sustavov [Combined therapy of chronic pain in patients with osteoarthritis of the knee] / Filatova E.S., Turovskaya E.F., Alekseeva L.I. // Effektivnaya farmakoterapiya [Effective pharmacotherapy]. - 2018. - (19). - P. 18-25. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.062>

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ГРИБКОВЫМ СТОМАТИТОМ ПОД БАЗИСОМ СЪЕМНОГО ПЛАСТИНОЧНОГО ПРОТЕЗА ПРИ ПОЛНОМ ОТСУТСТВИИ ЗУБОВ.

Научная статья

Линченко И.В.*

ORCID:0000-0002-8219-291X,

Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия

* Корреспондирующий автор (Linchenko[at]inbox.ru)

Аннотация

В статье рассматриваются особенности лечения больных с грибковыми поражениями слизистой оболочки полости рта, пользующихся съемными пластиночными протезами при полном отсутствии зубов. Хроническая атрофическая форма кандидоза полости рта чаще встречается у пожилых людей, носящих зубные протезы. Рекомендуется включить в схему лечения пациентов препараты для фиксации зубных протезов в качестве протекторов лекарственных средств для лечения кандидозного стоматита полости рта.

Ключевые слова: кандидоз слизистой оболочки полости рта, съемные протезы, полное отсутствие зубов

OPTIMIZATION OF TREATMENT OF PATIENTS WITH FUNGAL STOMATIS UNDER BASIS OF REMOVABLE LAMINAR DENTURE IN CASE OF FULL ABSENCE OF TEETH

Research article

Linchenko I.V.*

ORCID:0000-0002-8219-291X,

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

* Corresponding author (Linchenko@inbox.ru)

Abstract

The paper discusses the features of the treatment of patients with fungal lesions of the oral mucosa, using removable laminar denture in case of the complete absence of teeth. The chronic atrophic form of candidiasis of the oral cavity is more common in older people who use dentures. It is recommended to include drugs for the fixation of dentures as protectors for oral candidiasis in the treatment regimen of patients.

Keywords: oral mucosa candidiasis, removable dentures, the complete absence of teeth

Введение

Кандидозный стоматит (В37.0) чаще всего обусловлен грибами рода *Candida albicans*. В 30% случаев на слизистой оболочке полости рта обнаруживаются грибы рода *Candida* [7]. Грибковым поражениям у взрослых обычно сопутствует тяжелая соматическая патология. При различных эндокринопатиях наблюдаются изменения слизистой оболочки полости рта в виде трофических расстройств, у пациентов с сахарным диабетом происходят нарушения в слизистой в результате снижения стойкости капилляров в тканях полости рта и повышенной сосудистой проницаемости. У пожилых людей на фоне снижения иммунитета, лиц, страдающих заболеваниями крови, перенесших лечение антибиотиками или рентгенотерапию, может возникнуть кандидозный стоматит [1], [3],[8].

Увлечение углеводистой пищей, недостаточность витаминов С, В12, А может приводить к снижению защитных факторов иммунитета и, как следствие, предрасполагать к возникновению данной патологии.

Особенно это относится к пациентам, пользующихся съемными пластиночными протезами при полном отсутствии зубов. Повышение концентрации глюкозы в слюне может способствовать размножению микрофлоры, особенно рода *Candida albicans*, повышенному образованию налета на протезах. Механические повреждения, возникающие у пациентов, пользующихся съемными пластиночными протезами, травматические воспалительные явления в виде яфт, изъязвлений также могут провоцировать возникновение протезного стоматита.

Шероховатость и пористость поверхностей базисов протезов являются факторами, вызывающими проникновение ротовой жидкости в базис и образованию на его поверхности налета, содержащего белки, клетки слущенного эпителия, лейкоциты [2], [6].

Этому будут дополнительно способствовать так называемые «парниковый» и «вакуумный» эффекты [4]. Увеличение срока службы съемных пластиночных протезов, сопровождающееся старением пластмассы и изменением ее физико-химических свойств, а также низкое качество ухода за протезами создают благоприятные условия для развития грибов, тем самым, играют немаловажную роль в возникновении данной патологии.

Актуальность

Кандидоз может быть острый и хронический, поверхностный и глубокий, локализованный и генерализованный. Но каким бы ни был кандидоз, он особенно сказывается на качестве жизни пациентов, пользующихся съемными пластиночными протезами при полном отсутствии зубов [3].

Лечение данных пациентов затруднено по нескольким причинам: во-первых, лекарственное средство, нанесенное на слизистую оболочку, находится на ней не так длительно, как хотелось бы, т.к. смывается слюной, тем самым, концентрация лекарственных агентов становится ниже терапевтического уровня; во-вторых, пациенты очень часто пользуются старыми, ранее изготовленными протезами на период изготовления новых; в-третьих, нанесение под протез лечебных паст на масляной, либо мазевой основе препятствует фиксации протеза, что приводит к микротравмам, нарушению целостности слизистых оболочек, ухудшению барьерной функции, в результате чего

грибок попадает внутрь тканей, усиливая, воспаление. Особые трудности встречаются у пациентов, имеющих неблагоприятные анатомо-топографические условия для фиксации протезов [5].

Важно отметить, что для успешного лечения необходимо удалить протезы из полости рта и заменить ранее изготовленные протезы с длительным сроком службы на новые [9], [10].

В данной работе описывается клинический опыт успешного лечения грибкового стоматита у пациентов, пользующихся съемными пластиночными протезами при полном отсутствии зубов.

В клинику ортопедической стоматологии ВолгГМУ обратились 4 пациента (женщины от 70 до 78 лет) со схожими жалобами на сухость, болезненность, жжение, гиперемия слизистой оболочки неба, заеды в углах рта, двое из них отмечали ухудшение фиксации и стабилизации протезов. Из анамнеза: пользовались съемными пластиночными протезами из акриловых пластмасс на верхней челюсти при полном отсутствии зубов продолжительностью от 7 до 11 лет, только дважды обращаясь за их заменой. На нижней челюсти имелись съемные пластиночные протезы (3) и бюгельный протез (1) при частичном отсутствии зубов.

При внешнем осмотре у всех наблюдалось снижение высоты нижнего отдела лица. Состояние костной основы беззубых челюстей соответствовало 2 типу по классификации И.М. Оксмана, а слизистой оболочки – 1 типу по Сушле. Фиксация съемных пластиночных протезов у 2 пациенток – удовлетворительная, у двух – неудовлетворительная. Искусственные зубы стертые, в одном случае имелось изменение цвета базиса протеза.

При осмотре у всех пациенток наблюдалась гиперемия слизистой оболочки под базисом протеза на верхней челюсти, болезненность при пальпации, в углах рта у 3-х пациенток наблюдались заеды. Из анамнеза жизни: общесоматический статус отягощен хроническим колитом (1), сердечно-сосудистой патологией (1). Всем поставлен диагноз: хронический атрофический кандидоз слизистой оболочки полости рта.

Необходимо отметить, что для эффективного лечения протезного грибкового стоматита необходимо удалить старые протезы для лучшего взаимодействия лечебного препарата с воспаленной поверхностью. Однако, три пациентки выразили «сдержанное нежелание» расставаться с ранее изготовленными протезами из эстетических соображений.

Было рекомендовано механическое очищение и обеззараживание старых протезов с обработкой в ультразвуковой ванночке.

Проведено: лабораторное исследование соскоба слизистой оболочки, консультация врача – терапевта, предварительное общее лечение препаратом дифлюкан (в капсулах) по 50-100 мг 1 раз в сутки в течение 10 дней, витаминотерапия (витамины группы В, витамин С, РР), антигистаминные препараты. Местное лечение включало аппликации 1% раствором клотримазола, смазывание заед 5% левориновой мазью, ошелачивающие полость рта средства – полоскание 2% раствором натрия гидрокарбоната, аппликации раствором буры в глицерине. На фоне улучшения общего состояния последовало ортопедическое лечение: изготовление съемных пластиночных протезов на верхнюю челюсть при полном отсутствии зубов из пластмассы «Фторакс» по традиционной технологии, на нижнюю челюсть – при частичном отсутствии зубов по показаниям.

Для улучшения фиксации протезов, а также для более длительного воздействия лекарственных средств, предложено пользоваться средствами для фиксации COREGA, PROTEFIX, нанося лекарственное средство под протез с гелем для фиксации.

Средства для фиксации протезов не содержат искусственных красителей, обеспечивают надежную фиксацию зубного протеза в течение всего дня, имеют нейтральный вкус. Особенно важно указанное производителем свойство не оказывать влияния на адсорбцию, действие и метаболизм других лекарственных препаратов.

Наблюдение за пациентами в течение 3 месяцев после протезирования с использованием КДА показали положительную динамику восстановительных процессов, отсутствие жалоб на жжение и сухость слизистой оболочки полости рта, болезненность при приеме пищи, исчезновение заед, хорошую фиксацию и стабилизацию протезов.

Заключение

Положительная динамика, а также сокращение сроков медикаментозного лечения и кратности обработок позволяет рекомендовать использовать средства для фиксации зубных протезов в качестве протекторов лекарственных средства оптимизировать лечение кандидоза слизистой оболочки полости рта под базисами съемных пластиночных протезов у пациентов полным отсутствием зубов.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Андрейчикова О.Н. Применение метода аналитических сетей для прогнозирования здоровья основных систем человеческого организма / О.Н. Андрейчикова, Т.Н. Радышевская // Информационные технологии. - 2003. № 7. - С. 45 - 53.
2. Арутюнов С.Д. Взаимосвязь шероховатости рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биопленки при различных способах полировки образцов / С.Д. Арутюнов, В.Н. Царев, Н.И. Савкина, Н.В. Романенко и др. // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т.95. - №2. – С.224 – 231.
3. Линченко И.В. Оптимизация реабилитации пациентов с грибковым поражением слизистой оболочки полости рта, пользующихся съемными пластиночными протезами при полном отсутствии зубов / И.В.Линченко, Ф.Н. Цуканова // Фармация и фармакология. Пятигорск. - 2015. Приложение 1. С. 58 – 59.
4. Стекольников Н.В. Влияние съемных пластиночных протезов на ткани протезного ложа / Н.В. Стекольников, И.В.Линченко, Ф.Н. Цуканова. Учебно – методическое пособие. – Волгоград. - 2014г. – 64 с.

5. Цуканова Ф.Н. Изготовление съемных пластиночных протезов при полном отсутствии зубов на нижней челюсти с 3 типом атрофии по И.М.Оксману Сборник «Актуальные вопросы современной стоматологии», т.67. / И.В.Линченко, Ф.Н. Цуканова/ – Волгоград, 2010.

6. Климова Т.Н. Колонизация условно-патогенными бактериями различных биотопов полости рта пациентов. Пользующихся съемными протезами из акриловых пластмасс: Дисс. ... канд. мед. наук / Т.Н.Климова. – Волгоград. 2005. -161 с.

7. Пакшин Н.И. Частота выделения грибов рода Candida у пациентов с частичными и полными съемными протезами / Н.И Пакшин, В.Н. Царев, Р.В. Ушаков, В.А Казимирский, А.Р. Ушаков // Российская стоматология. – 2017. Т.10. № 1. – С.20-21.

8. Ножницкая Я.М. Комплексная диагностика и лечение кандидоза полости рта, обусловленного зубными протезами на фоне дисбактериоза: Дисс. ...Канд. мед. наук / Я.М.Ножницкая. – М., 2007. – 165 с.

9. Mimma E.G. Compazion of photodynamic therapy versus convention ad antifungal therapy for the treatment of denture stomatitis: a randomized clinical trial / E.G. Mimma, C.E.Vergani, et al // Clin Microbiol Infect. – 2012/ - № 18. P/ 380 - 388.

10. Williams D.W. Candida biofilms and oral candidosis: treatment and prevention / D.W. Williams, T Kuriyama, S.Silva, et al // Periodontology 2000. – 2011/ - № 55. – P. 250 -265/

Список литературы на английском языке / References in English

1. Andreichikova O.N. Primeneniye metoda analiticheskikh setey dlya prognozirovaniya zdorov'ya osnovnykh sistem chelovecheskogo organizma [Use of analytical network method for predicting the health of the basic systems of the human body] / Andreichikova O.N., Radyshevskaya T.N. // Informatsionnyye tekhnologii [Information Technologies]. – 2003. – No. 7. – P. 45 – 53. [in Russian]

2. Arutyunov S. D. [Interrelation of surface roughness of basis dental polymethylmethacrylate polymer and formation of microbial biofilms with various methods of polishing samples] / Arutyunov S. D., Tsarev V. N., Savkina N. I., Romanenko N. V. et al. // Kazan Medical Journal. – 2014. – V.95. – No. 2. – P. 224 – 231. [in Russian]

3. Linchenko I.V. [Optimization of rehabilitation of patients with fungal infection of oral mucosa using removable laminar dentures in complete absence of teeth]. / Linchenko I.V., Tsukanova F.N.// Farmatsiya i farmakologiya [Pharmacy and pharmacology]. Pyatigorsk. – 2015. Appendix 1. – P. 58 – 59. [in Russian]

4. Stekolnikova N.V. Vliyanie s"yemnykh plastinchnykh protezov na tkani proteznogo lozha. Uchebno – metodicheskoye posobiye [Effect of removable laminar dentures on prosthetic bed tissue. Manual] / Stekolnikova N.V., Linchenko I.V., Tsukanova F.N. – Volgograd. – 2014 – 64 p. [in Russian]

5. Tsukanova F.N. Izgotovleniye s"yemnykh plastinchnykh protezov pri polnom otsutstvii zubov na nizhney chelyusti s 3 tipom atrofii po I.M.Oksmanu [Manufacturing removable laminar dentures in complete absence of teeth on the lower jaw with 3 types of atrophy according to I.M.Oksman] / Tsukanova F.N. Linchenko I.V. // Aktual'nyye voprosy sovremennoy stomatologii [Topical issues of modern dentistry]. – vol. 67 – Volgograd, 2010. [in Russian]

6. Klimova T.N. Kolonizatsiya uslovno-patogennymi bakteriyami razlichnykh biotopov polosti rta patsiyentov. Pol'zuyushchikhsya s"yemnymi protezami iz akrilovykh plastmass [Colonization by opportunistic bacteria of various biotopes of oral cavity of patients. Using removable dentures made of acrylic plastic]: MD thesis / T.N. Klimova. – Volgograd. – 2005. – 1616 p. [in Russian]

7. Pakshin N.I. Chastota vydeleniya gribov roda Candida u patsiyentov s chastichnymi i polnymi s"yemnymi protezami [Frequency of Candida fungi in patients with partial and complete removable dentures] / Pakshin N.I., Tsarev V.N., Ushakov R.V., Kazimirsky V.A., Ushakov A.R. // [Russian dentistry]. – 2017. – V.10. – No. 1. – P.20-21. [in Russian]

8. Nozhnitskaya Ya.M. [Comprehensive diagnosis and treatment of oral candidiasis due to dentures on background of dysbiosis]: MD thesis / Ya.M. Nozhnitskaya. – М., 2007. – 165 p. [in Russian]

9. Mimma E.G. Compazion of photodynamic therapy versus convention ad antifungal therapy for the treatment of denture stomatitis: a randomized clinical trial / E.G.Mimma, C.E.Vergani, et al // Clin Microbiol Infect. – 2012/ - № 18. P/ 380 - 388.

10. Williams D.W. Candida biofilms and oral candidosis: treatment and prevention / D.W. Williams, T Kuriyama, S.Silva, et al // Periodontology 2000. – 2011/ - № 55. – P. 250 -265

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.063>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ДАТЫ РОДОВ ПРИ НИЗКОМ ПЕРИНАТАЛЬНОМ РИСКЕ

Научная статья

Самчук П.М.^{1,*}, Азоева Э.Л.²

¹ ORDIC: 0000-0001-7882-8922;

² ORDIC: 0000-0002-3711-2423;

¹ Первый Московский Государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

² ГКБ имени В.В. Вересаева ДЗМ, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (dr_samchuk[at]mail.ru)

Аннотация

Используемые в настоящее время методики прогнозирования предполагаемой даты родов (ПДР) при неосложненном течении одноплодной беременности низкого перинатального риска, характеризуются значимыми различиями в истинных и прогнозируемых сроках родоразрешения. Целью исследования явилась оценка эффективности существующих методик прогнозирования сроков родов. Изучены 68 эпизодов течения беременности, родов и определена степень расхождения прогнозируемой и истинной даты самостоятельного родоразрешения с использованием существующих методик. Достоверными методами прогнозирования явились метод Негеле с использованием в формуле первого дня последней регулярной менструации и акушерского (28 дней) месяца, а также первое скрининговое УЗИ плода в 11-12 недель беременности.

Ключевые слова: беременность, роды, сроки гестации, прогнозирование даты родов, плодное яйцо, плод.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF EXISTING METHODS FOR FORECASTING SUGGESTED BIRTH DATE AT LOW PERINATAL RISK

Research Article

Samchuk P.M.^{1,*}, Azoeva E.L.²

¹ ORDIC 0000-0001-7882-8922;

² ORDIC 0000-0002-3711-2423;

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;

²SBHI, State Clinical Hospital named after V.V. Veresaev, MHD, Moscow, Russia

*Corresponding author (dr_samchuk[at]mail.ru)

Abstract

The currently used methods for predicting the estimated date of delivery (EDD) for uncomplicated single-pregnancy pregnancies of low perinatal risk are characterized by significant differences in the actual and predicted delivery times. The goal of the study is to evaluate the effectiveness of existing methods for predicting the date of delivery. The authors studied 68 episodes of the pregnancy course and childbirth and determined the degree of discrepancy between the predicted and the actual date of independent delivery using the existing methods. Negele method using the first day of the last regular menstruation and the obstetric (28 days) month in the formula, as well as the first fetal ultrasound screening at 11-12 weeks of gestation, were found to be reliable forecasting methods.

Keywords: pregnancy, childbirth, gestational age, forecasting the date of delivery, ovum, fetus.

Введение

Определение срока беременности и предполагаемой даты родов (ПДР) в акушерской практике имеет важное значение, так это связано со своевременностью предоставления отпуска по беременности и родам [1], [23]. Срок беременности может накладывать значительные ограничения на использование арсенала лечебных и диагностических средств с учетом воздействия препаратов в эмбриональном и плодовом периоде [3], позволяет прогнозировать сроки и методы родоразрешения (самостоятельного или оперативного) при осложненном течении беременности [4]. Выбор врачебной тактики при недоношенной и переношенной беременности напрямую зависит от срока гестации, так как при этих состояниях плод крайне подвержен гипоксическим повреждениям, что требует досрочного родоразрешения [5].

Современные требования к врачам женских консультаций – это определение срока родов с использованием комплекса существующих методик, которые дают возможность прогнозировать период родоразрешения, создавая оптимальные условия и выбор уровня лечебного учреждения или специализированного центра в зависимости от перинатального риска [6], [7].

Своевременные роды – это роды в срок от 37 недель и 1 дня до 41 недели гестации [8]. Тенденция к перенашиванию беременности при достижении срока 41 недели приводит к возрастанию перинатальной заболеваемости и смертности со стороны плода и новорожденного (уровень доказательности 1a) [9]. Предполагаемый срок родов рекомендовано определять несколькими способами:

- «формула Негеле» - по первому дню последней менструации, к которому добавляется 7 дней и отнимается три календарных месяца;
- ультразвуковое исследование (далее – УЗИ) плода - по размерам плодного яйца на сроке развития эмбриона до 8 недель или копчико-теменному размеру плода в срок 11-14 недель беременности;

• по дате первого шевеления плода для первобеременных (20 недель) и повторноробеременных (18 недель) – данная методика обладает низкой информативностью [10];

• по предполагаемой дате овуляции – применение методики возможно при регулярном менструальном цикле [10].

Цель исследования: оценить эффективность существующих методик прогнозирования сроков родов по степени расхождения прогнозируемой и истинной даты самостоятельного родоразрешения.

Методы и принципы исследования

Под нашим наблюдением находилось 68 пациенток, у которых имело место физиологическое течение одноплодной беременности, низкого перинатального риска (до 4 баллов), определенного по принятой в России бальной шкале. Своевременные роды у 68 женщин, завершились самопроизвольно через естественные родовые пути в Филиале ГКБ им. В. В. Вересаева ДЗ города Москвы в 2019 году. Первобеременные женщины составили 32 (47,1%), повторнородящие – 36 (52,9%) эпизодов. Пренатальные и перинатальные факторы риска оценивались в сроке 11-14 недель с последующей коррекцией факторов на протяжении всей беременности.

Для определения предполагаемой даты родов (срока беременности) использовались следующие способы: по дате первого дня последней менструации, по предполагаемому дню овуляции с учетом длительности менструального цикла (при 32 дневном цикле с более поздней овуляцией вносили поправку в сторону уменьшения срока, при длительности цикла 24-26 дней с более ранней овуляцией вносили поправку в сторону увеличения срока беременности [11]); по дате первого шевеления плода определенного самой женщиной, а также по трехкратному скрининговому УЗИ. За «эталон» физиологической беременности, принята продолжительность беременности 280 дней (40 акушерских недель) от первого дня последней менструации [12].

Возраст пациенток колебался от 18 лет до 41 года, средний возраст составил $27 \pm 0,34$ лет. При этом достоверных различий между первобеременными ($26 \pm 0,53$ лет) и повторнородящими $28 \pm 0,8$ лет, не отмечено ($p > 0,05$). Статистическая обработка полученных данных, проводилась с использованием критерия Стьюдента при помощи программного продукта Stat Soft Statistica v6.0.

Основные результаты

На первом этапе исследования нами оценена продолжительность беременности на момент родоразрешения, независимо от паритета родов, с использованием существующих в настоящее время способов и последующим сравнением полученных данных с продолжительностью «эталонной» беременности.

При использовании «формулы Негеле» продолжительность беременности составила $286,9 \pm 4,0$ дня, вне зависимости от паритета родов. Длительность беременности, определенная по дню предположительной овуляции, составила $272,8 \pm 4,1$ дня.

Определенная по результатам трехкратного УЗИ - скрининга (11-14 недель, 18-22 недели и 30-34 недели) продолжительность беременности соответственно составила $284,1 \pm 6,6$, $283,7 \pm 6,4$ и $285,1 \pm 6,9$ дня, не имея по триместрам достоверных различий ($p > 0,05$). Различия данных трех методик с продолжительностью «эталонной» беременности не имели достоверных различий ($p > 0,05$).

По первому шевелению, результаты которого в настоящее время при определении ПДР учитываются только в комплексе с другими показателями, длительность беременности оказалась на 10-14 дней продолжительнее «эталонного» срока беременности и составила $295,8 \pm 8,6$ дня, что достоверно отличало этот способ от «эталонной» беременности ($p < 0,01$) (см. рис.1).

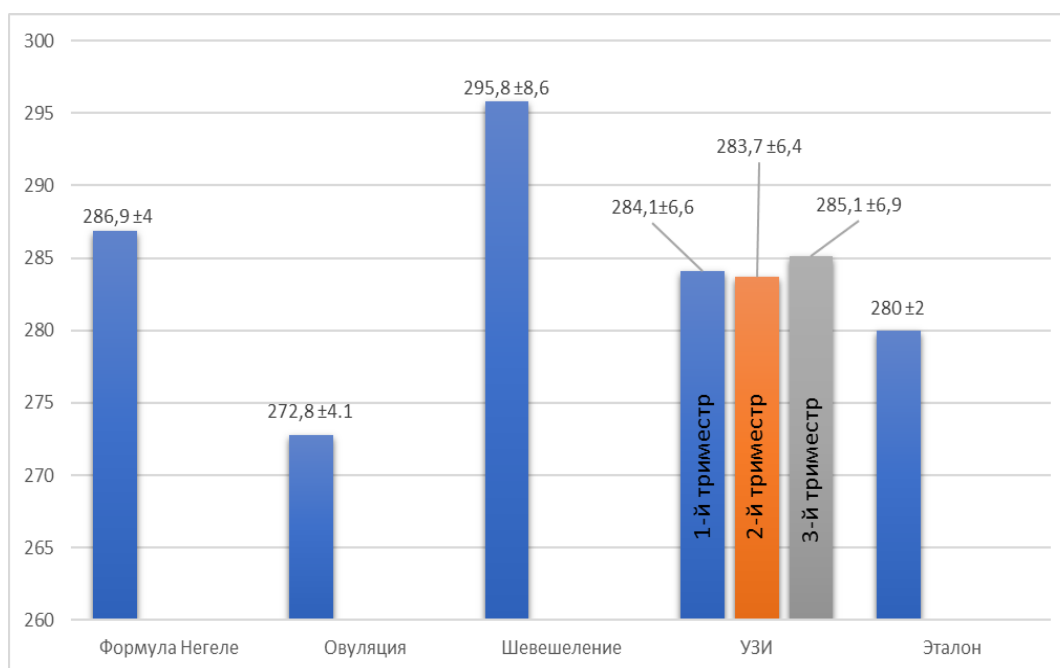


Рис. 1 – Рассчитанная продолжительность беременности в зависимости от используемых способов определения (дни)

Сравнивая методики прогнозирования даты родов, мы выявили высокую эффективность «формулы Негеле» с заменой календарных месяцев на акушерские (по 28 дней). При каждом определении ПДР стандартно отнимались три акушерских месяца (74 дня). Внесение данной коррекцией снизило расхождение между прогнозируемой и реальной

датой родов до $1,85 \pm 0,79$ дня. Различие с истинной датой родов статистически незначимо ($p < 0,05$). Расхождение же при использовании календарных месяцев (30-31 день) составило $4,6 \pm 1,47$ дней. Различие с истинной датой родов статистически значимо ($p < 0,01$). Совпадение с истинной датой родов по «формуле Негеле» отмечено в 61,4% эпизодов прогнозирования.

Прогнозируемый по первому ультразвуковому сканированию срок родов, совпадал с истинным сроком в 48,7% эпизодов. Наиболее информативным, точным явилось скрининговое УЗИ в 11-12 недель гестации, при котором интервал расхождения с истинной датой родов составил $4,3 \pm 1,78$ дня, различие с истинной датой родов было статистически значимо ($p < 0,05$).

Метод определения даты родов по «овуляции», имел расхождение с реальной датой родов на $8,17 \pm 1,68$ дней. Различие статистически значимо ($p < 0,01$). При исчислении даты родов от фиксированного дня первого шевеления, с учетом продолжительности беременности 280 ± 2 дня, расхождение с истинной датой родов, независимо от паритета родов, составляло $11,52 \pm 1,78$ дней. Различие статистически значимо ($p < 0,01$).

Заключение

Представленные данные свидетельствуют, что точными методами прогнозирования даты родов являются «метод Негеле» с использованием в формуле первого дня последней регулярной менструации и акушерского (28 дней) месяца, а также первое скрининговое УЗИ плода в 11-12 недель беременности. Определение даты родов по предполагаемой дате овуляции и первому шевелению плода оптимально использовать в комплексе с другими методиками, ввиду низкой чувствительности первых.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Акушерство и гинекология: пер. с англ. доп. / Под ред. Савельевой Г.М. – М. : Гэотар-Медиа, 1997. – 719 с.
2. Савельева Г.М. Справочник по акушерству, гинекологии и перинатологии / Г.М. Савельева. – М.: МИА, 2006. – 720 с.
3. Акушерство: национальное руководство / Под ред. Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинского. 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 1080 с.
4. Ильин В. П. Прогнозирование срока и способа родоразрешения с тяжелой преэклампсией / В. П. Ильин, Н.В. Протопопова, П.М. Самчук, Т.В. Подкаменева. – Иркутск, 2004. – 42 с.
5. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), Фонд ООН по народонаселению, ЮНИСЕФ, Всемирный банк Нормальные роды и родоразрешение. В руководстве для врачей и акушерок «Оказание помощи при осложненном течении беременности и родов. Единые подходы к оказанию помощи при беременности и в родах» // Руководство, 2000, в ред. 2003, с.404
6. Кулаков В.И. Руководство по амбулаторно-поликлинической помощи в акушерстве и гинекологии / В.И. Кулаков, В.Н. Прилепская, В.Е. Радзинский и др. – М.: Гэотар-Медиа, 2006. – 1056 с.
7. Женская консультация: руководство / Под ред. В.Е. Радзинского. – 3-е изд. – М.: Гэотар-Медиа, 2009. – 472 с.
8. Оказание медицинской помощи при одноплодных родах в затылочном предлежании (без осложнений) и в послеродовом периоде. Клинические рекомендации (Протокол) утв. МЗ РФ от 6 мая 2014 г. N 15-4/10/2-3185. Москва, 2014.
9. Gulmezoglu A.M. Active management of the third stage of labour with and without controlled cord traction: a randomised, controlled, non-inferiority trial / A.M. Gulmezoglu, P Lumbiganon, S Landoulsi et al. // Lancet. – 2012. – №379(9827). – P. 1704.
10. Приказ Минздрава России №572н (Порядок оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий) от 12 ноября 2012 г.
11. Вартапетова Н.В. Клинические протоколы. Нормальные роды / Н.В. Вартапетова, Е.В. Бугаева, И.Р. Веккер и др. – Институт здоровья семьи, 2008. – 164 с.
12. Сидорова И.С. Акушерство и гинекология: Учебник в 4 кн. Кн.1. Физиологическое акушерство. Организация акушерской помощи в Российской Федерации / И.С. Сидорова, А.И. Ищенко, Н.А. Никитина. – Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. – 408 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Akusherstvo i ginekologiya: per. s angl. dop. [Obstetrics and gynecology: translation from English. add.] / Ed. Savelyeva G.M. – M.: Geotar-Media, 1997. – 719 p. [in Russian]
2. Savelyeva G.M. Spravochnik po akusherstvu, ginekologii i perinatologii [Handbook of Obstetrics, Gynecology and Perinatology] / G.M. Savelyeva. – M.: MIA, 2006. – 720 p. [in Russian]
3. Akusherstvo: natsional'noe rukovodstvo [Obstetrics: national guide] / Ed. G.M. Savelyeva, G.T. Sukhikh, V.N. Serova, V.E. Radzinsky. 2-e izd. – M.: Geotar-Media, 2019. – 1080 p. [in Russian]
4. Ilyin V.P. Prognozirovaniye sroka i sposoba rodorazresheniya s tyazhelej pree'klampsiej [Prediction of the term and method of delivery with severe preeclampsia] / V.P. Ilyin, N.V. Protopopova, P.M. Samchuk, T.V. Podkamenev. – Irkutsk, 2004. – 42 p. [in Russian]
5. Managing Complications in Pregnancy and Childbirth: A guide for midwives and doctors / Department of Reproductive Health and Research. – WHO, 2004. 404 p. [in Russian]
6. Kulakov V.I. Rukovodstvo po ambulatorno-poliklinicheskoy pomoshhi v akusherstve i ginekologii [Guidelines for outpatient care in obstetrics and gynecology] / V.I. Kulakov, V.N. Prilepskaya, V.E. Radzinsky et al. – Moscow: Geotar-Media, 2006. – 1056 p. [in Russian]

7. Zhenskaya konsul'taciya: rukovodstvo [Women's consultation: management] / Ed. V.E. Radzinsky. – 3rd ed. - M.: Geotar-Media, 2009 . – 472 p. [in Russian]
8. Okazanie mediczinskoj pomoshhi pri odnoplodny`kh rodakh v zaty`lochnom predlezhanii (bez oslozhnenij) i v poslerodovom periode. Klinicheskie rekomendaczii (Protokol) [Providing medical care for singleton births in the occipital presentation (without complications) and in the postpartum period. Clinical recommendations] (Protocol) N 15-4 / 10 / 2-3185. - Moscow, Ministry of Health of the Russian Federation., 2014 [in Russian]
9. Gulmezoglu A.M. Active management of the third stage of labour with and without controlled cord traction: a randomised, controlled, non-inferiority trial / A.M. Gulmezoglu, P Lumbiganon, S Landoulsi et al. // Lancet. – 2012. – №379(9827). – P. 1704.
10. Poryadok okazaniya mediczinskoj pomoshhi po profilyu "akusherstvo i ginekologiya (za isklucheniem ispol`zovaniya vspomogatel`ny`kh reproductivny`kh tekhnologij) [Procedure for the provision of medical care in the profile" obstetrics and gynecology / reproductive technology / with the exception of) No. 572n. - Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation, 2012. [in Russian]
11. Vartapetova N.V. Klinicheskie protokoly`. Normal`ny`e rody` [Clinical Protocols. Normal birth] / N.V. Vartapetova, E.V. Bugaev, I.R. Wecker et al. - Institute for Family Health, 2008. - 164 p. [in Russian]
12. Sidorova I.S. Akusherstvo i ginekologiya: Uchebnik v 4 kn. Kn.1. Fiziologicheskoe akusherstvo. Organizacziya akusherskoj pomoshhi v Rossijskoj Federaczii [Obstetrics and Gynecology: Textbook in 4 book. Book 1. Physiological obstetrics. Organization of obstetric care in the Russian Federation] / I.S. Sidorova, A.I. Ischenko, N.A. Nikitina. - Moscow: LLC "Publishing House" Medical Information Agency", 2019. - 408 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.064>

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ БИОХИМИИ, ФИЗИОЛОГИИ СЕРДЕЧНЫХ ТРОПОНИНОВ

Обзорная статья

Чаулин А.М.^{1,*}, Григорьева Ю.В.²

¹ ORCID ID: 0000-0002-2712-0227;

^{1,2} Самарский государственный медицинский университет;

¹ Самарский областной клинический кардиологический диспансер

* Копирующий автор (alekseymichailovich22976[at]gmail.com)

Аннотация

В данной обзорной статье кратко обсуждаются основные сведения о биохимии и физиологии сердечных тропонинов. Сердечные тропонины (тропонин I, T и C) играют важную роль в регуляции сократительной функции сердечной мышцы. Мутации в сердечных тропонинах связаны с развитием различных видов кардиомиопатий, которые ведут к сердечной недостаточности и гибели. Определение концентрации сердечных тропонинов в крови используется при диагностике некоторых сердечно-сосудистых заболеваний, включая острый инфаркт миокарда, миокардиты, сердечную недостаточность. В этом обзоре обобщены имеющиеся данные о структуре и функциях сердечных тропонинов, их роли в регуляции сокращений миокарда и клиническом применении.

Ключевые слова: Сердечные тропонины, кардиомиопатия, лабораторная диагностика, биохимия, биомаркер, острый инфаркт миокарда, миокардиты, сердечная недостаточность.

MAIN ASPECTS OF BIOCHEMISTRY, PHYSIOLOGY OF CARDIAC TROPONINS

Review article

Chaulin A.M.^{1,*}, Grigoreva Yu.V.²

¹ORCID ID: 0000-0002-2712-0227;

^{1,2} Samara state medical University;

¹ Samara regional clinical cardiology dispensary

* Corresponding author (alekseymichailovich22976[at]gmail.com)

Abstract

This review article briefly discusses basic information about the biochemistry and physiology of cardiac troponins. Cardiac troponins (troponin I, T, and C) play an important role in the regulation of contractile function of the heart muscle. Mutations in cardiac troponins are associated with the development of various types of cardiomyopathies, which lead to heart failure and death. The determination of the concentration of cardiac troponins in the blood is used in the diagnosis of some cardiovascular diseases, including acute myocardial infarction, myocarditis, heart failure. This review summarizes the available data on the structure and functions of cardiac troponins, their role in the regulation of myocardial contractions and clinical application.

Keywords: Cardiac troponins, cardiomyopathy, laboratory diagnostics, biochemistry, biomarker, acute myocardial infarction, myocarditis, heart failure.

Введение. Основные функции сердечных тропонинов

Сердечные тропонины (тропонин T, I, C) являются белками, расположенными внутри клеток миокарда в составе тропонинового комплекса, связанного с белком тропомиозином. Тропомиозин совместно с белком актином формирует тонкие миофиламенты, которые являются важнейшими составными компонентами сократительного аппарата сердечной мышцы. Основная функция тропонинов заключается в регуляции кальций-зависимой регуляции процессов сокращения и расслабления сердечной мышцы [1], [2], [3]. Каждый из тропонинов выполняет свои специфические функции:

– Тропонин I – связывает актин в период расслабления и тормозит АТФ-азную активность актомиозина и тем самым предотвращает мышечное сокращение при отсутствии ионов кальция, поэтому тропонин I также называют ингибирующей субъединицей.

– Тропонин T – обеспечивает механическое прикрепление тропонинового комплекса к тонким миофиламентам, и участвует в кальций-регулируемом акте сокращения сердечной мышцы.

– Тропонин C – связывает ионы кальция, поступающие в цитоплазму, для осуществления процесса сокращения, поэтому тропонин C также называют кальций-связывающей субъединицей.

Биохимия сердечных тропонинов

Сердечные тропонин T и тропонин I отличаются своим аминокислотным составом от скелетных тропонинов, тогда как сердечный тропонин C полностью идентичен скелетному тропонину C [1], [4].

К настоящему моменту в миокарде обнаружена одна изоформа сердечного тропонина I, а в скелетных мышцах две изоформы (соответствуют быстрым и медленным скелетным волокнам). Скелетные изоформы тропонина I состоят примерно из 181-211 аминокислот, а сердечная изоформа тропонина I в своем строении имеет дополнительный пептид, состоящий из 30 аминокислот. Данный пептид расположен в N-концевом участке молекулы тропонина I и за счет этого размер сердечного тропонина I больше, чем у скелетных изоформ. Молекулярная масса сердечного тропонина I составляет 23,8 кДа, в соответствии с чем он относится к низкомолекулярным белкам [2], [5], [6].

Сердечный тропонин T, в отличие от сердечного тропонина I, имеет 4 изоформы [5]. Все эти четыре изоформы сердечного тропонина T значительно отличаются по своей биохимической (молекулярной) структуре от двух скелетных изоформ тропонина T (соответствуют быстрым и медленным скелетным волокнам). При изучении

молекулярной структуры обнаружено примерно 43% отличий сердечных изоформ тропонина Т от изоформы тропонина Т медленных скелетных мышц и 56% отличий от изоформы тропонина Т быстрых скелетных мышц. Молекулярная масса сердечного тропонина Т составляет 37 кДа и он также относится к низкомолекулярным белкам [3], [5], [6].

Сердечный тропонин С, как уже говорилось выше, имеет такую же аминокислотную структуру, как и тропонин С в скелетных медленных и быстрых волокнах, поэтому он не является кардиоспецифичным белком [7].

Уникальное строение сердечных тропонина Т и тропонина I дает важное клиническое применение – использование в качестве лабораторных биомаркеров при сердечно-сосудистых заболеваниях [8], [9], включая острый инфаркт миокарда, миокардиты и сердечную недостаточность, о чем мы подробнее будем говорить ниже.

Ген, кодирующий аминокислотную структуру тропонина I, локализован на 19 хромосоме и состоит из 8 экзонов [6], [10]. Его экспрессия регулируется в зависимости от стадии гистогенеза сердца [11]. Так, в эмбриональном человеческом сердце экспрессируется и сердечная изоформа тропонина I и скелетная изоформа тропонина I медленных мышечных волокон. В постэмбриональном периоде экспрессия скелетной изоформы тропонина I ингибируется, а экспрессия сердечной увеличивается и примерно через год после рождения в миокарде экспрессируется только сердечная изоформа тропонина I. Регуляция экспрессии тропонина I осуществляется специфическими транскрипционными факторами и ее механизмы не до конца известны [8], [12].

Тропонин Т, в отличие от тропонина I, кодируется несколькими генами, вследствие чего образуется несколько изоформ сердечного тропонина Т [13], [14]. Данные гены также имеют в своем составе несколько экзонов, которые подвергаются альтернативному сплайсингу, в результате которого может образоваться большое количество изоформ тропонина Т с разными аминокислотными последовательностями. В миокарде взрослых людей экспрессируется только одна изоформа тропонина сердечного Т, а в эмбриональном миокарде несколько. В патологических условиях, например, при сердечной недостаточности, происходит усиление экспрессии сердечных изоформ тропонина Т, характерных для эмбрионального периода [15], [16].

В человеческом миокарде находится примерно 4,0-6,0 мг на 1 г влажного веса тропонина I и примерно 10,0-11,0 мг на 1 г влажного веса тропонина Т. Основная часть тропонинов находится в составе структурной (связанной) фракции в виде тропонинового комплекса, который регулирует сокращения сердечной мышцы [3], [5], [6]. Небольшая часть тропонинов (примерно 5 %) находится в свободном (не связанном) виде, которую обозначают цитозольной фракцией сердечных тропонинов (рисунок 1). Цитозольная фракция сердечных тропонинов не участвует в регуляции сокращения сердечной мышцы [4].

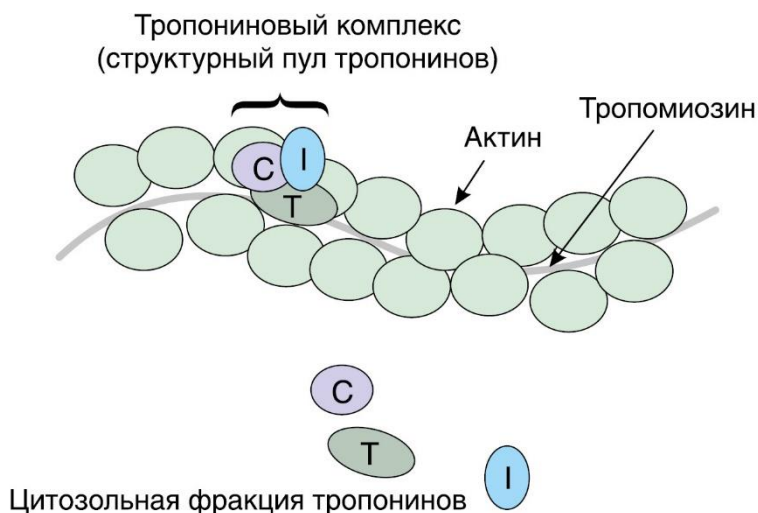


Рис. 1 – Схема расположения тропонинов в кардиомиоците [4].

Клиническое значение

Изменения аминокислотного состава сердечных тропонинов в результате мутаций приводит к развитию сократительных дисфункций и кардиомиопатий, которые являются тяжелыми и неуклонно прогрессирующими заболеваниями. В терминальной стадии развивается тяжелая сердечная недостаточность и гибель пациентов. Единственный действенный метод лечения таких пациентов – трансплантация сердца. К настоящему моменту времени открыто более 100 различных мутаций, которые вызывают развитие кардиомиопатий: дилатационной кардиомиопатии (ДКМП), гипертрофической кардиомиопатии (ГКМП), рестриктивной кардиомиопатии (РКМП) [17, 18]. Раннее выявление данных мутаций может способствовать более раннему началу терапии, и как следствие, улучшению прогноза и продлению жизни пациентов.

Другим важным направлением использования тропонинов является лабораторная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний. Сердечные тропонины, как уже было сказано, являются внутриклеточными белками и обнаружение их в сыворотке крови свидетельствует о повреждении или гибели клеток миокарда. При обратимом повреждении кардиомиоцитов происходит нарушение целостности мембраны и/или повышение ее проницаемости, а также частичный протеолиз цитозольного пула тропонинов на более мелкие фрагменты и их высвобождение из клетки во внеклеточное пространство и сыворотку крови. Уровни тропонинов повышаются в несколько или максимум в десятки раз, поскольку объем цитозольного пула тропонинов невелик. Обратимое повреждение кардиомиоцитов

может происходить при тяжелой физической нагрузке (марафонском беге), психоэмоциональном стрессе, сепсис-индуцированной дисфункции миокарда [8], [19], [20].

При необратимом повреждении, которое чаще всего возникает при остром инфаркте миокарда (ишемическое повреждение) или миокардите (воспалительное повреждение) происходит разрушение сократительного аппарата кардиомиоцитов и высвобождение структурного пула тропонинов в сыворотку крови. Уровни тропонинов при этом могут повышаться в несколько сотен раз [8].

Кардиальные тропонины являются главными биомаркерами для диагностики острого инфаркта миокарда, дополняя клинические (симптомы боли в груди, одышка, учащенное сердцебиение, потливость, потеря сознания и др.) и функциональные данные (электрокардиография, эхокардиография). Повышение сердечных тропонинов в сыворотке крови наряду с симптомами и ишемическими признаками электрокардиографии является основанием для постановки диагноза инфаркта миокарда и начала соответствующей терапии. Как правило, сердечные тропонины повышаются через 6-12 ч от момента начала болевого приступа. Высокочувствительные методы определения тропонинов, недавно одобренные для клинического использования значительно ускорили раннюю диагностику инфаркта миокарда, алгоритм которой регламентированы в новом руководящем документе европейского и американского кардиологического сообществ – Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда (2018) [22]. Кардиальные тропонины также могут повышаться в сыворотке крови при целом ряде других состояний (сепсис, почечная недостаточность, миокардиты, и др.), повреждающих миокард, что затрудняет дифференциальную диагностику инфаркта миокарда от этих состояний и иногда приводит к ошибкам и, как следствие, некорректному лечению пациентов. Уровни сердечных тропонинов при миокардитах, сепсис-индуцированной дисфункции миокарда и сердечной недостаточности обладают высокой прогностической ценностью [19], [23], [24], тем самым выявляя тех пациентов, которые нуждаются в более интенсивной терапии, своевременное проведение которой может в дальнейшем способствовать улучшению прогноза пациентов.

Основные патологические и физиологические состояния, которые сопровождаются повышением концентрации сердечных тропонинов, не связанные с поражением коронарных артерий – некоронарогенные причины, суммированы на рисунке 2. Врачи-клиницисты должны знать данные причины для проведения дифференциальной диагностики и при постановке диагноза острый инфаркт миокарда не полагаться на одни только лабораторные данные.



Рис. 2 – Некоронарогенные причины повышения сердечных тропонинов по [1] с изменениями и дополнениями.

Заключение. Кардиальные тропонины являются важными регуляторами сократительной функции миокарда, а незначительные их мутации вызывают развитие кардиомиопатий. Кардиальные тропонины являются ценными диагностическими биомаркерами для диагностики острого инфаркта миокарда, миокардита, сердечной недостаточности. Дальнейшее изучение фундаментальных биохимических аспектов сердечных тропонинов является важным направлением для улучшения лечебно-диагностических стратегий при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Чаулин А.М. Некоронарогенные причины повышения тропонинов в клинической практике / А.М. Чаулин, Л.С. Карслян, Д.В. Дупляков // Клиническая практика. 2019;10(4):81–93. doi: 10.17816/clinpract16309.
2. Takeda S. Structure of the core domain of human cardiac troponin in the Ca(2+)-saturated form / S Takeda, A Yamashita, K Maeda, Y. Maéda // Nature. 2003;424(6944):35–41. DOI: 10.1038/nature01780.
3. Dhoot G.K. The localization of the different forms of troponin I in skeletal and cardiac muscle cells / G.K. Dhoot, P.G. Gell, S.V. Perry // Exp Cell Res. 1978;117(2):357–370. DOI: 10.1016/0014-4827(78)90149-0.
4. Чаулин А.М. Особенности метаболизма сердечных тропонинов (обзор литературы) / А.М. Чаулин, Л.С. Карслян, Е.В. Григорьева и др. // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019; 8 (4): 103–115. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4-103-115.
5. Dhoot G.K. Distribution of polymorphic forms of troponin components and tropomyosin in skeletal muscle / G.K. Dhoot, S.V. Perry // Nature. 1979;278(5706):714–718. DOI: 10.1038/278714a0.
6. Филатов В.Л. Тропонин: строение, свойства и механизм функционирования / В.Л. Филатов, А.Г. Катруха, Т.В. Буларгина и др. // Биохимия. 1999; 64 (9): 1115–1174.
7. Schreier T. Cloning, structural analysis, and expression of the human slow twitch skeletal muscle/cardiac troponin C gene / T Schreier, L Kedes, R Gahlmann. // The Journal of Biological Chemistry. 1990;265(34):21247–21253. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2250022> (дата обращения: 25.05.2020)
8. Чаулин А.М. Клинико-диагностическая ценность кардиомаркеров в биологических жидкостях человека / А.М. Чаулин, Л.С. Карслян, Е.В. Григорьева, Д.А. Нурбалтаева, Д.В. Дупляков // Кардиология. 2019;59(11):66–75. DOI:10.18087/cardio.2019.11.n414.
9. Чаулин А.М. Метаболизм кардиальных тропонинов в нормальных и патологических условиях / А.М. Чаулин, Л.С. Карслян, Е.В. Григорьева, Д.А. Нурбалтаева, Д.В. Дупляков // Сибирское медицинское обозрение. 2019;(6):5–14. DOI: 10.20333/2500136-2019-6-5-14.
10. Bhavsar PK. Isolation and characterization of the human cardiac troponin I gene (TNNI3) / Bhavsar PK, Brand NJ, Yacoub MH, Barton PJ. // Genomics. 1996;35(1):11–23. DOI: 10.1006/geno.1996.0317.
11. Schiaffino S. Troponin isoform switching in the developing heart and its functional consequences / Schiaffino S, Gorza L, Ausoni S. // Trends Cardiovasc Med. 1993;3(1):12–17. doi: 10.1016/1050-1738(93)90022-X.
12. Sasse S. Troponin I gene expression during human cardiac development and in end-stage heart failure / Sasse S, Brand NJ, Kyrianiou P, Dhoot GK, Wade R et al // Circulation Research. 1993;72(5):932–938. DOI: 10.1161/01.res.72.5.932.
13. Perry SV. Troponin T: genetics, properties and function // Journal of Muscle Research and Cell Motility. 1998;19(6):575–602. DOI: 10.1023/a:1005397501968.
14. Breitbart RE. Intricate combinatorial patterns of exon splicing generate multiple regulated troponin T isoforms from a single gene / Breitbart RE, Nguyen HT, Medford RM, Destree AT, Mahdavi V, Nadal-Ginard B. // Cell. 1985;41(1):67–82. DOI: 10.1016/0092-8674(85)90062-5.
15. Solaro R.J. Adaptive and Maladaptive Processes: Control of Myofibrillar Activation in Heart Failure / Solaro R.J., Powers F.M., Gao L., Gwathmey K.J. // Circulation. 1993; 87(6S):38–43. <https://insights.ovid.com/circ/199306002/00003017-199306002-00008> (дата обращения: 25.05.2020)
16. Anderson PA. Molecular basis of human cardiac troponin T isoforms expressed in the developing, adult, and failing heart / Anderson PA, Greig A, Mark TM, Malouf NN, et al // Circulation research. 1995;76(4):681–686. DOI: 10.1161/01.res.76.4.681.
17. Дупляков Д.В. Мутации сердечных тропонинов, ассоциированные с кардиомиопатиями / Д.В. Дупляков, А.М. Чаулин // Кардиология: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 7, № 3. С. 8–17. doi: 10.24411/2309-1908-2019-13001.
18. Чаулин А.М. Участие катехоламинов в патогенезе диабетической кардиомиопатии / А.М. Чаулин, Ю.В. Григорьева, Д.В. Дупляков // Медицина в Кузбассе. 2020. №1. С. 11–18. DOI: 10.24411/2687-0053-2020-10003.
19. Чаулин А.М. Повышение кардиальных тропонинов, не ассоциированное с острым коронарным синдромом. Часть 1 / Д.В. Дупляков, А.М. Чаулин // Кардиология: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 7, № 2. С. 13–23. doi: 10.24411/2309-1908-2019-12002.
20. Чаулин А.М. Повышение кардиальных тропонинов, не ассоциированное с острым коронарным синдромом. Часть 2 / Д.В. Дупляков, А.М. Чаулин // Кардиология: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 7, № 2. С. 24–35. doi: 10.24411/2309-1908-2019-12003.
21. Thygesen K. ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction. / Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, et al. // European Heart Journal. 2019;40(3):237–269. URL: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>
22. Чаулин А.М. Клинико-диагностическое значение определения кардиальных тропонинов в крови при сепсисе и септическом шоке (обзор литературы) / А.М. Чаулин, А.Ю. Мазаев, Е.В. Григорьева, Е.А. Нурбалтаева, А.Г. Александров // Евразийское научное объединение. 2019. № 2-2 (48). С. 113–116. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37134945> (дата обращения: 25.05.2020)
23. Soongswang J. Cardiac troponin T: a marker in the diagnosis of clinically suspected acute myocarditis and chronic dilated cardiomyopathy in children / Soongswang J, Durongpisitkul K, Nana A, Laohaprasitiporn D, Kangkagate C et al // Pediatric Cardiology 2005;26(1):45–49. DOI: 10.1007/PL00021005
24. Bessiere F. Prognostic value of troponins in sepsis: a meta-analysis / Bessiere F, Khenifer S, Dubourg J, Durieu I, Lega JC // Intensive Care Med. 2013;39(7):1181–1189. doi: 10.1007/s00134-013-2902-3

Список литературы на английском языке / References in English

1. Chaulin AM. Non-Coronarogenic Causes of Increased Cardiac Troponins in Clinical Practice. Journal of Clinical Practice / A.M. Chaulin, L.S. Karsljan, D.V. Dupljakov 2019;10(4):81–93. doi: 10.17816/clinpract16309. [in Russian].
2. Takeda S. Structure of the core domain of human cardiac troponin in the Ca(2+)-saturated form / S Takeda, A Yamashita, K Maeda, Y. Maéda // Nature. 2003;424(6944):35–41. DOI: 10.1038/nature01780.

3. Dhoot G.K. The localization of the different forms of troponin I in skeletal and cardiac muscle cells / G.K. Dhoot, P.G. Gell, S.V. Perry // *Exp Cell Res.* 1978;117(2):357-370. DOI: 10.1016/0014-4827(78)90149-0.
4. Chaulin A.M. Metabolism of cardiac troponins (literature review). *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* / A.M. Chaulin, L.S. Karsljan, E.V. Grigor'eva et al. – 2019; 8 (4): 103-115. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4-103-115. [in Russian].
5. Dhoot G.K. Distribution of polymorphic forms of troponin components and tropomyosin in skeletal muscle / G.K. Dhoot, S.V. Perry // *Nature.* 1979;278(5706):714-718. DOI: 10.1038/278714a0.
6. Filatov V.L. Troponin: structure, properties and mechanism of functioning / V.L. Filatov, A.G. Katruha, T.V. Bulargina et al // *Biochemistry.* 1999; 64 (9): 1115-1174. [in Russian]
7. Schreier T. Cloning, structural analysis, and expression of the human slow twitch skeletal muscle/cardiac troponin C gene / T Schreier, L Kedes, R Gahlmann. // *The Journal of Biological Chemistry.* 1990;265(34):21247-21253. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2250022> (accessed: 25.05.2020)
8. Chaulin A.M. Clinical and Diagnostic Value of Cardiac Markers in Human Biological Fluids. *Kardiologija* / A.M. Chaulin, L.S. Karsljan, E.V. Grigor'eva, D.A. Nurbaltaeva, D.V. Dupljakov. 2019;59(11):66–75. DOI:10.18087/cardio.2019.11.n414. [in Russian]
9. Chaulin AM. Cardiac troponins metabolism under normal and pathological conditions / A.M. Chaulin, L.S. Karsljan, E.V. Grigor'eva, D.A. Nurbaltaeva, D.V. Dupljakov. *Siberian Medical Review.* 2019;(6):5-14. DOI: 10.20333/2500136-2019-6-5-14. [in Russian]
10. Bhavsar PK. Isolation and characterization of the human cardiac troponin I gene (TNNI3) / Bhavsar PK, Brand NJ, Yacoub MH, Barton PJ // *Genomics.* 1996;35(1):11-23. DOI: 10.1006/geno.1996.0317.
11. Schiaffino S. Troponin isoform switching in the developing heart and its functional consequences / Schiaffino S, Gorza L, Ausoni S. // *Trends Cardiovasc Med.* 1993;3(1):12-17. doi: 10.1016/1050-1738(93)90022-X.
12. Sasse S. Troponin I gene expression during human cardiac development and in end-stage heart failure / Sasse S, Brand NJ, Kyprianou P, Dhoot GK, Wade R et al // *Circulation Research.* 1993;72(5):932-938. DOI: 10.1161/01.res.72.5.932.
13. Perry SV. Troponin T: genetics, properties and function // *Journal of Muscle Research and Cell Motility.* 1998;19(6):575-602. DOI: 10.1023/a:1005397501968.
14. Breitbart RE. Intricate combinatorial patterns of exon splicing generate multiple regulated troponin T isoforms from a single gene / Breitbart RE, Nguyen HT, Medford RM, Destree AT, Mahdavi V, Nadal-Ginard B. // *Cell.* 1985;41(1):67-82. DOI: 10.1016/0092-8674(85)90062-5.
15. Solaro R.J. Adaptive and Maladaptive Processes: Control of Myofilament Activation in Heart Failure / Solaro R.J., Powers F.M., Gao L., Gwathmey K.J. // *Circulation.* 1993; 87(6S):38-43. <https://insights.ovid.com/circ/199306002/00003017-199306002-00008> (accessed: 25.05.2020)
16. Anderson PA. Molecular basis of human cardiac troponin T isoforms expressed in the developing, adult, and failing heart / Anderson PA, Greig A, Mark TM, Malouf NN, et al // *Circulation research.* 1995;76(4):681-686. DOI: 10.1161/01.res.76.4.681.
17. Duplyakov D.V. Mutations of heart troponins, associated with cardiomyopathies. *Kardiologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Cardiology: News, Opinions, Training] / D.V. Dupljakov, A.M. Chaulin. – 2019; 7 (3): 8–17. doi: 10.24411/2309-1908-2019-13001. (in Russian).
18. Chaulin A.M. The participation of catecholamines in the pathogenesis of diabetic cardiomyopathy / A.M. Chaulin, Ju.V. Grigor'eva, D.V. Dupljakov // *Medicine in Kuzbass.* 2020; 1: 11-18. DOI: 10.24411 / 2687-0053-2020-10003. [in Russian].
19. Chaulin A.M. Increased cardiac troponins, not associated with acute coronary syndrome. Part 1 / A.M. Chaulin, D.V. Dupljakov // *Kardiologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Cardiology: News, Opinions, Training]. 2019; 7 (2): 13–23. doi: 10.24411/2309-1908-2019-12002 [in Russian]
20. Chaulin A.M. Increased cardiac troponins, not associated with acute coronary syndrome. Part 2. / A.M. Chaulin, Ju.V. Grigor'eva, D.V. Dupljakov // *Kardiologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Cardiology: News, Opinions, Training]. 2019; 7 (2): 24–35. doi: 10.24411/2309-1908-2019-12003. [in Russian]
21. Thygesen K. ESC Scientific Document Group. Fourth universal definition of myocardial infarction. / Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, et al. // *European Heart Journal.* 2019;40(3):237-269. URL: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462> (accessed: 25.05.2020)
22. Chaulin A.M. Clinical and diagnostic value of determining cardiac troponins in the blood during sepsis and septic shock (literature review) / A.M. Chaulin, A.Ju. Mazaev, E.V. Grigor'eva, E.A. Nurbaltaeva, A.G. Aleksandrov // *Eurasian Scientific Association.* 2019. 2-2 (48). P. 113-116. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37134945>
23. Soongswang J. Cardiac troponin T: a marker in the diagnosis of clinically suspected acute myocarditis and chronic dilated cardiomyopathy in children / Soongswang J, Durongpisitkul K, Nana A, Laohaprasittiporn D, Kangkagate C et al // *Pediatric Cardiology* 2005;26(1):45-49. DOI: 10.1007/PL00021005
24. Bessiere F. Prognostic value of troponins in sepsis: a meta-analysis / Bessiere F, Khenifer S, Dubourg J, Durieu I, Lega JC // *Intensive Care Med.* 2013;39(7):1181-1189. doi: 10.1007/s00134-013-2902-3.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.065>

О ЛИЧНОСТНОЙ ГОТОВНОСТИ МОЛОДОГО УЧИТЕЛЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

Кажарская О.Н.*

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

* Корреспондирующий автор (sevkon[at]mail.ru)

Аннотация

Представлены результаты комплексного изучения личностной готовности молодого учителя к профессиональной деятельности. Детально описываются результаты отдельных компонентов данной готовности: мотивационного, интеллектуального, коммуникативного, эмоционально-волевого. Результаты эмпирического исследования показывают на недостаточный уровень проявления положительных личностных характеристик у молодых специалистов, что определяет формы и методы по формированию данных свойств у молодого в условиях дополнительного образования.

Ключевые слова: молодой учитель, личностная готовность к профессиональной деятельности, психологические трудности начала профессиональной деятельности.

ON PERSONAL READINESS OF A YOUNG TEACHER FOR PROFESSIONAL ACTIVITY

Research article

Kazharskaya O.N.*

Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

* Correspondent author (sevkon[at]mail.ru)

Abstract

The results of the comprehensive study of the personal readiness of a young teacher for professional activity are presented in the article. The results of the individual components of this readiness are described in detail: motivational, intellectual, communicative, emotional, and volitional. The results of an empirical study show an insufficient level of the manifestation of positive personal characteristics in young professionals, which determines the forms and methods for the formation of these properties in young people in the context of additional education.

Keywords: young teacher, personal readiness for professional activity, psychological difficulties of the beginning of professional activity.

Введение

Проблема личностной подготовки учителя к профессиональной деятельности широко обсуждается в современных научных школах и направлениях, однако молодой педагог, как объект психологического исследования, изучен недостаточно полно и только некоторые труды учёных (Е.В. Андреев [2], Т.В. Белова [3], Э.Ф. Зеер [4], О.Н. Кажарская [5]; [6], Л.М. Митина [7]) описывают социально-психологические аспекты его профессионального становления и развития.

Ученые сходятся во мнении, что личностная готовность молодого учителя к профессиональной деятельности рассматривается как система внутренних положительных мотивов, личностных характеристик и качеств, обеспечивающих эффективность профессиональной педагогической деятельности.

Целью данного исследования стало изучение личностной готовности (отдельных интегративных характеристик) у молодых учителей, описание психологических трудностей с которыми сталкиваются данные специалисты.

Данное исследование осуществлялось на кафедре «Психология» Севастопольского государственного университета. В нем приняли участие 170 педагогов разных специальностей города Севастополя и Севастопольского региона со стажем работы до 3 лет, работающие в учебно-воспитательных учреждениях разного типа.

Следуя разработанной теоретической модели личностной готовности молодого учителя к профессиональной деятельности, был разработан методический комплекс, который методически определил комплексный подход к изучению данного показателя, таблица 1.

Таблица 1 – Психодиагностический комплекс по изучению личностной готовности молодого учителя к профессиональной деятельности

Личностная готовность к профессиональной деятельности		
Мотивационный компонент		
3.	Исследование основных мотивов профессиональной деятельности	Методика «Мотивы выбора деятельности преподавателя» (Е.П. Ильин)
4.	Исследование особенностей самоактуализации молодого учителя	Самоактуализационный тест (САТ) Э. Шострама (модификация Л.Я. Гозмана)
Интеллектуальный компонент		
5.	Изучение интеллектуальных особенностей личности	Методика многофакторного исследования личности (Р. Кеттелл) Блок – интеллектуальные особенности: факторы: В, М, Q1.
Коммуникативный компонент		
6.	Изучение коммуникативных свойств и особенностей межличностного взаимодействия	Методика многофакторного исследования личности (Р. Кеттелл). Блок – коммуникативные свойства и особенности межличностного взаимодействия: факторы: А, Н, F, E, Q2, N, L.
Эмоционально – волевой компонент		
7.	Изучение эмоционально-волевых реакций молодого учителя в различных ситуациях профессиональной деятельности	Анкета (авторская) Вопросы: 13;14;15;20;21;22;23.
8.	Изучение эмоционально-волевых особенностей личности молодого учителя	Методика многофакторного исследования личности (Р. Кеттелл). Блок: эмоционально – волевые особенности личности, факторы: С, G, I, O, Q3, Q4
9.	Изучение фрустрационных реакций педагогов	Методика диагностики фрустрационных реакций педагогов (В.А.Чернобровкина, В.Н.Чернобровкин)
10.	Изучение уровня эмоционального выгорания	Методика диагностики эмоционального выгорания (В.В Бойко)
12.	Изучение самоконтроля в общении	Методика диагностики оценки самоконтроля в общении (М.Снайдер)

Результаты по мотивационной готовности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Обобщенные результаты по мотивационной готовности в группе испытуемых

показатель	Количество испытуемых в (%)		
	Уровни проявления		
	низкий	средний	высокий
мотивационная готовность	12,7	85,4	1,9

Было определено, что на низком уровне по мотивационной готовности находятся 12,7% молодых учителей, на среднем – 84,7%, на высоком – 1,9%. Результаты по базовой шкале «компетентность во времени» определили, что на низком уровне по данному показателю находятся 38, 1% испытуемых, на среднем – 55,3%, что свидетельствуют об ориентации большой группы испытуемых на настоящее время. Молодым специалистам данной группы сложно выдвигать планы на будущее, осуществлять целеполагание и планирование важных жизненных перспектив.

Определение показателей низкого (8,8%) и среднего (89,3%) уровней по шкале «поддержки» доказывает высокую степень зависимости, конформности, не самостоятельности у субъектов («извне направляемая» личность), внешнем локусе контроля.

Показатели по шкале «ценностные ориентации»: (низкий уровень – 8,8% и средний уровень – 67,9%), характеризуют недостаточную степень выраженности самоактуализации у испытуемых.

Данные по показателям «самоуважение» и «самопринятие» характеризуют молодых педагогов как личностей способных ценить свои достоинства и положительные свойства (высокий уровень – 32,6%, средний – 56, 3 %), однако для 11,1 % испытуемых большое значение в поведении имеет оценка со стороны коллег, детей и родителей.

Особый интерес представляют результаты по шкале «контактности»: низкий уровень – 28,4%, средний – 68,8%. Педагоги данных групп испытывают сложности в установлении глубоких и тесных контактов с детьми и родителями, стремятся следовать репродуктивно-адаптивным приспособительным формам поведения.

У большой группы испытуемых выявлено снижение познавательной потребности и креативности (познавательная потребность: средний уровень – 57,2%; креативность: средний уровень – 50,7%). Испытывая психологические трудности в организационных аспектах профессиональной деятельности, общении, молодые педагоги недостаточно мотивированы на продолжение обучения и личностное самосовершенствование. В мотивационной активности к познанию нового скорее отмечается присутствие отдельных мотивов ориентированных на экономию психических ресурсов и желание оградить себя от лишней нагрузки.

Высокий уровень мотивационной готовности выявлен лишь у небольшой группы педагогов (1,9%). В условиях профессиональной деятельности данная группа, ориентирована на самораскрытие, самоутверждение, саморазвитие и самосовершенствование.

Результаты по интеллектуальной готовности представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Обобщенные результаты по интеллектуальной готовности в группе испытуемых

показатель	Количество испытуемых в (%)		
	Уровни проявления		
	низкий	средний	высокий
интеллектуальная готовность	11,7	81,3	7,0

Определено, что на низком уровне находятся 11,7% опрошенных. Такие специалисты характеризуется конкретностью и ригидностью мышления, наблюдается некоторая эмоциональная дезорганизация в процессе мыслительной деятельности, сложность в решении абстрактных задач. Предполагается, что вхождение в профессиональную деятельность обусловлено выполнением одних и тех же действий, и операций. В типичных условиях труда становится неизбежным снижение уровня интеллекта, ведущего к образованию стереотипов при реализации профессиональных функций, действий, операций. На этапе профессиональной адаптации стереотипы упрощают выполнение профессиональной деятельности, повышают её определенность, облегчают взаимоотношения с детьми и коллегами по принципу: «делаю, как учили». Однако деятельность педагога изобилует нестандартными ситуациями и тогда в своём поведении молодые учителя могут демонстрировать ошибочные действия и не желательные личностные реакции.

Уровень коммуникативной готовности современного педагога при широком внедрении активных форм и методов обучения является необходимым условием передачи учебной информации и условием осуществления стратегии сотрудничества [4].

Данные по коммуникативной готовности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Обобщенные результаты по коммуникативной готовности в группе испытуемых

показатель	Количество испытуемых в (%)		
	Уровни проявления		
	низкий	средний	высокий
коммуникативная готовность	3,8	90,1	6,1

По данному показателю на низком уровне развития находятся 3,8%, на среднем – 90,1%, на высоком – 6,1% молодых специалистов.

С позиции «общительности» учителя, проявившие низкий и средний показатели развития по коммуникативной готовности, характеризуются личностной отчужденностью, замкнутостью, безучастностью. С позиции «смелости» эта группа отличается нерешительностью, застенчивостью, сдержанностью и боязливостью.

У 65,0% испытуемых определен средний уровень по шкале «доминантность» – (65%), что свидетельствует о наличии у педагогов некоторой самоуверенности, упрямства, экспрессивности и способности легко выходить из равновесия. Данные нежелательные личностные характеристики могут приводить к возникновению конфликтов в коллективе детей, коллег, родителей.

На среднем уровне по показателю «проницательность» находятся 62,8% молодых педагогов, что свидетельствует о сложности понимания мотивов поведения других людей, о недостаточных умениях связанных с анализом межличностных отношений.

Проблемы начала профессиональной деятельности молодого педагога, часто вызывают состояние эмоционального напряжения. По мнению Э. Ф Зеера [4], постоянное воздействие негативных факторов профессионального труда ведет к снижению работоспособности, ощущению разбитости и подавленности. Работа педагога, относящаяся к разряду «помогающих» профессий и характеризуется тем, что сам субъект деятельности является её первичным

инструментом. Этим обстоятельством определяется очень важный момент – «износ» человека как средства деятельности, проявляющийся в симптомах хронической усталости и эмоционального напряжения.

Результаты по изучению эмоционально-волевой готовности представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Обобщенные результаты по эмоционально – волевой готовности в группе испытуемых

показатель	Количество испытуемых в (%)		
	Уровни проявления		
	низкий	средний	высокий
эмоционально-волевая готовность	9,4	79,8	10,8

Небольшая группа молодых учителей испытывает эмоциональное напряжение это подтверждают данные: средний уровень – 79,8% проявления данного показателя. Отвечая на вопросы анкеты, испытуемые давали такие ответы: например, на вопрос: «Около школы вас закидали снежками ребята, ваша реакция?» отвечали: «Вызову к директору», «Приглашу в школу родителей», «Будет серьезный разговор в учительской». На вопрос: «В учительской в присутствии других педагогов Вам делает замечание коллега, указывая на методические ошибки, допущенные на уроке, как Вы на это отреагируете?» – «Ничего не скажу, но покажу, что это мне не нравится», скажу: «Вспомните себя 10 лет назад», «Присутствуя у Вас на уроке, я не увидела ничего нового», «Промолчу, но буду долго переживать по этому поводу» и т.п.

Ответы большой группы испытуемых, характеризуются категоричностью и безапелляционностью, авторитарностью, закрытостью к конструктивному диалогу. Ответы учителей достигших высокого уровня эмоционально-волевой готовности, качественно отличаются: «Поиграю вместе с детьми», «У меня действительно есть некоторые трудности методического характера», «У меня есть огромное желание получить консультацию только у Вас, как у опытного педагога».

Заключение

Результаты проведенного исследования указывают на то, что личностная готовность в структуре общей психологической готовности формируется постепенно. Психологические трудности начала профессиональной деятельности, являются факторам, вызывающим нежелательные формы поведения, основанные на эмоциональном напряжении, нерешительности, застенчивости.

В качестве перспективных социально-психологических условий, направленных на повышение личностной готовности к профессиональной деятельности, могут явиться дополнительные активные формы обучения данной категории специалистов: психологические тренинги, семинары, спецкурсы в условиях дополнительного образования. Вызывает научный интерес проведение повторного исследования после их реализации.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared

Список литературы / References

1. Андреева И.Н. Эмоциональная компетентность в работе учителя / И.Н. Андреева // Народное образование. – 2006. – №2 – С.216–223.
2. Андреев Е.В. Профессиональное педагогическое образование и развитие личности учителя: Учеб. пособие / Е. В. Андреев; М-во образования Рос. Федерации, Новосиб. гос. пед. ун-т. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2001. – 147 с.
3. Белова Т.В. Создание педагогически комфортной среды в образовательном учреждении как средство профессиональной адаптации молодых учителей (в условиях малых городов): монография / Т. В. Белова; М-во науки и образования РФ, Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «Ишимский гос. пед. ин-т им. П. П. Ершова». – Ишим: Ишимский гос. пед. ин-т им. П. П. Ершова, 2006. - 119 с.
4. Зеер Э. Ф. Эмоциональный компонент в профессиональном становлении педагога / Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк // Мир психологии. – 2002. – № 4. – С. 198 – 209.
5. Кажарская О.Н. Психологические трудности молодого учителя на начальном этапе его профессиональной деятельности. Тезисы конференции: Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития: материалы 13-й междунар. конф.: в 2 ч. / сост. Н. А. Лобанов; под науч. ред. Н. А. Лобанова и В. Н. Скворцова; ЛГУ им. А. С. Пушкина, НИИ соц.- экон. и пед. проблем непрерыв. образования. – Вып. 13. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2015. – ч. 2. – С.344–346
6. Кажарская О.Н. Психолого-педагогическая оценка готовности молодого учителя к профессиональной деятельности / О.Н. Кажарская, С.А. Медведева // Электронное научно-практическое периодическое издание «Вестник современных исследований», выпуск № 2-16 (29), февраль 2019. – С. 71–76.
7. Митина Л. М. Психология труда и профессионального развития учителя / Л. М. Митина. – М. : «Академия», 2004. – 320 с.
8. Профессиональная деятельность педагога: новые подходы и решения [Текст] : коллективная монография / [Нагорнова А. Ю., Байбородова Л. Ю., Шерайзина Р. М. и др. ; отв. ред. А. Ю. Нагорнова]. - Ульяновск : Зебра, 2017. - 287 с

9. Профессиональное мастерство современного педагога [Текст]: коллективная монография / [Нагорнова А. Ю. и др. ; отв. ред. А. Ю. Нагорнова]. - Ульяновск: Зебра, 2016. - 442 с.

10. Психологическое сопровождение в системе образования [Текст]: сборник научных трудов по материалам Международной междисциплинарной научно-практической конференции «Психология и психологическая практика в современном мире» / [науч. ред.: Б. Ю. Берзин, Э. Э. Сыманюк]. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2015. – 285 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Andreeva I. N. Emotional competence in the work of a teacher [Jemocional'naja kompetentnost' v rabote uchitelja] / I. N. Andreeva // National education [Narodnoe obrazovanie]. - 2006. - №2- pp. 216-223 [in Russian].

2. Andreenko E. V. Professional pedagogical education and development of the teacher's personality: Textbook [Professional'noe pedagogicheskoe obrazovanie i razvitie lichnosti uchitelja : Ucheb. posobie] / E. V. Andrienko, M-vo obrazovaniya ROS. Of the Russian Federation, Novosibirsk state pedagogical University-Novosibirsk: publishing house of NSPU[M-vo obrazovaniya Ros. Federacii, Novosib. gos. ped. un-t. – Novosibirsk : izd-vo NGPU], 2001. - 147 p [in Russian].

3. Belova T. V. Creating a pedagogically comfortable environment in an educational institution as a means of professional adaptation of young teachers (in small cities): monograph [Sozдание pedagogicheski komfortnoj sredy v obrazovatel'nom uchrezhdenii kak sredstvo professional'noj adaptacii molodyh uchitelej (v uslovijah malyh gorodov) : monografija] / T. V. Belova; M-vo of science and education of the Russian Federation, Federal Agency for education, GOU VPO "Ishim state pedagogical Institute named After p. p. Yershov". - Ishim: Ishim state pedagogical Institute named after p. p. Yershov [M-vo nauki i obrazovaniya RF, Federal'noe agentstvo po obrazovaniju, GOU VPO «Ishimskij gos. ped. in-t im. P. P. Ershova». – Ishim: Ishimskij gos. ped. in-t im. P. P. Ershova,], 2006. - 119 p [in Russian].

4. Zeer E. F. Emotional component in professional formation of a teacher [Jemocional'nyj komponent v professional'nom stanovlenii pedagoga] / E. F. Zeer, E. E. Simanyuk // World of psychology [Mir psihologii.]. - 2002. - no. 4. - pp. 198-209 [in Russian].

5. Kazharskaya O. N. Psychological difficulties of a young teacher at the initial stage of his professional activity [Psihologicheskie trudnosti mladogo uchitelja na nachal'nom jetape ego professional'noj dejatel'nosti]. Conference theses: Education through life: continuing education for sustainable development: materials of the 13th international conference: in 2 hours [Tezisy konferencii: Obrazovanie cherez vsju zhizn': nepreryvnoe obrazovanie v interesah ustojchivogo razvitija: materialy 13-j mezhdunar. konf.: v 2 ch] / comp. N. A. Lobanov; under the scientific editorship of N. A. Lobanov and V. N. Skvortsov; Pushkin state University, research Institute of social economy. and PED. no problems. educations. - Issue 13[LGU im. A. S. Pushkina, NII soc.- jekon. i ped. problem nepreryv. obrazovaniya. – Vyp. 13. – SPb.: LGU im. A. S. Pushkina]. - Saint Petersburg: Pushkin state University, 2015. - part 2. - pp. 344-346 [in Russian].

6. Kazharskaya O. N. Psychological and pedagogical assessment of the readiness of a young teacher for professional activity [Psihologo-pedagogicheskaja ocenka gotovnosti mladogo uchitelja k professional'noj dejatel'nosti] / O. N. Kazharskaya, S. A. Medvedeva // Electronic scientific and practical periodical "Bulletin of modern research", issue # 2-16 (29)[Jelektronnoe nauchno-prakticheskoe periodicheskoe izdanie «Vestnik sovremennyh issledovanij», vypusk № 2-16 (29), fevral'], February 2019. – pp. 71-76 [in Russian].

7. Mitina L. M. Psychology of labor and professional development of teachers [Psihologija truda i professional'nogo razvitija uchitelja]/ L. M. Mitina. - M.: "Academy", 2004. - 320 p [in Russian].

8. Professional activity of a teacher: new approaches and solutions [Text]: collective monograph [Professional'naja dejatel'nost' pedagoga: novye podhody i reshenija [Tekst] : kollektivnaja monografija] / [Nagornova A. Yu., Bayborodova L. Yu., Sherayzina R. M., etc.; ed. by A. Yu. Nagornova]. - Ulyanovsk: Zebra [Ul'janovsk : Zebra], 2017. - 287 p [in Russian].

9. Professional skills of a modern teacher [Text]: collective monograph [Professional'noe masterstvo sovremennogo pedagoga [Tekst]: kollektivnaja monografija] / [Nagornova A. Yu. et al. ; ed. by A. Yu. Nagornova]. - Ulyanovsk: Zebra [Ul'janovsk: Zebra], 2016. - 442 p [in Russian].

10. Psychological support in the education system [Text][Pсихологическое сопровождение в системе образования [Tekst]]: collection of scientific papers on the materials of the International interdisciplinary scientific and practical conference "Psychology and psychological practice in the modern world"[sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj mezhdisciplinarnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Psihologija i psihologicheskaja praktika v sovremennom mire»] / [scientific ed.: B. Yu. Berzin, E. E. Simanyuk]. - Yekaterinburg: publishing house of the Ural University [Ekaterinburg : Izd-vo Ural'skogo un-ta], 2015. - 285p [in Russian].

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.066>

**ПРОБЛЕМА РЕГУЛЯЦИИ НОРМАТИВНО-ЛИЧНОСТНОГО И МОРАЛЬНО-ПРАВСТВЕННОГО
РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА В ПРОСТРАНСТВЕ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЭТИКИ
И АКАДЕМИЧЕСКОГО ЭТИКЕТА**

Научная статья

Бессонова Т.И.*

ORCID: 0000-0001-9531-3138,

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия;

* Корреспондирующий автор (tibessonova[at]mail.ru)

Аннотация

В статье изложены результаты анализа научных источников и практик университетов мира, дающих представления об этических регуляторах нормативно-личностной и морально-нравственной структуры современного студента. Выделены структурные компоненты морального сознания и нравственной регуляции. Исследованы положения студенческих этических кодексов как моральных регуляторов социального взросления студенчества.

Ключевые слова: нормативно-личностное развитие, моральное сознание, морально-нравственная деятельность, нравственные поступки, нравственный идеал.

**PROBLEM OF REGULATING NORMATIVE, PERSONAL AND MORAL DEVELOPMENT
OF A MODERN STUDENT IN ACADEMIC ETHICS AND ACADEMIC ETIQUETTE**

Research article

Bessonova T.I.*

ORCID: 0000-0001-9531-3138,

Sevastopol State University, Sevastopol

* Corresponding author (tibessonova[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the results of the analysis of scientific sources and best practices of universities around the world giving an idea of the ethical regulators of the normative, personal and moral characteristics of a modern student. The paper highlights structural components of moral consciousness and moral regulation. Provisions of the ethical code of students that serves as a moral regulator of the social adulting of students are studied.

Keywords: normative and personal development, moral consciousness, moral activity, moral actions, moral ideal.

Введение

Проблема личностного развития и воспитания нравственной культуры студенческой молодежи имеет ярко выраженную актуальность и значимость. В обществе постоянно возникает необходимость поиска механизмов стабилизации и ухода от новых негативных социальных явлений в студенческой жизни: виртуального ханжества и хамства, инклюзивного академического невежества и невоспитанности, студенческого насилия «буллинга», академического провокационного сексуального поведения «харассмента», распространяющейся неряшливости в одежде «grunge style», грубости и вульгарности в общении и поведении, росте нецензурного словоупотребления [4], [7]. Социальная ответственность большинства молодых людей за свои поступки в академической среде всё-таки преобладает. Однако, есть некоторая критическая середина выраженности уровня моральной самооценки, устойчивости нравственных убеждений, нравственных представлений и понятий, нравственно-критического отношения к проявлению негативных черт своего поколения. Академическое сообщество чаще всего, как и общество, реагирует, но не предотвращает.

Цель исследования

Структура морали многоярусна и многопланова, она представляет разнообразие внешних и внутренних вариантов с учётом особенностей как массового сознания, так и индивидуального, а также личностной структуры каждого человека. Нравственность всегда персональна: она свободна и неуправляема. Однако, принятые академическим сообществом моральные регуляторы – кодексы поведения – определяют внешние ориентиры и в дальнейшем оказывают влияние на личность человека. Постараемся обобщить в данной статье некоторые результаты теоретического анализа научных работ и современных этических практик, характеризующих особенности развития личности студента в условиях регулируемого академического социума.

Методы и основные результаты исследования

Методы исследования первого этапа: теоретический анализ научных работ, определяющих системное знание о современной морали и нравственности человека, о нравственном идеале, сложившемся в нашей культуре, о психологическом механизме, объясняющем исполнение этических норм и предписаний; изучение, обобщение и анализ зарубежных и отечественных документов студенческих этических кодексов с целью выбора эффективных практик.

Проблема морали и нравственности студенческой молодёжи актуализирована временем. «В 90-е гг. XX в. в России сформировался идеал свободной в своём самоопределении и развитии личности, «освобождённой» от ценностей, национальных традиций, обязательств перед обществом» [6, п.1]. Эти вопросы отзываются эхом равнодушия и неопределённости и в наше время. В Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (2014г.) сформулирована **высшая цель образования (пока в системе общего среднего образования)** – высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества

как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в национальных традициях российского народа [6, п.1]. Одной из важнейших исторических нравственных личностных характеристик гражданина России считается патриотизм и гуманность.

По итогам ряда теоретических исследований нами сделаны следующие обобщения. Так, например, в работах Л.И. Анцыферовой [1, С.108-123], Л.М. Архангельского [2, С.124-156], А.И. Титаренко [8, С.156-187], В.Д. Шадрикова [10, С.264-274] нравственный идеал человека российской национальной культуры (на основе анализа большого количества философской, культурологической, психологической и педагогической литературы XIX-XXI вв.) рассмотрен на уровне следующей личностной модели: уважительное отношение к другим людям; миролюбие в конфликтных ситуациях; дружелюбие; отзывчивость; заботливое отношение; сопереживание, сочувствие; скромность; бескорыстие; добродушие, доброта; коллективизм как единение на основе отношений ответственной зависимости; открытость; свободолюбие; великодушие; милосердие; совестливость; чувство личного достоинства.

Определяя научные истоки и доминанты для обозначения содержательных характеристик нормативно-личностной структуры студенческой молодёжи в аспектах нравственного развития, нами выделены подходы, рассматривающие нравственность человека как комплексное личностное образование, формирующееся исторически и охватывающее различные сферы психики: осознание, усвоение и реализация общественных моральных норм, законов, правил; моральные переживания, выражающиеся в поведении и отношении к другим людям; система регуляции жизнедеятельности как ценностно-смысловые образования с аффективным, когнитивным, конативным, рефлексивным и другими компонентами. В работах А.А. Гусейнова и его последователей обосновано: «Различные подходы раскрывают различные ее стороны: а) биологический – изучает предпосылки нравственности на уровне отдельного организма и на уровне популяции; б) психологический – рассматривает психологические механизмы, обеспечивающие исполнение нравственных норм; в) социологический – выясняет общественные условия, в которых складываются нравы, и роль морали для поддержания устойчивости общества; г) нормативный – формулирует мораль как систему обязанностей, предписаний, идеалов; д) личностный – видит те же идеальные представления в личностном преломлении, в качестве факта индивидуального сознания; е) философский – человека» [5, С.47].

Отечественная психология в рамках деятельностного подхода соединяет общественное и личное как суть нравственного отношения к действительности и нравственных отношений между людьми (Б. Г. Ананьева, Л. Н. Ангилогова, Л. И. Анцыферова, Б. С. Братусь, Л. С. Выготский, Н. Н. Мокроусов, Т. М. Титаренко, В. Д. Шадриков и др.). При изучении нравственности сложилась научная традиция во главу угла ставить нравственное сознание, рассматриваемое как сложное и многогранное социальное явление. По мнению Л. С. Выготского, «...с точки зрения социальной психологии на мораль приходится смотреть как на известную форму социального поведения, вырабатываемую и устанавливаемую в интересах господствующего класса, разную для разных классов» [3, С. 205], при этом «...моральное поведение есть поведение, воспитываемое таким же точно образом через социальную среду, как и всякое другое» [3, С. 207]. С. Флоренская утверждает и доказывает, что «только на уровне духовного «Я» можно обрести основание и опору для преодоления жизненных трагедий и разочарований» [9, С.184].

Интересным направлением нашего исследования было изучение этической практики 65 университетов разных регионов мира, а также историю вопроса в России. Первыми предпринявшие попытку разработать и представить широкой научной общественности указанные кодексы были Высшая школа экономики г. Москвы (Кодекс академической этики, 2009), Институт педагогики и психологии Марийского государственного университета (2010), Санкт-Петербургский университет (2010), Московский государственный университет (2010). Интересен зарубежный опыт на примере студенческих Кодексов поведения Гарвардского университета (2011), Кодекса этического поведения Кембриджского и Оксфордского университетов (2012) и других [11], [12], [13]. Для нашего анализа в силу ограниченности объёма статьи нами сделаны ссылки на опыт 3 ведущих университетов и выделены 3 их направления, представляющие интерес для академической практики и морально-нравственного развития студентов: принципы, информационное наполнение и поведение участников учебно-воспитательного процесса, зафиксированное в студенческих кодексах академической этики. Значимыми для всех студенческих кодексов являются рекомендации антикоррупционной направленности и необходимости воздерживаться от высказываний дискриминационного характера по признакам возраста, пола, имущественного и других положений, а также политических и религиозных предпочтений. Все университеты используют разные виды информации по степени её прозрачности и доступности. Это вопрос актуализируется по причине персональных данных и сведений служебной деятельности. Гарвардский университет в студенческом Кодексе академической этики с 2012 года требуют обеспечивать конфиденциальность личных достижений студентов, профессиональной исследовательской деятельности и доступа к ней. В целом положения исследовательской этики занимают 2/3 рекомендаций, включая рекомендации о минимизации возможного вреда в процессе исследования, о максимальной пользе от исследования, честности исследовательских процедур. В этических правилах для студентов чётко прописаны запреты на все формы нечестного и нетолерантного поведения и все виды препятствования преподаванию и учению. В практике Оксфордского университета с 2016 года академическая нечестность и антиплагиат рассматриваются в отдельном студенческом кодексе, что определяет актуальность этого направления для научного мира.

В части поведения студенческие кодексы Кембриджского и Оксфордского университетов предусматривают уважительное и доверительное отношение между всеми участниками учебно-воспитательного процесса. Критические замечания допустимы в вопросах оценивания деятельности и недопустимы по поводу личных качеств, особенно студентов. В целом, информационно-коммуникативная сторона современной академической этики данных университетов включает в себя психологические феномены (чувства, установки т.д.), проявляющиеся в поведении. Это определяет приоритеты корректности, терпимости к обычаям и традициям представителей разных народов. Значимыми стали рекомендации преподавателям исключить пренебрежительный тон, угрозы и незаслуженные обвинения. Сегодня в академической среде Кембриджского и Оксфордского университетов побеждают традиции дресс-кода, предложенные в университетах Великобритании ещё в 1862 году (принцип «узнаваемого академического

патриотизма»). Приветствуется шерстяная и джинсовая одежда, которая должна быть строгой и элегантной без экстравагантности, ярких изображений животных и людей, исключая прозрачные ткани, надписи и т.д. Дистанционное обучение определило появление отдельных хартий и кодексов. Интересный опыт представляют Этические кодексы дистанционного обучения французского университета Пантеон-Сорбонна и американского Гарвардского университета.

Итак, для российских университетов Кодексы академической этики стали реальностью, но в целом инструменты этического регулирования академической среды в нашей стране находятся в стадии осмысления и формирования. Теоретические исследования показали, что в студенческом возрасте личность все больше ориентируется на собственные взгляды, убеждения, которые формируются на основе приобретенных знаний и своего, пусть не очень большого, жизненного опыта. Знания об окружающем мире и нормах морали объединяются в сознании студента в единую картину мира, который благодаря виртуальной коммуникации стал открытым для изучения и осмысления передового опыта. Эти два направления исследования стали значимыми для разработки Кодекса академической этики Севастопольского государственного университета, а участие большой команды студентов в данном исследовании делает эту работу осмысленной и открытой.

Благодарности

Особая благодарность кураторскому корпусу и студенческому активу Севастопольского государственного университета

Acknowledgement

Special thanks to the curatorial corps and student assets of Sevastopol state University.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Анцыферова Л.М. К психологии личности как развивающейся системы / Л.М. Анцыферова. – СПб.: Питер, 2010. – 234 с.
2. Архангельский Л.М. Социально-этические проблемы теории личности / Л.М. Архангельский. – СПб.: Питер, 2010. – 320 с.
3. Выготский Л.С. История развития высших психических функций / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во Смысл, Изд-во Эксмо, 2010. – 512 с.
4. Бессонова Т.И. Инновационные образовательные технологии формирования познавательной активности студентов / Т.И. Бессонова // Гуманитарно-педагогическое образование. – 2015. – Т.1. – №1. – С. 39–47.
5. Гусейнов А.А. Социальная природа нравственности / А.А. Гусейнов. – М.: Издательство Московского университета, 2014. – 385 с.
6. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (2014г.) / М.: Просвещение, 2018. – 17 с. [Электронный ресурс] URL: base.garant.ru/23704270/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/ (дата обращения: 10.10.2019)
7. Пелевина Т.В. Нравственность и профессионализм как ценностные ориентиры молодых людей в новом веке / Т.В. Пелевина // Социология и общество. Тезисы докладов Первого Российского Социологического Конгресса. – СПб.: Питер, 2000. – С.456-461.
8. Титаренко А.И. Моральная регуляция личности / А.И. Титаренко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2014. – 385 с.
9. Флоренская Т.А. Диалог в практической психологии: Наука о душе / Т.А. Флоренская. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2014. – 208 с.
10. Шадриков В.Д. Психологическое описание нормального человека (идеологические, теоретические и методологические проблемы) / В.Д. Шадриков // Психология. Вестник Высшей школы экономики. – Том 5. – № 2. – 2008. – С. 3.–24.
11. Harvard Honor Code. URL: <https://honor.fas.harvard.edu/honor-code> (дата обращения: 10.10.2019).
12. Research Integrity. The University of Cambridge. [Электронный ресурс] URL: <https://www.research-integrity.admin.cam.ac.uk/research-ethics/ethical-review> (дата обращения: 20.11.2019).
13. University Conduct Regulations. University of Oxford. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ox.ac.uk/students/academic/conduct?wssl=1> (дата обращения: 20.12.2019).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Antsyferova L.M. K psikhologii lichnosti kak razvivayushcheysya sistemy [To the Psychology of Personality as a Developing System] / L.M. Antsyferova. – St. Petersburg: Piter, 2010. – 234 p. [In Russian]
2. Arkhangelsky L.M. Sotsialno-eticheskie problemy teorii lichnosti [Socio-Ethical Problems of Personality Theory] / L.M. Arkhangelsky. – St. Petersburg: Piter, 2010. – 320 p. [In Russian]
3. Vygotsky L.S. Istoriya razvitiya vysshikh psikhicheskikh funktsii [History of Higher Mental Functions Development] / L.S. Vygotsky. – M.: Smysl Publishing House, Eksmo Publishing House, 2010. – 512 p. [In Russian]
4. Bessonova T.I. Innovatsionnye obrazovatelnye tekhnologii formirovaniya poznavatelno-sotsialnoi aktivnosti studentov [Innovative Educational Technologies for the Formation of Cognitive and Social Activity of Students] / T.I. Bessonova // Gumanitarnoye i Pedagogicheskoye Obrazovaniye [Humanitarian and Pedagogical Education]. – 2015. – V.1. – No.1. – P. 39–47. [In Russian]
5. Guseynov A.A. Sotsialnaya priroda nrvstvvennosti [Social Nature of Morality] / A.A. Guseynov. – M.: Publishing House of Moscow University, 2014. – 385 p. [In Russian]

6. Kontsepsiya dukhovno-nravstvennogo razvitiya i vospitaniya lichnosti grazhdanina Rossii (2014g.) [Concept of Spiritual and Moral Development and Upbringing of the Personality of a Citizen in Russia (2014)] / M.: Prosveshcheniye, 2018. – 17 p. [Electronic resource] URL; base.garant.ru/23704270/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/ (Accessed: 10.10.2019). [In Russian]

7. Pelevina T.V. Nравственность и профессионализм как существенные ориентиры молодежи людей в новом веке [Morality and Professionalism as Value Guidelines for Young People in the New Century] / T.V. Pelevina // Sotsiologiya i Sociology and Society. Abstracts of the First Russian Sociological Congress. - St. Petersburg: Piter, 2000. -- P.456-461. [In Russian]

8. Titarenko A.I. Moralnaya regulyatsiya lichnosti [Moral Regulation of Personality] / A.I. Titarenko. - M.: Publishing House of Mosc. University, 2014. – 385 p. [In Russian]

9. Florenskaya T.A. Dialog v prakticheskoi psikhologii: Nauka o dushe [Dialogue in Practical Psychology: Science of the Soul] / T.A. Florenskaya. – M.: Humanitarian Publishing Centre VLADOS, 2014. – 208 p. [In Russian]

10. Shadrikov V.D. Psikhologicheskoe opisanie normalnogo cheloveka (ideologicheskie, teoreticheskie i metodologicheskie problemy) [Psychological Description of a Normal Person (ideological, theoretical and methodological problems)] / V.D. Shadrikov // Psikhologiya. Vestnik Visshey Shkoly Ekonomiki [Psychology. Bulletin of the Higher School of Economics]. – Volume 5. – No. 2. – 2008. – P. 3. – 24. [In Russian]

11. Harvard Honor Code. URL: <https://honor.fas.harvard.edu/honor-code> (Accessed: 10.10.2019).

12. Research Integrity. The University of Cambridge. [Electronic resource] URL: <https://www.research-integrity.admin.cam.ac.uk/research-ethics/ethical-review> (access date: 20.11.2019).

13. University Conduct Regulations. University of Oxford. [Electronic resource] URL: <https://www.ox.ac.uk/students/academic/conduct?wssl=1> (Accessed: 20.12.2019).

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.067>

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СЧАСТЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ В КОНТЕКСТЕ ПОЗИТИВНОЙ ПСИХОЛОГИИ

Научная статья

Бурханова Е.Р.*

Российский Государственный Университет Правосудия; Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (elena.burkhanova2016[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье содержится обзор понятий счастья и благополучия в контексте недавно возникшего направления в психологии позитивной психологии. Внимание уделено причинам увеличившегося количества исследований на эту тему и различным мнениям основоположников позитивной психологии. Отражены основные причины необходимости счастья и благополучия как таковых в развитии личности. Счастье и благополучие рассматриваются как инструменты для личностного развития, более легкой социализации и достижения успеха.

Ключевые слова: счастье, благополучие, позитивная психология, оптимальное переживание, личность, субъективное благополучие.

NEW LOOK AT HAPPINESS AND WELL-BEING IN THE CONTEXT OF POSITIVE PSYCHOLOGY

Research article

Burkhanova E.R.*

Russian State University of Justice; Moscow, Russia

* Corresponding author (elena.burkhanova2016[at]yandex.ru)

Abstract

The article provides an overview of the concepts of happiness and well-being in the context of the recently emerged direction in psychology called “positive psychology”. Attention is paid to the reasons for the increased number of studies on this topic and various opinions of the founders of positive psychology. The main reasons for the search for happiness and prosperity in the development of a personality are discussed. Happiness and well-being are seen as tools for personal development, easier socialization, and success.

Keywords: happiness, well-being, positive psychology, optimal experience, personality, subjective well-being.

Введение

О том, что такое счастье и как его достичь, люди рассуждали на протяжении многих веков, однако даже после огромного количества исследований и долгого изучения этой темы, мы не можем однозначно ответить на этот вопрос.

За последние десятилетия многие ученые обратили особое внимание на объяснение понятий счастья и благополучия, на попытку выяснить как к ним прийти и выявление схожести трактовок этих понятий среди разных людей. Данному явлению и в целом процветанию исследований счастья и благополучия в благоприятные периоды развития общества есть свое объяснение:

-многие страны нашего мира уже достигли достаточного уровня благосостояния, когда выживание не является первостепенной проблемой;

-денежный успех отходит на второй план в сравнении с качеством жизни индивида;

-растет важность уровня личного счастья для хорошей жизни, эмоциональных связей, саморазвития.

Что подразумевает под собой счастье

В своей книге “Поток” Михай Чиксентмихайи [1, С. 22] делает вывод о том, что: - счастье - это вовсе не то, что с нами случается”. Ученый акцентирует внимание читателей на том, что счастье, как таковое, нельзя купить, получить просто так или добиться силой. Одной из главных ошибок неопытного в этой сфере человека является уверенность в том, что счастье можно заполучить, просто того захотев, в то время как к этому состоянию нужно готовиться. Учиться контролировать свои эмоции и переживания, чтобы самостоятельно влиять на качество своей жизни.

Главнейшей задачей на пути к обретению счастья Чиксентмихайи ставит обретение контроля над содержанием нашего сознания. Иными словами, он называет это - оптимальным переживанием, которое можно проследить и прочувствовать в те моменты нашей жизни, когда мы полностью контролируем свои действия, эмоции и можем в какой-то мере даже предопределять свою судьбу. Такие моменты служат своеобразным ориентиром, который ведет нас по жизни.

Зачем быть счастливым?

Утверждать, что счастье приносит нам пользу только потому, что это приятное чувство, будет ошибочно. В нем есть и другие, гораздо более значительные плюсы для личности, например, развитие творческих способностей, умение адаптироваться к новым обстоятельствам, способность креативно мыслить и контролировать свое сознание и эмоции. Счастливые люди могут лучше концентрироваться на деле, генерировать идеи, а столкнувшись с трудностями, менее подвержены тому, чтобы опустить руки и сдаться на пути к своей цели.

На основе вышеизложенного мы можем сделать вывод, что счастье несет в себе массу положительных эффектов, но как же тогда его достичь?

Илона Бонивелл, в своей книге “Ключи к благополучию. Что может позитивная психология.” [2, С. 51] использует понятие субъективного благополучия (subjective well-being - SWB). В научной литературе этот термин используется как синоним “счастья”.

SWB=удовлетворенность жизнью+аффект

Удовлетворенность жизнью подразумевает под собой то насколько велик или мал разрыв между тем, как человек представляет себе идеальную жизнь или ситуацию и тем, что происходит на самом деле. Причиной неудовлетворенности жизнью может стать существенный разрыв между идеальными представлениями и реальностью.

Аффект - это эмоциональная стороны субъективного благополучия, включая и положительные, и отрицательные эмоции.

Схожесть определения счастья с удовлетворенностью жизни мы можем заметить в статье Дмитрия Леонтьева [4, С. 6], в которой он трактует понятие счастья как – особого качества переживаемого слияния желаемого и сущего, которое затрагивает не отдельные желания, а охватывает человека целиком и сигнализирует субъекту о том, что в его жизни сейчас все происходит именно так, как он желает.

Чиксентмихайи [1, С. 24] утверждает, что самые приятные чувства в нашей жизни мы ощущаем не в моменты расслабленности или спокойствия, а когда тело и разум напряжены до предела в стремлении добиться чего-то трудного и ценного. В пример ученый приводит пловца, который делает последнее усилие, чтобы побить свой собственный рекорд.

Ошибочные представления об источниках счастья

В современном обществе часто встречается мнение, что для счастья человеку нужны большие деньги, хорошее образование, внешняя привлекательность, теплый климат и качественное жилье. Однако обратив внимание на исследования коррелятов счастья, мы можем увидеть совершенно обратную картину. Да, все вышеуказанные факторы могут заставить человека почувствовать себя лучше, но вероятнее всего это состояние будет длиться недолго. Например, уже спустя 3 месяца человек перестает испытывать радость от повышения на работе или получения красного диплома в университете [2, С. 53]. Так с какими же факторами тогда связан уровень субъективного благополучия человека?

- оптимизм;
- экстравертность;
- интересная работа;
- религия;
- социальные связи;
- наличие свободного времени;
- качественный сон;
- физические упражнения.

На основе вышеизложенного мы можем сделать вывод, что до возникновения пандемии, счастье имело гораздо большую зависимость от внутренних ощущений личности, его характерных качеств и социализации в обществе, чем от денег, престижа и внешности.

Как показывают исследования, люди, состоящие в браке, счастливее, чем одинокие, и после женитьбы или замужества их уровень счастья становится выше, чем был ранее. Конечно, при условии, что партнеров связывает любовь по отношению друг к другу.

Однако стоит отметить, что среди слоев населения, которые в связи с недостаточностью денежных ресурсов не могут удовлетворить даже свои базовые потребности в еде, корреляция между счастьем и богатством гораздо более значительна, чем у обеспеченных людей. [5, С. 58]

Селигман, в своей книге “Новая позитивная психология” [3, С. 74] представил формулу счастья: $S=I+O+B$, где S подразумевает под собой счастье, I - индивидуальный диапазон, O - обстоятельства, а B - те факторы, которые поддаются волевому контролю.

В большей мере уровень счастья определяет показатель I , примерно на 50%. Он остается стабильным на протяжении жизни, и именно к нему мы возвращаемся по прошествии значительных событий нашей судьбы. Обстоятельства влияют на уровень счастья лишь на 10%, но стоит отметить, что их влияние человек может снижать или увеличивать своим восприятием происходящих событий. Факторы, которые поддаются волевому контролю - это то, что человек может выбрать для себя сам, они отвечают за 40% нашего уровня счастья.

Мы можем сделать вывод, что счастье - это не просто приятно, это чувство позволяет нам становиться лучше, развиваться, расти как личность, находить в себе силы помогать другим, лучше концентрироваться на поставленной задаче, достигать своих целей, а также способствует долголетию.

Также необходимо отметить, что в современных условиях пандемии и в связи с появлением коронавируса понятие счастья как такового может трансформироваться. Перед лицом грядущего экономического кризиса, следствием которого станет падение уровня жизни большей части населения, уровень «счастья» людей вновь окажется в значительной зависимости от финансового благополучия. Карантин и самоизоляция неизбежно скажутся на психологическом и психическом здоровье людей, из-за чего средний уровень удовлетворенности жизнью упадет, а необходимые условия для ощущения себя счастливым человеком – изменятся.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Чиксентмихайи М. Поток: Психология оптимального переживания / Михайи Чиксентмихайи ; Пер. с англ. – 8-е изд. – М.: Альпина нон-фикшн, 2020. – С. 31-31.
2. Бонивелл И. Ключи к благополучию: Что может позитивная психология / Пер. с англ. – М.: Время, 2009. – С. 50-65.
3. Селигман М. Новая позитивная психология: Научный взгляд на счастье и смысл жизни / Перев. с англ. – М.: Издательство «София», 2006. – 74-90 С.
4. Леонтьев Д.А. Счастье и субъективное благополучие: к конструированию понятийного поля // Мониторинг общественного мнения : Экономические и социальные перемены. 2020. № 1. С. 14-37. <https://doi.org/10.14514/monitoring.2020.1.02>
5. Любомирски С. Психология счастья. Новый подход. Спб. : Питер 2014.
6. Леонтьев Д.А. К антропологии счастья: состояние благополучия и путь радости // Человек. 2011а. № 5. С. 34-46.
7. Леонтьев Д.А. Позитивная психология – повестка дня нового столетия // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2012. Т. 9. № 4. С. 36-58.
8. Левит Л.З. Личностно ориентированная концепция счастья // Вестник Одесского Национального Университета. 2012. Т. 17. С. 105-113.
9. Баймуханова Б.К. Понятие «счастье» и его психологические особенности // Вестник науки и образования №17 (53). Часть 1. 2018. С. 111-112.
10. Леонтьев Д.А. Подход через позитивные черты личности: от психологического благополучия к добродетелям и силам характера // Личностный потенциал: структура и диагностика / под ре. Д.А. Леонтьева. М. : Смысл, 2011с. С. 76-91.
11. Федосенко Е.В. Жизнь после карантина: психология смыслов и коронавирус COVID-19 // Психологические проблемы смысла жизни и акме. 2020. С. 34-45.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Chiksentmikhayi M. Potok: Psikhologiya optimalnogo perezhivaniya [Flow: The Psychology of Optimal Experience] / Mihaly Csikszentmihalyi; Transl. from English – 8th ed. – М.: Alpina Non-fiction, 2020. – P. 31-31. [In Russian]
2. Boniwell I. Klyuchi k blagopoluchiyu: Chto mozhет pozitivnaya psikhologiya [Keys to Well-Being: What Can Positive Psychology Do] / Transl. from English – М.: Vremya, 2009. – P. 50-65. [In Russian]
3. Seligman M. Novaya pozitivnaya psikhologiya: Nauchnyi vzglyad na schastye i smysl zhizni [New Positive Psychology: A Scientific Look at Happiness and the Meaning of Life] / Transl. from English – М.: Publishing House “Sofia,” 2006. – 74-90 P. [In Russian]
4. Leontyev D.A. Schastye i subyektivnoe blagopoluchie: k konstruirovaniyu ponyatiinogo polya [Happiness and Subjective Well-Being: Towards the Construction of a Conceptual Field] // Obshchestvennoye mneniye: Ekonomicheskoye i sotsialnoye izmeneniye [Public Opinion Monitoring: Economic and Social Change]. 2020. No.1. P. 14-37. <https://doi.org/10.14514/monitoring.2020.1.02> [In Russian]
5. Lyubomirski S. Psikhologiya schastyia. Novyi podkhod [Psychology of Happiness. New Approach]. SPb: Piter 2014. [In Russian]
6. Leontyev D.A. K antropologii schastyia: sostoyanie blagopoluchiya i put radosti [To the Anthropology of Happiness: State of Well-Being and Path of Joy] // Person. – 2011. – No.5. – P. 34-46. [In Russian]
7. Leontyev D.A. Pozitivnaya psikhologiya – povestka dnya novogo stoletiya [Positive Psychology - The Agenda of the New Century] // Psikhologiya. Zhurnal Visshey Shkoly Ekonomiki [Psychology. Journal of the Higher School of Economics]. – 2012. – V. 9. – No. 4. – P. 36-58. [In Russian]
8. Levit L.Z. Lichnostno orientirovannaya kontseptsiya schastyia [Personally Oriented Concept of Happiness] // Vestnik Odesskogo Natsionalnogo Universiteta [Bulletin of Odessa National University]. – 2012. – Vol. 17. – P. 105-113. [In Russian]
9. Baymukhanova B.K. Ponyatie «schastye» i ego psikhologicheskie osobennosti [Concept of "Happiness" and its Psychological Characteristics] // Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of Science and Education] – No. 17 (53). – Part 1. – 2018. – P. 111-112. [In Russian]
10. Leontyev D.A. Podkhod cherez pozitivnye cherty lichnosti: ot psikhologicheskogo blagopoluchiya k dobrodetelyam i silam kharaktera [Approach through Positive Personality Traits: from Psychological Well-being to Virtues and Character Forces] // Personal Potential: Structure and Diagnosis / Edited by D.A. Leontyev. М.: Smysl, 2011s. P. 76-91. [In Russian]
- Fedosenko E.V. Zhizn после karantina: psikhologiya smyslov i koronavirus COVID-19 [Life after Quarantine: Psychology of Meanings and Coronavirus COVID-19] // Psikhologicheskiye problemy smysla zhizni i akme [Psychological Problems of the Meaning of Life and Acme]. – 2020. – P. 34-45. [In Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.068>

КРЕАТИВНОСТЬ КАК КОМПЕТЕНЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИОНОМИЧЕСКИХ ПРОФЕССИЙ

Научная статья

Серебровская Н.Е.¹, Кочергина И.С.^{2,*}

²ORCID: 0000-0001-6161-5453;

^{1,2}Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

* Корреспондирующий автор (kocher13[at]mail.ru)

Аннотация

В данной статье рассматривается проблема изучения креативности представителей социэкономических профессий, как принципиально важной личностной компетенции, влияющей на успешное исполнение такими специалистами своих профессиональных задач. На этапе теоретического изучения рассматриваемой проблемы проанализировано содержание термина «креативность» с точки зрения разных авторских подходов, определено отсутствие категориальной однородности, выявлена неоднозначность в трактовке данного понятия. Также раскрыта специфика социэкономических профессий с точки зрения профессиональных требований и особенностей профессиональных задач.

Авторами высказано и обосновано мнение о том, что креативность является важной личностной компетенцией современного профессионала особенно в социэкономических профессиях. В контексте требований к социэкономическим профессиям выделены такие виды креативности как вербальная и невербальная, раскрыто их содержание.

С этой целью было проведено исследование для выявления уровня развития разных аспектов креативности у слушателей курсов повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки социэкономических профессий на Факультете повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ им. Н.И. Лобачевского. В качестве представителей социэкономических профессий выступали работники сферы образования города Нижнего Новгорода.

Результаты исследования креативности как личностной компетенции представителей социэкономических профессий продемонстрировали профессиональные дефициты в группе работников сферы образования, наглядно показали недостаточное развитие характеристик вербальной и невербальной креативности у большинства опрошенных.

По итогам проведенного исследования сделаны выводы о необходимости изменения подходов к обучению слушателей факультета повышения квалификации университета с целью развития у них креативности как необходимой профессионально-личностной характеристики.

Изменение модели образования должно быть связано с построением учебного процесса на базе системного подхода и приобретением слушателями опыта творческой деятельности. По мнению авторов, обучение должно способствовать развитию креативности слушателей, создавать условия для раскрытия их личностного потенциала через расширение возможностей для самоактуализации, проявления творческой активности. Особое внимание при разработке курсов повышения квалификации необходимо уделить новым форматам обучения: проектированию, самостоятельным практикумам, учебным интерактивным играм, учебным квестам и другим интерактивным формам работы.

Ключевые слова: креативность, специалисты социэкономических профессий, личностные компетенции, методы обучения, образовательные тенденции.

CREATIVITY AS COMPETENCE OF SPECIALISTS OF SOCIONOMIC PROFESSIONS

Research article

Serebrovskaya N.E.¹, Kochergina I.S.^{2,*}

²ORCID: 0000-0001-6161-5453;

^{1,2}National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod (UNN), Nizhny Novgorod, Russia

*Corresponding author (kocher13[at]mail.ru)

Abstract

The paper discusses the problem of studying the creativity of representatives of socio-economic professions, as a fundamentally important personal competence that affects the successful completion of professional tasks by these specialists. At the theoretical study stage of the considered problem, the content of the "creativity" term is analyzed from the point of view of various author's approaches, the absence of categorical homogeneity is determined, and the ambiguity in the interpretation of this concept is revealed. The specifics of socio-economic professions in terms of professional requirements and characteristics of professional tasks are also disclosed.

The authors expressed and substantiated the opinion that creativity is an important personal competence of a modern professional, especially in socio-economic professions. Such types of creativity as verbal and non-verbal are distinguished in the context of requirements for socio-economic professions, their contents are disclosed.

To this end, a study is conducted to identify the level of development of various aspects of creativity among students of continuing education courses and professional retraining programs of socio-economic professions at the Faculty of Continuing Education and Professional Retraining of Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod (UNN). Representatives of socio-economic professions are education employees in the city of Nizhny Novgorod.

The results of a study of creativity as a personal competence of representatives of socio-economic professions demonstrated professional deficits in the group of educational employees, clearly demonstrated the insufficient development of verbal and non-verbal creativity in the majority of respondents.

Based on the results of the study, conclusions are drawn about the need to change approaches to the training of students of the faculty of advanced training of the university in order to develop their creativity as a necessary professional and personal characteristic.

A change in the model of education must be associated with the construction of the educational process based on a systematic approach, and the acquisition by students of the experience of creative activity. According to the authors, the training should promote the development of students' creativity, create conditions for the disclosure of their personal potential through expanding opportunities for self-actualization, the manifestation of creative activity. Particular attention in the development of continuing education courses must be given to new training formats: design, independent workshops, interactive educational games, educational quests, and other interactive forms of work.

Keywords: creativity, specialists of socio-economic professions, personal competencies, teaching methods, educational trends

Введение

Жизнь в мире, насыщенном информацией, динамичном и изменчивом, каждый день ставит перед современным человеком все больше вопросов, предъявляет к нему все больше требований. Современное общество формирует запрос на креативную личность, обладающую знаниями, умениями и навыками, соответствующими современным общественным тенденциям. Креативные люди развивают общество, насыщают общественную реальность новым содержанием, создают новые направления в его развитии.

Сфера высшего образования не может не реагировать на новую общественную ситуацию. Подготовка будущих специалистов, отвечающих с точки зрения своих личностных и профессиональных компетенций требованиям сегодняшнего дня, требует от вузов нового учебного содержания, изменений в построении образовательного процесса, перестройки системы подготовки студентов в целом. Подготовка в системе высшей школы должна быть направлена не только на приобретение будущими специалистами знаний, умений и навыков, необходимых для будущей профессии, но и на личностное развитие студентов, формирование их творческого начала, развитие их творческих способностей и построение мотивации в процессе решения профессиональных задач.

В этой связи интересной задачей для нас является рассмотрение креативности как важной компетенции, приобретение которой необходимо специалисту, особенно в области социально-экономических профессий.

Основная часть

С точки зрения Е.А. Климова социально-экономические профессии – это профессии типа «человек-человек» или профессии субъект-субъектного типа [1]. Именно в этой группе профессий важны умения специалистов адаптировать процесс общения в соответствии с индивидуальными особенностями собеседника, решать нестандартные задачи в трудных ситуациях социального взаимодействия, создавать собственные стратегии коммуникативного поведения в процессе своей профессиональной деятельности и др.

Е.А.Климов разделяет все социально-экономические профессии на: исполнительские (официант, продавец, агент и др.), действующие по образцу, алгоритму и инструкциям; творческие (педагог, психолог, социальный работник, адвокат и др.), связанные с аналитической деятельностью, созданием нового продукта и конструированием новых идей; руководящие (менеджер по персоналу, управляющий, руководитель подразделения и др.), связанные с планированием, проектированием, координацией, принятием решений, в том числе и нестандартных.

Профессиональными особенностями социально-экономических профессий являются отсутствие жесткой регламентации в процессе общения и продукту труда. Одновременно, к конечному результату трудовой деятельности перечисленных выше специалистов, особенно творческих и руководящих, предъявляются высокие требования. И результат этот связан с высоким уровнем ответственности, поскольку объектом их труда выступает человек.

Процесс общения, который является основным содержанием профессиональной деятельности представителя социально-экономической профессии, связан непосредственным образом с понятием «креативность». С точки зрения Е.М. Климова нестандартные ситуации взаимодействия – это то, что сопровождает практически любую коммуникацию. От представителя социально-экономической профессии требуется умение творчески мыслить, прогнозировать собственные действия и действия партнера по общению, творческий склад ума. Им свойственен тропический тип воображения (от греч. «тропос» - поворот, оборот).

Начнем с рассмотрения понятия «креативность». Весьма продолжительное время креативность не рассматривали как серьезную научную категорию. Содержательная значимость и научно-практическая ценность ее отрицалась и рассматривалась при обсуждении природы творческого начала в человеке.

В психологии этой дискуссионной проблемой в той или иной степени занимались в основном зарубежные ученые (Дж. Гилфорд, А. Маслоу, К. Роджерс, Р. Стернберг, Г. Уоллес, К. Урбан и др.). Среди отечественных психологов тема креативности отражена в работах Б. Богдавленной, Н.Ф. Вишнякова, В.Н. Дружинина, Е.П. Варламова, В.Н. Козленко, А.М. Матюшкина, С.Ю. Степанова и др.

Несмотря на большой материал, накопленный по теме креативности, единой позиции в определении содержания категории «креативность» до сих пор нет. Также, как и единой теории креативности личности. Под креативностью М. Мумфорд понимал производство новых и полезных идей. С точки зрения Р. Стернберга, креативность – это создание нового и оригинального, имеющего ценность. Ценность этого нового продукта имеет общественную значимость, ее оценивают, по мнению Стернберга, знающие социальные группы [2].

Е. Торренс содержательно определяет креативность как процесс, позволяющий восполнить пробелы в системе знаний, решить актуальные проблемы личности. В структуре креативности Е. Торренс выделяет следующие моменты: способность определять степень трудности, поиск новых и оригинальных решений по их преодолению, нахождение решения проблемы, тестирование и реализация [3], [4]. С точки зрения Э. Эмбейла креативность определяется как продуцирование новых, оригинальных и где-то даже уникальных идей, которые непосредственно связаны с деятельностью человека.

Вишнякова Н.Ф. креативность рассматривает во взаимосвязи с творческим потенциалом личности как личностную структуру, включающую склонности и способности, составляющие творческий потенциал, и выражающихся в выражающихся в творческой индивидуальности человека [5].

С точки зрения Г.А. Глотовой креативность нельзя отождествлять с творческим потенциалом личности [6]. Креативность определяется в этой связи как полисемантическая смысловая категория, которая имеет три уровня развития:

- широкий (всеобщая креативность),
- промежуточный (потенциальная креативность),
- узкий уровень (актуальная, объективная креативность).

На сегодня существует проблема категориальной неразработанности. Содержание термина «креативности» до сих пор окончательно не определено и является предметом научной дискуссии. Однако, некоторая смысловая неопределенность не снижает интереса к креативности как желаемой характеристики современного человека.

К. Роджерс отмечал: «Нам нужна молодежь, которая может творчески мыслить и действовать, ценит человеческую жизнь, способна принимать обдуманные решения, умеет общаться и вести переговоры, а не только сражаться. Мы как блюстители этих ценностей отвечаем за создание учебной среды, благоприятной для развития свободы и ответственности» [7].

Врожденным или приобретенным качеством является такая характеристика личности как креативность? Этот вопрос поставил в ходе своего исследования американский ученый Дж. Лэнд. Этим автором в 1968 году был разработан тест, оценивающий уровень креативности персонала NASA.

В ходе исследования выяснилось, что большинство маленьких детей, принявших участие в исследовании, имеют высокий уровень креативности, однако по мере взросления креативность снижается. Одной из причин по которой креативность снижается по мере взросления человека Дж. Лэнд назвал неправильную систему обучения детей. В рамках стандартной системы обучения у детей формируется подчинение правилам, послушание. Таким образом, воспитываются хорошие исполнители, следующие существующим правилам. Однако при этом теряется способность творчески думать и изобретать.

Таким образом, именно Дж. Лэнд назвал креативность развиваемым свойством человека. Вслед за ним мы считаем, что креативность, базируясь на врожденных особенностях личности, может развиваться в ходе обучения. Эта точка зрения подтверждается и в работах Т. Эмэбайла, который определял креативность как управляемый процесс. Специально организованный учебный процесс с использованием специальных методов обучения, позволяет работать с врожденным потенциалом личности и развивать [8]. Мы считаем, что креативность можно определить как необходимую профессионально-личностную компетенцию, востребованную на сегодняшний день.

Интересной с этой точки зрения является мысль Л. Мобли, проводившего исследование среди работников компании IBM: «успех проекта больше зависит от обучения сотрудников мыслить креативно, нежели от обучения в области написания отчетов». В этой связи Л. Мобли выделил следующие интересные моменты:

- традиционные методы обучения являются бесполезными для развития креативности;
- наиболее быстрый способ стать креативным – общаться с креативными людьми и тесное взаимодействие с ними;
- креативность напрямую связана с процессом самообразования;
- креативность подразумевает ошибки.

Определяя креативность как важную личностную компетенцию, приведем точку зрения Т. Силига. Он утверждал, что креативность – это развиваемая личностная компетенция, развить которую можно через поиск новых методов к решению повседневных задач.

С нашей точки зрения креативность является важной личностной компетенцией современного профессионала особенно в социоэкономических профессиях. Она является эффективным навыком для создания инновационных идей и продуктов. Мы согласны с точкой зрения Серебровской Н.Е., что социальный мир характеризуется изменчивостью и многообразием, а социоэкономическое профессиональное пространство представляет собой место личностной реализации [9], [10]. Такое профессиональное пространство предъявляет к профессионалу особые требования. Сегодня специалисту социоэкономической профессии необходимо не встраиваться в пространство, а овладевать им, переструктурировать его. Профессиональное социоэкономическое пространство предполагает проявление социального творчества со стороны специалиста, что обеспечивается особой компетенцией – креативностью.

Успешный бизнес, как показывает практика, начинается с интересной идеи, вслед за которой следует ее содержательная разработка и планирование этапов реализации в рамках проектной работы. Также в рамках управленческой деятельности одним из активно практикуемых сегодня форматов профессиональной деятельности являются проекты. Такие форматы характеризуют, в частности, средний и малый бизнес, самозанятость, сферу предпринимательства. Если раньше креативность была необходима лишь творческим людям, ограничивалась специалистами, работающими исключительно в культурных отраслях, сегодня профессиональное поле креативности расширилось.

Креативность специалиста социоэкономической профессии связана, с нашей точки зрения, с высокой значимостью для личности ценностей и сфер социальной активности, с полимотивированностью личности, сознательной образовательной активностью и повышением уровня образованности и кругозора. Таким образом, запрос общества на креативных специалистов, в частности, в области управления, определяет новые образовательные тенденции в сфере высшего образования.

Основной целью нашего исследования было выявление уровня развития разных аспектов креативности у слушателей курсов повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки социоэкономических профессий. Исследование проводилось на факультете повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ им. Н.И. Лобачевского. В нем принимали участие 96 слушателей курсов повышения квалификации и

профессиональной подготовки в области социномических профессий, в частности, в сфере управления образованием. Для диагностики креативности мы использовали тест Дж.П. Гилфорда, занимавшегося изучением интеллекта человека [11]. Он установил, что творческих людей характеризует дивергентное мышление, при котором решения возникающей проблемы человек ведет во всех возможных направлениях. При этом рассматривается множество вариантов. Именно такой способ мышления лежит в основе креативности личности. Во время тестирования изучаются следующие факторы:

1) Беглость (легкость, продуктивность) — этот фактор характеризует беглость творческого мышления и определяется общим числом ответов.

2) Гибкость — фактор характеризует гибкость творческого мышления, способность к быстрому переключению и определяется числом классов (групп) данных ответов.

3) Оригинальность — фактор характеризует оригинальность, своеобразие творческого мышления, необычность подхода к проблеме, и определяется числом редко приводимых ответов, необычным употреблением элементов, оригинальностью структуры ответа.

4) Точность — фактор, характеризующий стройность, логичность творческого мышления, выбор адекватного решения, соответствующего поставленной цели.

Под вербальной креативностью в нашем исследовании мы понимаем словесное творческое мышление, способность оригинально выражать свои мысли. Под невербальной креативностью – способность творчески мыслить, продуцировать оригинальные новые идеи, нестандартные решения.

В результате диагностики мы выяснили, что 76% слушателей демонстрируют преобладание такого фактора, как невербальная креативность. У 24% слушателей преобладает вербальная креативность. Индекс оригинальности преобладает у 18% опрошенных, индекс уникальности – у 22%. У всех опрошенных слушателей в той или иной степени присутствует креативность в соответствии с общим индексом креативности.

Показатель вербальной креативности связан напрямую с вербальной беглостью, которая отражает способность человека вербализировать свои идеи, излагать их в вербальной форме. Исследование показало, что высокий уровень развития невербальной и низкий уровень развития вербальной креативности у подавляющего большинства слушателей доказывает необходимость реализации специальной работы по формированию у них коммуникативных навыков. При изучении вербальной беглости средний уровень этого показателя демонстрировали 67% слушателей, уровень ниже среднего – 13% респондентов, оставшаяся часть респондентов (20%) демонстрирует высокий уровень вербальной беглости.

Также нами была изучена вербальная гибкость слушателей ФПК и ПП. Этот показатель отвечает за способность человека предлагать собственные интересные идеи, подходить к проблеме разносторонне, использовать различные стратегии решения возникающих проблем. Средний уровень этого показателя продемонстрировали 30% респондентов нашего исследования, выше среднего – всего 12%, а оставшиеся 58% - ниже среднего уровня. Это, с нашей точки зрения, является следствием преобладания у слушателей ригидного способа мышления, а также недостаточности профессионального и социального опыта.

Высокий уровень показателя «оригинальность» был нами диагностирован всего у 6% респондентов, они являются оригинальными мыслителями и разработчиками новых идей. У 15% респондентов оригинальность на среднем уровне. Они предлагают большое количество идей, часть из них являются оригинальными, однако нет стремления их детально разрабатывать. Остальные участники исследования (79%) показали низкий уровень оригинальности, они предлагают большое количество идей, которые носят стандартный характер и при этом не стремятся к их разработке.

Точность как фактор, характеризующий стройность и логичность мышления, продемонстрировали на среднем и низком уровне большинство участников диагностики, а именно 72%. Оставшиеся 28% имеют высокие показатели точности. Они умеют совершить выбор адекватного решения, соответствующее поставленной цели. Этот показатель напрямую связан с возможностью профессиональных достижений.

В результате эмпирического исследования мы получили преимущественно низкие показатели по вербальной и невербальной креативности наших слушателей, которые являются работниками сферы управления образованием.

Изученные нами показатели этих видов креативности, а именно: беглость как способность к порождению большого числа идей, выраженных в словесной форме; гибкость — способность выдвигать разные интересные идеи, переходить от одного проблемного аспекта к другому, разработка индивидуальной стратегии решения проблемы; оригинальность — способность к выдвиганию идей, отличающихся от стандартных и очевидных; точность – тщательность в разработке идеи, их содержательное наполнение и детализация; продемонстрировали преимущественно низкие показатели выраженности у участников нашего исследования.

Мы не разделяли наших участников на группы по возрасту, стажу, образованию и полу. Нам важно было выявить тенденцию, которую демонстрируют слушатели курсов повышения квалификации, определить их дефициты и определить направление изменения содержания программ дополнительного профессионального образования представителей социномических профессий.

Таким образом, результаты нашего эмпирического исследования уровня креативности студентов Факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ им. Н.И. Лобачевского наглядно продемонстрировали недостаточное развитие вербальной и невербальной креативности у большинства слушателей, повышающих свою квалификацию в сфере такой социномической профессиональной сфере как управление образованием.

Подготовка кадров для социномической сферы, в частности, сферы образования, сегодня должна быть пересмотрена.

Подготовка профессионалов, обладающих креативностью как профессионально-личностной компетенцией, диктует пересмотр образовательной модели. В данном случае под компетенцией мы понимаем базовое,

принципиально важное для успешного, продуктивного выполнения своей профессиональной деятельности качества личности специалиста.

Изменение модели образования связано, прежде всего, с построения учебного процесса на базе системного подхода в приобретении слушателями опыта творческой деятельности, предусматривающей усвоения ее принципов и освоение способов ее реализации. Сам процесс обучения должен носить творческий характер, так как в таком процессе создаются предпосылки для проявления природных задатков креативности и происходит процесс становления их творческого профессионального потенциала.

Учебный процесс должен способствовать развитию креативности студентов, создавать условия для раскрытия их личностного потенциала через расширение возможностей для самоактуализации, проявления творческой активности. Такая работа может быть реализована в новых форматах обучения, таких как проектирование, самостоятельные практикумы, учебные интерактивные игры, учебные квесты и т.д.

Такая компетенция как креативность, с нашей точки зрения, обеспечивает создание новых профессиональных идей и продуктов.

Заключение

Таким образом, по результатам нашего исследования можно сделать следующие выводы:

Современный мир закономерно усложняется и ускоряется. Это диктует новый социальный запрос, запрос на специалистов нового типа с креативными характеристиками. Появление такого запроса является закономерным, так как актуализация природного потенциала личности и саморазвитие является естественной потребностью человека, стремящегося к активной социальной жизни и полноценной профессиональной деятельности.

Креативность является интегрированным свойством личности, которое носит многоаспектный характер. Эта личностная характеристика отвечает за способность человека к творческому субъектному преобразованию окружающего социономического пространства, обеспечивает решение социономических задач новыми способами и создание новых социальных форматов.

Проведенное исследование доказало, что необходимо менять подход к обучению студентов с целью развития у них креативности как профессионально-личностной компетенции.

Креативность является развиваемой компетенцией. Процессом развития этой профессионально-личностной компетенцией можно управлять, если соответствующим образом содержательно и организационно обеспечить образовательный процесс подготовки или переподготовки специалистов.

Для обеспечения индивидуального подхода к построению процессу профессиональной переподготовки и повышению квалификации специалистов социономической сферы необходимо проведение у слушателей диагностики развития разных аспектов креативности личности и формированию индивидуальной образовательной траектории.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ Е.А.Климов.–М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Sternberg R. General intellectual ability // Human abilities by R. Sternberg. 1985.
3. Torrance T.P. The search for satorie and creativity. – Buffalo, NY: Creative education foundation/ Inc., 1979/
4. Torrance T.P. Torrance test of creative thinking: Norms-technical manual, Lexington: Personnel press, 1974.
5. Вишнякова Н.Ф. Психологические основы развития креативности в профессиональной акмеологии: дис. д-ра психол. наук. – М., 1996.
6. Глотова Г. А. Творческая одаренность личности: проблемы и методы исследования [Текст]: учебное пособие / Г. А. Глотова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. ун-та, 1992. – 128 с.
7. Роджерс К., Фрейберг Дж. Свобода учиться / Роджерс К., Фрейберг Дж. – М., 2002.
8. Амабайл Т. М. Креативное мышление в бизнесе. 3-е изд / Т. М. Амабайл, Д. Леонард, Дж. Рейпорт и др. – Альпина Паблишер, 2011.
9. Серебровская Н.Е. Исследование адаптивных моделей в обучении студентов как условие повышения эффективности университетского образования / Н.Е. Серебровская, Н.И. Дунаева - Современная высшая школа. Инновационный аспект. – 2017. - №4. Т.9.- С.133-139.
10. Серебровская Н.Е. Профессиональная подготовка специалистов социономических профессий в вузовский период (Монография). - Нижний Новгород, НИМБ, 2012. - 165 с.
11. Guilford J.P. The nature of human intelligence. N.Y., 1967.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Klimov E.A. Psikhologiya professional'nogo samoopredeleniya: Ucheb. Posobiye dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedeniy [Psychology of professional self-determination: Textbook. Manual for students. Pedagogical universities] / E.A. Klimov. – М.: Publishing Center "Academy", 2005. [In Russian]
2. Sternberg R. General intellectual ability // Human abilities by R. Sternberg. 1985.
3. Torrance T.P. The search for satorie and creativity. – Buffalo, NY: Creative education foundation/ Inc., 1979
4. Torrance T.P. Torrance test of creative thinking: Norms-technical manual, Lexington: Personnel press, 1974.
5. Vishnyakova N.F. Psikhologicheskiye osnovy razvitiya kreativnosti v professional'noy akmeologii [Psychological foundations of development of creativity in professional acmeology]: Thesis of PhD in Psychology. – М., 1996. [In Russian]
6. Glotova G. A. Tvorcheskaya odarennost' lichnosti: problemy i metody issledovaniya [Tekst]: uchebnoye posobiye [Creative giftedness of a person: problems and research methods: textbook] / G. A. Glotova. – Yekaterinburg: Publishing House of Ural. state University, 1992. – 128 p. [In Russian]

7. Rogers K. Svoboda učit'sya [Freedom to study] / Rogers K., Freiberg J. M., 2002. [In Russian]
8. Amabile T. M. Kreativnoye myshleniye v biznese. 3-ye izd [Creative thinking in business. 3rd ed] / T. M. Amabile, D. Leonard, J. Reypert and others. – Alpina Publisher, 2011. [In Russian]
9. Serebrovskaya N.E. Issledovaniye adaptivnykh modeley v obuchenii studentov kak usloviye povysheniya effektivnosti universitetskogo obrazovaniya [Study of adaptive models in teaching students as condition for increasing effectiveness of university education] / Serebrovskaya N.E., Dunaeva N.I. // Sovremennaya vysshaya shkola. Innovatsionnyy aspekt [Modern high school. Innovative aspect]. – 2017. – No. 4. – V.9. – P.133-139. [In Russian]
10. Serebrovskaya N.E. Professional'naya podgotovka spetsialistov sotsionomicheskikh professiy v vuzovskiy period (Monografiya) [Professional training of specialists in socionomic professions in university period (Monograph)]. // Nizhny Novgorod, NIMB, 2012. – 165 p. [In Russian]
11. Guilford J.P. The nature of human intelligence. N.Y., 1967.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.069>

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ К ПРОФЕССИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

Научная статья

Жуина Д. В.¹, Лобанова Н. А.^{2,*}

¹ ORCID: 0000-0002-6231-0261;

² ORCID: 0000-0002-2021-2305;

^{1,2} Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева» г. Саранск, Россия

* Корреспондирующий автор (n.lobano[at]yandex.ru)

Аннотация

Актуальность работы определяется высокой значимостью профессиональной адаптации молодого педагога, которая в свою очередь является основным компонентом закрепления молодых специалистов в общеобразовательных организациях. В статье рассматривается процесс профессиональной адаптации молодых педагогов, начинающих свою трудовую деятельность. Цель работы состоит в изучении особенностей профессиональной адаптации молодых педагогов к профессии. Детально представлено изучение профессиональных проблем педагогов разных национальностей (татары, чуваша, мордва, русские) проживающих на территории Республики Мордовия.

Ключевые слова: молодой педагог; общеобразовательное учреждение; профессиональная адаптация; профессиональные проблемы; сопровождение и поддержка, национальность.

FEATURES OF ADAPTATION OF YOUNG TEACHERS TO PROFESSION (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA)

Research article

Zhuina D.V.¹, Lobanova N.A.^{2,*}

¹ ORCID: 0000-0002-6231-0261;

² ORCID: 0000-0002-2021-2305;

^{1,2} Mordovian State Pedagogical Institute named after M. E. Evseviev, Saransk, Russian Federation

* Corresponding author (n.lobano[at]yandex.ru)

Abstract

The relevance of the work is determined by high importance of the professional adaptation of a young teacher, which, in turn, is the main component of the consolidation of young specialists in educational institutions. The article discusses the process of professional adaptation of young teachers who start their career. The purpose of the work is to study the characteristics of the professional adaptation of young teachers. The study contains detailed presentation of the professional problems of teachers of different nationalities (Tatars, Chuvashs, Mordovians, Russians) who live in the Republic of Mordovia.

Keywords: young teacher; educational institution; professional adaptation; professional problems; assistance and support, nationality.

Введение

Проблема адаптации молодых педагогов к профессии в настоящее время вызывает значительный интерес в психолого-педагогической науке. Многие ученые раскрывают процесс профессиональной адаптации молодого педагога (Г. А. Кондратьева, А. К. Маркова, В. А. Слостенко и др.). Данные авторы указывают на связь между условиями труда и профессиональными требованиями, которые могут быть неравнозначными.

Профессиональная адаптация молодого педагога — это своего рода «вхождение» в педагогическую деятельность, привыкание человека к требованиям профессии, усвоение им правил, традиций, норм поведения необходимых для эффективного выполнения трудовой деятельности [10].

Процесс профессиональной адаптации подразумевает, изучение ведущих ценностей, осмысление мотивов и целей в рамках педагогической профессии, а также проведение параллелей между ориентирами молодого педагога и ориентирами нового профессионального коллектива; принятие на себя трудовых задач, способов, средств, результатов, и профессиональных условий в соответствии данной профессии. Постепенно профессиональная адаптация принимает активный характер, поскольку человек не только приспосабливается к профессии, но и профессия приспосабливается под специалиста. Однако, не каждый педагог с легкостью приспосабливается к профессии в силу индивидуальных особенностей [2, С. 170].

Притом, успешная адаптация молодых педагогов к профессиональной деятельности является одним из этапов профессионализации (другими словами, трудовая социализация человека, означает усвоение профессиональных норм, правил, ценностей знаний, приобретение умений и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности, становление профессиональной морали и формирование общего мировоззрения личности учителя). Без этапа профессионализации невозможны последующие: самореализация учителя в профессии, свободное овладение профессиональными умениями и навыками, а также установление гармонии с профессией [3].

Начинающий педагог на своем профессиональном пути встречает множество проблем. Чаще всего основными факторами этих проблем являются: недостаточный престиж профессии учителя; минимальная оплата труда педагога; низкая профессиональная мотивация; незначительный уровень педагогического опыта учителя; сложности в общении с коллегами, учениками, родителями и т. д. Все эти трудности, несомненно, создают психологический дискомфорт,

что мешает педагогу эффективно выполнять трудовые функции. Следовательно, возрастает актуальность изучения особенностей адаптации молодых педагогов к профессии [4, С. 134].

Методы и принципы исследования

С целью изучения особенностей профессиональной адаптации молодых педагогов нами было проведено исследование. В нем приняли участие 27 молодых педагогов разных национальностей: татары (7 чел.); чуваша (3 чел.); мордва (6 чел.); русские (11 чел.) г. о. Саранск Республики Мордовия.

Нужно отметить, что опыт работы педагогов, принимающих участие в исследовании не превышал одного года.

В ходе исследования были использованы следующие методы: 1) теоретический анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; 2) опросник для оценки уровня социально-психологической адаптации учителя средней школы (М. А. Дмитриева).

Основные результаты

Для диагностики адаптации молодых педагогов к профессии был использован опросник для оценки уровня социально-психологической адаптации учителя средней школы (М. А. Дмитриева). Низкий уровень социально-психологической адаптации наиболее значимый для нас (см. рисунок 1).

Таблица 1 – Результаты проведения опросника для оценки уровня социально-психологической адаптации учителя средней школы (М. А. Дмитриева)

Шкалы \ Уровни	Высокий уровень	Выраженный уровень	Низкий уровень	Выраженная дезадаптация
Отношение к учебному заведению	8 (29,6 %)	10 (37 %)	9 (33,4 %)	-
Отношения между педагогами	9 (33,4 %)	6 (22,2 %)	11 (40,6 %)	1 (3,8 %)
Удовлетворенность условиями труда	6 (22,2 %)	8 (29,6 %)	8 (29,6 %)	5 (18,6 %)
Удовлетворенность своим положением в коллективе	7 (25,9 %)	7 (25,9 %)	10 (37 %)	3 (11,2 %)
Отношение к работе	10 (37 %)	8 (29,6 %)	7 (29,9 %)	2 (3,5 %)
Отношение к ученикам	6 (22,2 %)	5 (18,6 %)	12 (44,4 %)	4 (14,8 %)
Отношение к руководству	13 (48 %)	5 (18,6 %)	7 (29,9 %)	2 (3,4 %)
Отношение к коллективу	10 (37 %)	6 (22,2 %)	10 (37 %)	1 (3,8 %)

Основные результаты

Согласно данным таблицы 1, значительная часть испытуемых имеет низкий уровень социально-психологической адаптации. Имеют трудности в отношениях с учениками 12 педагогов (44,4 %), отношениями между педагогами 11 учителей (40,6 %). Не удовлетворены своим положением в коллективе 10 педагогов (37 %), отношениям в коллективе 10 педагогов (37 %), отношением к учебному заведению 9 (33,4 %). У 8 педагогов (29,6 %) проявился низкий уровень удовлетворенности условиями труда. Негативное отношение к работе у 7 педагогов (29,9 %), отрицательное отношение к руководству проявляется у 7 педагогов (29,9 %).

Кроме того, из результатов исследования мы можем увидеть, что имеют место педагоги, у которых проявилась выраженная дезадаптация. Не удовлетворены условиями труда 5 педагогов (18,6 %), у 4 педагогов (14,8 %) проявляются сложности в отношениях с учениками, не удовлетворены своим положением в коллективе 3 педагога (11,2 %). По таким шкалам как: отношение к работе и отношению к руководству проявилась дезадаптация у 2 педагогов (3,5 %). Трудности в отношениях между педагогами и в отношениях к педагогическому коллективу имеют по 1 педагогу (3,8 %).

Обсуждение

Как мы видим, данные таблицы 1, свидетельствуют о том, что значительная часть педагогов имеет профессиональные сложности. Кроме того, возникновение этих трудностей проявляется независимо от принадлежности учителя к той или иной национальности. Возникновение всех этих трудностей у педагога в дальнейшем сказываются на профессиональной мотивации педагога.

Кроме того, все эти сложности доставляют психологический дискомфорт, оставляют существенный отпечаток на педагогическую деятельность учителя, что в свою очередь ведет к ослаблению качества образования. Поэтому, необходимо ввести в общеобразовательных учреждениях работу по выявлению профессиональных трудностей молодых педагогов и разработке рекомендаций по их профилактике и разрешению [7, С. 257].

На начальном этапе «вхождения» педагога в профессию, необходимо применять системную работу по поддержке молодых учителей. Она может выполняться в различных формах: методических объединениях, в применении наставничества и тьюторства в общеобразовательных учреждениях, или же по специально разработанным программам сопровождения. Выстраивая такую систему, мы сможем создать условия для адаптации в трудовой среде и способствовать профессиональной самореализации педагога [1, С. 60].

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод что, различий в профессиональной адаптации молодых педагогов разных национальностей не обнаруживается, различия, прежде всего, касаются ряда внешних факторов (материальных, мотивационных, личностных) которые ведут к профессиональной дезадаптации. Конфликт интересов отсутствует, исследование не имело спонсорской поддержки.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет и Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева) по теме «Психолого-педагогическое сопровождение адаптации педагогов к профессиональной деятельности».

Конфликт интересов

Не указан.

Funding

The study was carried out as part of a grant for research in the priority areas of scientific activities of partner universities in network interaction (South Ural State Humanitarian Pedagogical University and Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseviev) on the topic "Psychological and Pedagogical Support in the Adaptation of Teachers to Professional Activities."

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Александрова Е. А. Тьюторство как культурная профессиональная практика, совмещающая психологическое и педагогическое сопровождение обучающегося в современной образовательной системе / Е. А. Александрова // Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. – 2013. – № 2 (28). – С. 59–63.
2. Андреева Л. Д. Психолого-педагогическое сопровождение молодого учителя в управленческой культуре / Л. Д. Андреева // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 1. – С. 170–172.
3. Виноградова А. П. Исследование профессиональных затруднений учителей в построении образовательного процесса в основной школе / А. П. Андреева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.
4. Джигладзе И. А. Особенности процесса профессиональной адаптации молодых педагогов / И. А. Джигладзе // Форум молодых ученых. – 2019. – № 11 (39). С. 132-136.
5. Долгова В. И. Адаптация молодых специалистов в образовательном учреждении / В. И. Долгова, Е. В. Мельник, Ю. В. Моторина. // Концепт. – 2015. Т. 31. С. 76–80.
6. Милославова И. А. Понятие социальной адаптации. Вопросы философии и социальной психологии / И. А. Милославова // XXIII Герценовские чтения. – 1970. – С. 23.
7. Петренко Е. И. Профессиональная адаптация молодого учителя в общеобразовательном учреждении / Е. И. Петренко // Молодой ученый. – 2017. – № 50. – С. 256-260.
8. Тощенко Ж. Т. Социология управления / Ж. Т. Тощенко. – М. : Юрайт. – 2019. – 300 с.
9. Турлунова А. В. Психолого-педагогическое сопровождение молодого учителя в адаптационный период профессиональной деятельности / А. В. Турлунова // Методист. – 2012. – № 7, – С. 20–26.
10. Черникова Е. Г. Особенности социально-профессиональной адаптации молодых педагогов общеобразовательных школ / Е. Г. Черникова // Вестник ЧелГУ. – 2014. – № 4.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Aleksandrova E. A. T'yutorstvo kak kul'turnaya professional'naya praktika, sovmeshhayushhaya psikhologicheskoe i pedagogicheskoe soprovozhdenie obuchayushhegosya v sovremennoj obrazovatel'noj sisteme [Tutoring as a cultural professional practice combining the psychological and pedagogical support of a student in a modern educational system] / E. A. Aleksandrova // *Obrazovanie. Nauka. Innovatsii: YUzhnoe izmerenie*. [Education. The science. Innovation: Southern Dimension]. – 2013. – № 2 (28). – P. 59–63. [in Russian]
2. Andreeva L. D. Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie mladogo uchitelya v upravlencheskoj kul'ture [Psychological and pedagogical support of a young teacher in managerial culture] / L. D. Andreeva // *The successes of modern science [Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya]*. – 2011. – № 1. – P. 170–172. [in Russian]
3. Vinogradova A. P. Issledovaniye professional'nykh zatrudneniy uchiteley v postroyenii obrazovatel'nogo protsessa v osnovnoy shkole [Research into the professional difficulties of teachers in building the educational process in a primary school] / A. P. Vinogradova // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. – 2015. – № 4. [in Russian]
4. Jibladze I. A. Osobennosti processa professional'noj adaptatsii molodyh pedagogov [Features of the process of professional adaptation of young teachers] / I. A. Jibladze // *Forum molodyh uchenykh* []. – 2019. – № 11 (39). – P. 132-136. [in Russian]
5. Dolgova V. I. Adaptatsiya molodykh spetsialistov v obrazovatel'nom uchrezhdenii [Adaptation of young specialists in an educational institution] / V. I. Dolgova, E. V. Mel'nik, Ju. V. Motorina // *Kontsept* [Concept]. – 2015. Т. 31. P. 76–80. [in Russian]
6. Miloslavova I. A. Ponyatie sotsial'noj adaptatsii. Voprosy filosofii i sotsial'noj psikhologii [The concept of social adaptation. Questions of philosophy and social psychology] / I. A. Miloslavova // *XXIII Gertsenovskie chteniya* [XXIII Herzen readings]. – 1970. – P. 23. [in Russian]
7. Petrenko E. I. Professional'naya adaptatsiya mladogo uchitelya v obshcheobrazovatel'nom uchrezhdenii [Professional adaptation of a young teacher in a General education institution] / E. I. Petrenko // *Molodoy uchenyj* [Young study]. – 2017. – № 50. – P. 256-260. [in Russian]
8. Toshchenko Zh. T. Sociologiya upravleniya [Sociology of management]. / Zh. T. Toshchenko // *Moscow: Yurayt Publ.* – 2019. – P. 300. [in Russian]
9. Turlunova A. V. Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie mladogo uchitelya v adaptatsionnyj period professional'noj deyatel'nosti [Psychological and pedagogical support of a young teacher in the adaptation period of professional activity] / // *Methodist*. – 2012. – № 7, – P. 20–26. [in Russian]
10. Chernikova E. G. Osobennosti sotsial'no-professional'noj adaptatsii molodykh pedagogov obshheobrazovatel'nykh shkol [Features of social and professional adaptation of young teachers of secondary schools] / E. G. Chernikova // *Vestnik CHELGU* [Bulletin Of Chelsu]. – 2014. – № 4. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.070>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУТОГЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ КАК МЕТОДА КОРРЕКЦИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БОЕВЫМИ ИСКУССТВАМИ

Научная статья

Рыбчинский В.П.^{1,*}, Шенгелая С.А.², Грошевихин И.В.³

¹ ORCID:0000-0002-7701-7703;

² ORCID: 0000-0002-2818-9955;

³ ORCID:0000-0003-3972-2273;

¹ Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия;

² Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону, Россия;

³ Донской Государственный Технический Университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

* Корреспондирующий автор (vpribchinskiy[at]sfedu.ru)

Аннотация

Актуальность изучения влияния стресса на протекание и дальнейшее развитие эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, обусловлена не только его негативными последствиями для эффективности спортивной деятельности, но и тем, что стресс влияет на всю жизнь человека, приводя к потере здоровья, психологическим проблемам и неблагоприятным личностным изменениям. Синдром эмоционального выгорания является состоянием эмоционального, умственного истощения, физического утомления, возникающим в результате хронического стресса.

Мы поставили цель изучить характеристики стрессоустойчивости и возможность коррекции эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, а также возможность применения метода аутогенной тренировки в целях профилактики эмоционального выгорания у них.

Во время исследования решались следующие задачи: подобрать психодиагностические методики, адекватные поставленной цели; провести эмпирическое исследование адаптационных возможностей и стрессоустойчивости спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, провести анализ и дать интерпретацию полученных эмпирических данных; разработать и реализовать программу аутогенной тренировки для профилактики эмоционального выгорания данной категории спортсменов; оценить эффективность аутогенной тренировки для профилактики их эмоционального выгорания, разработать практические рекомендации для повышения уровня их стрессоустойчивости.

Практическая ценность исследования заключается в подборе психодиагностических тестовых методик и формулировке необходимых мер проведения психопрофилактики синдрома эмоционального выгорания в будущей спортивной деятельности спортсменов, занимающихся боевыми искусствами.

Результаты исследования могут найти применение в социально-психологическом обеспечении стабильной соревновательной деятельности спортсменов, при проведении профилактики и коррекции эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, а также могут послужить основой для дальнейших психологических исследований в этой области.

Ключевые слова: спортсмены, эмоциональное выгорание, метод аутогенной тренировки.

USAGE OF AUTOGENIC TRAINING AS CORRECTION METHOD FOR EMOTIONAL BURNING OUT OF ATHLETES, PRACTICING MARTIAL ARTS

Research Article

Rybcinsky V.P.^{1,*}, Shengelaya S.A.², Groshevikhin I.V.³

¹ ORCID:0000-0002-7701-7703;

² ORCID: 0000-0002-2818-9955;

³ ORCID:0000-0003-3972-2273;

¹ Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia;

² Rostov State Transport University, Rostov-on-Don, Russia;

³ Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

*Corresponding author (vpribchinskiy[at]sfedu.ru)

Abstract

The relevance of studying the effect of stress on the course and further development of emotional burnout in athletes involved in martial arts is not only because of its negative consequences for the effectiveness of sports activities, but also due to the fact that stress affects a person's life, leading to loss of health, psychological problems, and adverse personal change. Burnout syndrome is a state of emotional, mental exhaustion, physical fatigue resulting from chronic stress.

The authors have set a goal to study the characteristics of stress tolerance and the possibility of correcting emotional burnout in athletes involved in martial arts, as well as the possibility of using the autogenous training method to prevent emotional burnout among them.

The following tasks were solved during the study: select psychodiagnostic techniques that are adequate to the goal; conduct an empirical study of the adaptive capabilities and stress resistance of athletes involved in martial arts, analyze and interpret the obtained empirical data; develop and implement an autogenic training program for the prevention of emotional burnout of this category of athletes; evaluate the effectiveness of autogenic training for the prevention of their emotional burnout, develop practical recommendations to increase their level of stress resistance.

The practical value of the study is in the selection of psychodiagnostic test methods and the formulation of the necessary measures for the psychoprophylaxis of burnout syndrome in the future sports activities of athletes involved in martial arts.

The results of the study can be used in the social and psychological support of the stable competitive activity of athletes during the prevention and correction of emotional burnout among athletes involved in martial arts. They can also serve as the basis for further psychological research in this area.

Keywords: athletes, emotional burnout, autogenic training method.

Основные положения проведенного исследования

В проведенном исследовании изучались личностные характеристики и психофизиологические особенности спортсменов, занимающихся боевыми искусствами (ММА, бои песке, джиу-джитсу, тайский бокс, кик-боксинг и др.).

Изучались характеристики стрессоустойчивости и возможности коррекции эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, а также возможность применения метода аутогенной тренировки в целях профилактики эмоционального выгорания у них.

В связи с тем, что недостаточно изучено влияния личностных особенностей на эмоциональное выгорание у спортсменов экстремальных видов спорта, в проведенном исследовании уточняется значимость стрессоустойчивости для профилактики синдрома эмоционального.

Введение

К стрессу могут приводить интенсивные переживания, связанные с потерей близких людей. Источником стресса становятся и межличностные отношения. Стресс может вызываться конфликтной ситуацией, особенностями режима осуществляемой деятельности, участием в спортивных соревнованиях по экстремальным видам спорта и многими другими факторами. Ряд авторов отмечают, что закономерным следствием стрессовых состояний является снижение эффективности различных видов деятельности, нарушения психического и соматического здоровья человека [1], [6, С. 51], [17].

Участие в спортивных соревнованиях по боевым искусствам, также характеризуется высоким нервно-психическим напряжением, хронической усталостью, повышенной тревожностью, эмоциональной и информационным стрессом и другими этиологическими факторами, действие которых в большинстве случаев вызывает перенапряжение и астенизацию адаптационных механизмов, истощение функциональных резервов организма, снижение работоспособности [5, С. 23-24], [8, С. 35-36], [15, С. 79]. Все это вызывает появление различных патологических синдромов, среди которых наиболее распространены психосоматические болезни (болезни сердечно-сосудистой системы и органов дыхания, органов пищеварения и др.) и неврозы.

Исследования показывают, что множество заболеваний возникают и развиваются именно в период тренировок и участия спортсменов в соревнованиях по боевым искусствам [9, С. 29-30], [11, С. 31-32], [16, С. 298], [19, С. 136]. Проблема профилактики и предотвращения дезадаптивных состояний, вызванных стрессом, выходит далеко за пределы физиологической и медицинской эмпирии. Она связана с формированием и развитием адаптивных механизмов, произвольной и непроизвольной саморегуляции, врожденных способностей человека, таких как адаптивность, формирование валеогенной мотивации и валеогенных свойств личности. Существенная роль в этом принадлежит теоретической и практической психологии [18, С. 89], [20, С. 525], [21, С. 49-52].

Концепцию стресса (и само это понятие) разработал и ввел в науку Г. Селье [17], он же отразил и двоякую природу этого феномена: «Стресс – это аромат и вкус жизни, и избежать его может лишь тот, кто ничего не делает». В настоящее время существует довольно большой объем теоретических и экспериментальных данных, посвященных механизмам эмоционального стресса. Современные взгляды на психофизиологические механизмы стресса отражены в работах В.А. Абабкова, М. Перре (2004), В.А. Бодрова (1995), К. Вильямса (2002), Д.Н. Исаева (2005) и др.

С каких бы позиций (биохимических, физиологических, патофизиологических, психофизиологических, психологических) ни объяснялись эти механизмы, центральным звеном являются вопросы нервной и гуморальной регуляции стресса. Знания о структуре стресса, прежде всего, психологической, в значительной степени усложнились и изменились. Это касается как самого определения стресса, так и производных от него, например, способа совладения со стрессом (копинга), а также методов и оценки, диагностики и психологического воздействия на стресс (терапии)» [1], [10], [6, С. 58].

В психологической науке растет интерес к проблеме эмоционального выгорания. В отечественной психологии первые упоминания об этом феномене встречаются в работах Б.Г. Ананьева, обозначившего нежелательные психологические состояния, термином «эмоциональное сгорание». В.В. Бойко (1999), М.В. Борисова (2005), В.Е. Орел (2006) и др. авторы сходятся во мнении, что синдром эмоционального выгорания является состоянием эмоционального, умственного истощения, физического утомления, возникающим в результате хронического стресса [4], [11, С. 31-32], [18, С. 91-92].

Вместе с тем, недостаточно изучено влияния личностных особенностей на эмоциональное выгорание у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами.

Требуются уточнения значимости стрессоустойчивости для профилактики синдрома эмоционального выгорания и для дальнейшего повышения эффективности спортивной деятельности у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами.

Методы и методики исследования

Цель исследования: изучение характеристик стрессоустойчивости и возможности коррекции эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами.

Предмет исследования: аутогенная тренировка, как профилактика эмоционального выгорания спортсменов, занимающихся боевыми искусствами.

Объект исследования: спортсмены, занимающихся боевыми искусствами (40 человек в возрасте от 18 до 22 лет, кандидаты в мастера спорта и мастера спорта, победители и призеры Всероссийских, региональных и областных соревнований по экстремальным видам спорта).

В качестве экспериментальной базы в нашем исследовании выступили студенты Южного федерального университета и Ростовского государственного университета путей сообщения, занимающиеся в спортивных секциях экстремальных видов спорта.

Гендерные различия в испытательных тестах нами не учитывались.

Гипотезы исследования:

- мы полагаем, что уровень эмоционального выгорания снижается, а уровень нервно-психической устойчивости повышается после реализации аутогенной тренинговой программы;

- мы полагаем, что между показателями, получаемыми с помощью эмпирических данных, и уровнем эмоционального выгорания существует непосредственная связь.

Поставленная в работе цель достигалась с помощью решения следующих задач:

1. Разработать и реализовать программу аутогенной тренировки для профилактики эмоционального выгорания спортсменов, занимающихся боевыми искусствами;

2. Оценить эффективность аутогенной тренировки для профилактики эмоционального выгорания спортсменов, занимающихся боевыми искусствами;

3. Разработать практические рекомендации для повышения уровня стрессоустойчивости.

Для решения обозначенных задач использовались следующие методы: теоретический (качественной и количественный анализ); эмпирический (метод тестирования, метод анкетирования, метод экспертных оценок); математико-статистический (статистический анализ (Т-критерий Вилкоксона), линейная корреляция Пирсона).

В процессе исследования были использованы следующие психодиагностические методики:

1. Многоуровневый личностный опросник «Адаптивность» предназначен для оценки адаптационных возможностей личности с учетом социально-психологических и некоторых психофизиологических характеристик, отражающих обобщенные особенности нервно-психического и социального развития [12].

В основу методики положено представление об адаптации, как о непрерывном процессе активного приспособления человека к постоянно меняющимся условиям социальной среды и профессиональной деятельности. Эффективность адаптации во многом зависит от того, насколько реально человек воспринимает себя и свои социальные связи, точно соизмеряет свои потребности с имеющимися возможностями и осознает мотивы своего поведения. Искаженное или недостаточно развитое представление о себе ведет к нарушению адаптации, что может сопровождаться повышенной конфликтностью, нарушением взаимоотношений, понижением работоспособности и ухудшением состояния здоровья. Случаи глубокого нарушения адаптации могут приводить к грубым нарушениям воинской дисциплины, правопорядка, суицидальным поступкам, срыву профессиональной деятельности и развитию болезней.

Опросник содержит 165 вопросов и имеет следующие шкалы:

— «достоверность» (Д);

— «нервно-психическая устойчивость» (НПУ);

— «коммуникативные способности» (КС);

— «моральная нормативность» (МН);

— «личностный адаптивный потенциал» (ЛАП).

2. Методика «Диагностика уровня эмоционального выгорания» В.В. Бойко. Она состоит из 84 утверждений и имеет три уровня эмоционального выгорания [4], [10].

3. Методика «Определение нервно-психической устойчивости риска дезадаптации в стрессе «Прогноз». Методика состоит из 84 утверждений и направлена на выявление отдельных признаков личностных нарушений, а также на оценку вероятности их развития и проявлений в поведении и деятельности человека при усложнении внешней ситуации. Информативность данной методики проявляется при подборе лиц, пригодных для работы или службы в трудных, непредсказуемых условиях, при предъявлении к человеку повышенных требований [13], [14, С. С. 132-135].

4. "Методика дифференциальной диагностики депрессивных состояний Зунге". Данная методика предназначена для дифференциальной диагностики депрессивных состояний и состояний, близких к депрессии, для скрининг-диагностики при массовых исследованиях, а также в целях предварительной, доврачебной диагностики [13].

5. Тест на стрессоустойчивость. Данный тест направлен на диагностику оценки степени раздражительности, нервозности, вспыльчивости и способности контролировать эти качества. Методика состоит из 16 вопросов [4], [10].

Результаты исследования

Для оценки степени успешности или не успешности спортсмена на основании метода экспертных оценок, была разработана шкала успешности.

Ответы оценивались по пятибалльной шкале, что соответствует требованиям, предъявляемым к шкалам экспертных оценок [15], [19]. Максимально возможное число набранных баллов — 50.

Спортсмен считался успешным, если по шкале успешности, по экспертной оценке, и самооценке он набирал 35 и более баллов (70% от максимально возможного).

Спортсмен считался неуспешным, если по этим показателям он набирал 20 и менее баллов (40% от максимально возможного числа баллов).

На основании выделенных критериев были сформированы две группы испытуемых, которые и являются объектом нашего исследования. В первую группу вошли спортсмены (18 человек) неоднократно становившимися победителями различных соревнований. Вторую группу составили спортсмены (22 человек), которые на тренировочных занятиях показывали высокие результаты, однако на соревнованиях проигрывали решающие бои и редко становились призерами соревнований.

Далее нами была проведена диагностика стрессоустойчивости среди спортсменов, занимающихся боевыми искусствами по методике «Многоуровневый личностный опросник». Таблица 1.

Таблица 1 – Средние показатели спортсменов, занимающихся боевыми искусствами по методике «Многоуровневый личностный опросник»

Спортсмены выделенных групп	Личностный адаптационный потенциал (в стенах)	Поведенческая регуляция (в стенах)	Коммуникативный потенциал (в стенах)	Моральная нормативность (в стенах)
Менее успешные спортсмены	4,2	4	5	4
Более успешные спортсмены	7	8	6	7

Примечание: Уровень развития качеств в стенах: 1-3 ниже среднего; 7-10 выше среднего

Анализируя результаты исследования по методике «Многоуровневый личностный опросник» среди спортсменов выделенных групп, мы пришли к следующим выводам:

1. По шкале личностного адаптационного потенциала более успешные спортсмены имеют результаты выше средних, что свидетельствует о том, что они достаточно легко адаптируются к новым условиям деятельности, быстро входят в новый коллектив.

2. По шкале «Поведенческая регуляция» также наблюдается различия между категориями испытуемых, спортсменами выделенных групп. Самый низкий результат мы видим среди менее успешных спортсменов. Можно предположить, что отсутствие успехов в соревновательной деятельности, приводят к низкой поведенческой регуляции, возможна склонность к нервно-психическим срывам.

3. Коммуникативные особенности распределились равномерно среди спортсменов выделенных групп. Результаты спортсменов находятся в пределах среднего уровня. Это свидетельствует о том, что у спортсменов на среднем уровне развиты коммуникативные способности. Отметим, что спортсмены на среднем уровне оценивают свою роль в коллективе, ориентируются на соблюдение общепринятых норм поведения.

Далее мы приведем результаты исследования по методике «Определение нервно-психической устойчивости и риска дезадаптации в стрессе «Прогноз». Таблица 2.

Таблица 2 – Средние значения нервно-психической устойчивости среди спортсменов, занимающихся боевыми искусствами (методике «Определение нервно-психической устойчивости и риска дезадаптации в стрессе «Прогноз»)

Спортсмены выделенных групп	Показатели нервно-психической устойчивости в стенах
Менее успешные спортсмены	4
Более успешные спортсмены	8

Примечание: Уровень нервно-психической устойчивости в стенах: 1-4 ниже среднего; 6-10 выше среднего

Приведенные данные, свидетельствуют о том, что показатели нервно-психической устойчивости имеют расхождение между спортсменами выделенных групп. Так, более успешные спортсмены, имеют показатели выше среднего. Это позволяет им переносить значительные интеллектуальные, волевые и эмоциональные нагрузки (перегрузки), обусловленные особенностями соревновательной деятельности.

Средний показатель менее успешных спортсменов ниже среднего, что говорит о низком уровне поведенческой регуляции, склонность к нервно-психическим срывам, отсутствие адекватности самооценки и реального восприятия, что было продемонстрировано на первом этапе исследования.

Далее нами была проведена диагностика по методике «Стрессоустойчивость». Таблица 3.

Таблица 3 – Средние показатели спортсменов, занимающихся боевыми искусствами по методике «Стрессоустойчивость»

Спортсмены выделенных групп	Стрессоустойчивость
Менее успешные спортсмены	25
Более успешные спортсмены	11

Примечание: Уровень стрессоустойчивости в баллах: 1-10 высокий; 11-25 средний; 26-34 низкий

По результатам исследования по данной методике, можно свидетельствовать, что показатели стрессоустойчивости у спортсменов находятся в пределах нормы. Однако более успешные спортсмены показали значительно ниже баллы, чем менее успешные спортсмены. Это свидетельствует о том, что более успешные спортсмены довольно спокойные, имеют реалистичные взгляды на жизнь. Их трудно вывести из равновесия.

Последующим шагом нашего исследования была диагностика уровня эмоционального выгорания среди спортсменов, занимающихся боевыми искусствами. Таблица 4.

Таблица 4 – Средние показатели уровня эмоционального выгорания среди спортсменов, занимающихся боевыми искусствами в баллах (по методике «диагностики уровня эмоционального выгорания» В.В. Бойко)

Спортсмены выделенных групп	Напряжение	Резистенция	Истощение
Менее успешные спортсмены	44	49	61
Более успешные спортсмены	34	34	36

Примечание: Показатель фазы развития стресса – «напряжение», «резистенция» и «истощение»:

- 36 и менее баллов – фаза не сформировалась;
- 37-60 баллов – фаза в стадии формирования;
- 61 и более баллов – сформировавшаяся фаза.

Отметим, что среди более успешных спортсменов отсутствуют симптомы эмоционального выгорания по всем шкалам.

Симптомы напряжения у менее успешных спортсменов находятся на стадии формирования, это свидетельствует о том, что в дальнейшем этот симптом может прогрессировать.

У более успешных спортсменов показатель напряжения – отсутствует.

Как и показатель напряжения, показатель резистенции у менее успешных спортсменов находится на стадии формирования. Это свидетельствует о том, что способность организма противодействовать вредным факторам имеет тенденцию к снижению. У менее успешных спортсменов низкий уровень противодействия вредным факторам, в частности стрессам.

По показателю истощения у менее успешных спортсменов находится на стадии сформированности.

Следующим шагом исследования была диагностика уровня депрессии среди спортсменов, занимающихся боевыми искусствами. Исследование проводилось с помощью методики дифференциальной диагностики депрессивных состояний Зунге (таблица 5).

Таблица 5 – Средние показатели по шкале депрессии у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами (Методика дифференциальной диагностики депрессивных состояний Зунге)

Спортсмены выделенных групп	Депрессия (баллы)
Менее успешные спортсмены	58
Более успешные спортсмены	32

Примечание: Уровень депрессии:

- если не более 50 баллов, то диагностируется состояние без депрессии;
- если более 50 баллов и менее 59, то делается вывод о легкой депрессии ситуативного или невротического генеза;
- при показателе от 60 до 69 баллов диагностируется субдепрессивное состояние или маскированная депрессия; истинное депрессивное состояние диагностируется при более чем 70 баллов.

Анализ результатов диагностики показал, что депрессия присуща только менее успешным спортсменам, по причине физической напряженности и неудачным выступлениям на спортивных соревнованиях.

Уровень доминирующей стратегии определялся исходя из количества выборов, чем больше выборов, тем больше выражена та или иная стратегия психологической защиты.

Для проверки взаимосвязи эмоционального выгорания и нервно-психической устойчивости спортсменов был проведен корреляционный анализ переменных, результаты которого приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты корреляционного анализа по Пирсону (выборка в целом)

	Резистенция t-эмп	Личностно-адаптационный потенциал t-эмп	Депрессия t-эмп
Нервно-психическая устойчивость	-0,6 p≤0.01	0,5 p≤0.01	-0,7 p≤0.01

Анализ результатов корреляционного исследования взаимосвязи показателей нервно-психической устойчивости и эмоционального выгорания спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, свидетельствует о наличии как положительной, так и обратной корреляционной связи.

Шкала нервно-психической устойчивости имеет положительную корреляционную связь с такими шкалами как, личностно адаптационный потенциал.

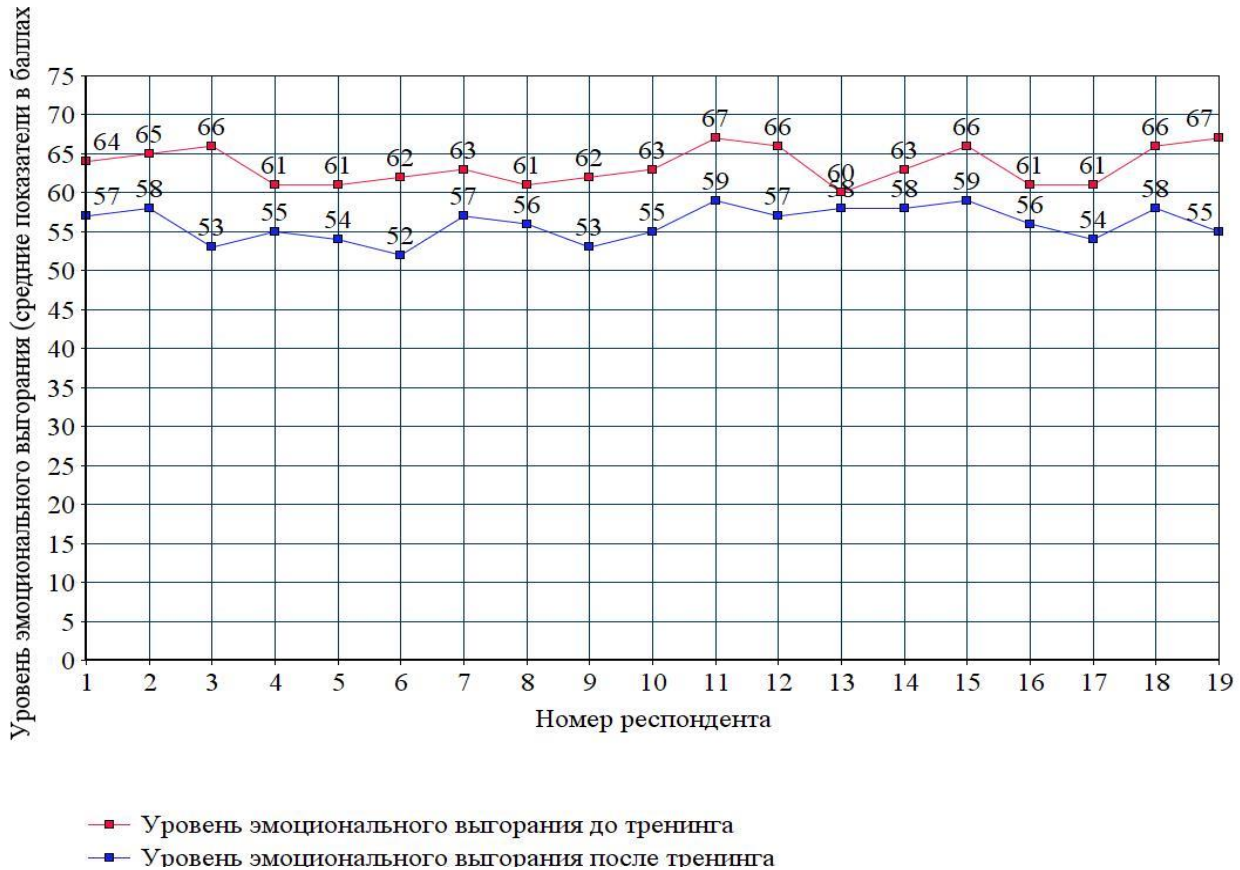
Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что более успешные спортсмены с высокой стрессоустойчивостью легко адаптируются к новым условиям деятельности, быстро входят в новый коллектив, достаточно легко и адекватно ориентируются в ситуации, быстро вырабатывают стратегию своего поведения. Как правило, неконфликтны, обладают высокой эмоциональной устойчивостью.

Обратную корреляционную связь более успешные спортсмены имеют с такими шкалами как резистенция и депрессия. Что свидетельствует о том, что высокая стрессоустойчивость является залогом хорошей сопротивляемости и отсутствия депрессии.

Для проведения аутогенных тренировок мы отобрали 19 человек менее успешных спортсменов, чьи показатели по проведенным методикам дали высокие показатели уровня эмоционального напряжения, низкие показатели нервно-психической устойчивости.

Оценка эффективности аутогенного тренинга является заключительным этапом нашего исследования и включает в себя сравнительный анализ первичной и вторичной диагностики. Рисунок 1 и Рисунок 2.

После проведения повторного тестирования данные подвергались статистическому анализу с помощью Т-критерия Вилкоксона, который используется для оценки сдвига значений исследуемого показателя, измеренного на одной и той же выборке испытуемых ($n=19$).



Рису. 1 – Уровень эмоционального выгорания у менее успешных спортсменов, занимающихся боевыми искусствами по методике В.В. Бойко, до и после участия в аутогенном тренинге (по Т-критерию Вилкоксона $T_{эмп}=0 < T_{кр}=37$ ($p \leq 0.01$), то нулевую гипотезу следует отвергнуть и считать различия существенными)

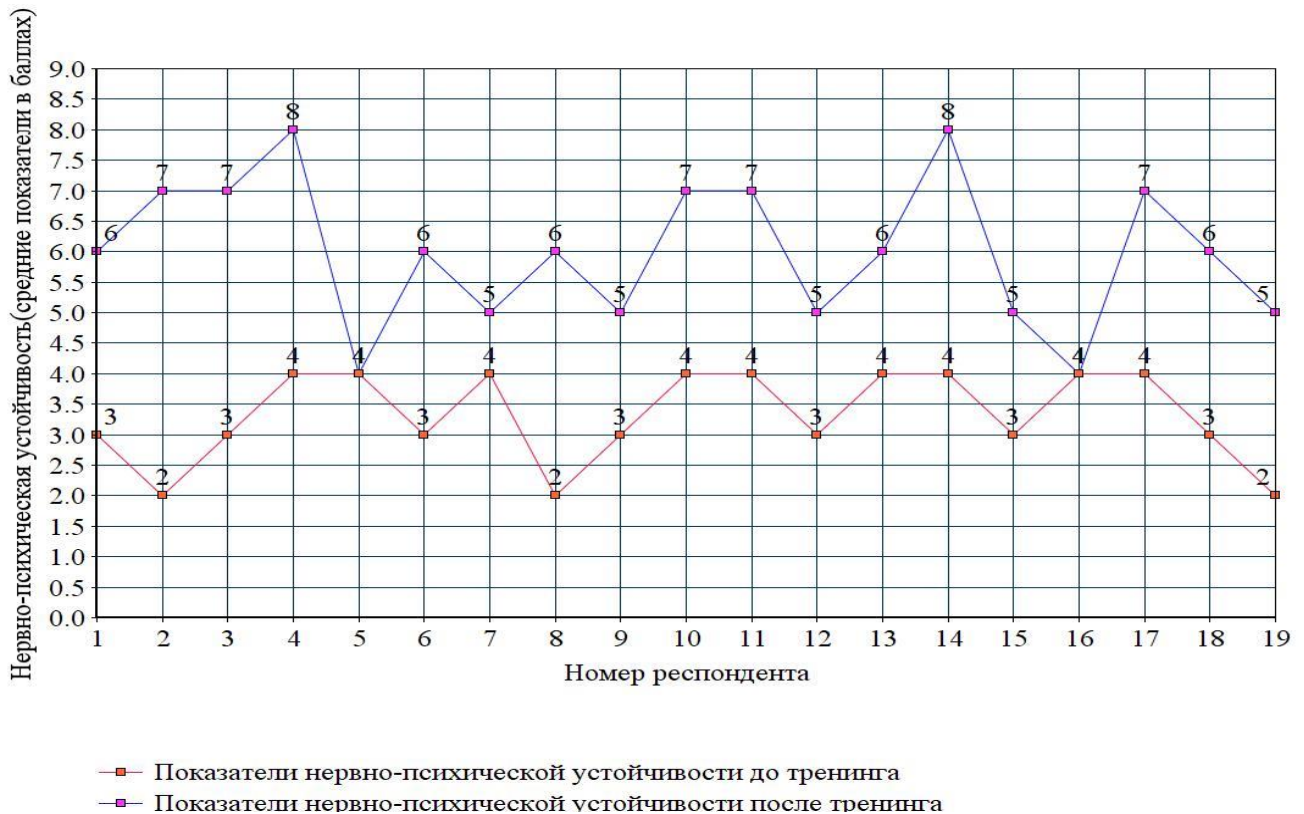


Рис. 2 – Показатели нервно-психической устойчивости у менее успешных спортсменов, занимающихся боевыми искусствами до и после участия в аутогенном тренинге (по Т-критерию Вилкоксона $T_{эмп}=3 < T_{кр}=37$ ($p \leq 0.01$), эмпирическое значение Т попадает в зону значимости)

Обсуждение результатов исследования

Таким образом, мы можем сказать о значимости различий между первичным и повторным тестированием. Это в свою очередь указывает об эффективности проведенного нами аутогенного тренинга.

Следовательно, гипотеза, в которой мы предполагали, что проведение разработанного нами аутогенного тренинга будет способствовать понижению уровня эмоционального выгорания у менее успешных спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, и повышению нервно психической устойчивости, выдвинутая в начале работы доказана.

В нашей работе была проведена систематизация знаний и теоретический анализ по вопросам адаптационных возможностей, стресса и стрессоустойчивости, профессиональных качеств спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, и сущности профилактики развития синдрома эмоционального выгорания, связанного с профессиональной (спортивной) деятельностью.

Анализ литературных источников показал, что причиной стресса являются психофизиологические состояния. Также нами было выявлено три основных компонента синдрома эмоционального выгорания: эмоциональное или физическое истощение, деперсонализация и снижение производительности труда.

Материалы проведенного эмпирического исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Сравнительный анализ первичной и вторичной диагностики показал, что после проведенного аутогенного тренинга с группой спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, отмечается:

- понижение уровня эмоционального выгорания (методика В.В. Бойко);
- повышается уровень нервно-психической устойчивости (Методика «Определение нервно-психической устойчивости и риска дезадаптации в стрессе «Прогноз»).

2. Установлена значимость различий показателей первичной и вторичной диагностики - $p \leq 0,01$ (статистический анализу с помощью Т-критерия Вилкоксона).

3. Отмечена эффективность проведенного аутогенного тренинга.

Следовательно, гипотеза, в которой мы предполагали, что проведение разработанного нами аутогенного тренинга будет способствовать понижению эмоционального выгорания у спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, и повышению нервно-психической устойчивости, доказана.

Заключение

Мы пришли к выводу о том, что спортсмены с высокой стрессоустойчивостью легко адаптируются к новым условиям тренировочной и соревновательной деятельности, а также, что высокая стрессоустойчивость является залогом отсутствия таких симптомов как резистенция и депрессия.

Нами были предложены практические рекомендации (тренинг аутогенной тренировки) для преодоления стресса, что поможет преодолеть синдром эмоционального выгорания. При применении аутогенной тренировки целесообразно учитывать следующее:

- важную роль в активизации ассоциативной деятельности спортсменов, занимающихся боевыми искусствами, может играть регулярный анкетный опрос.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Абабков В.А. Адаптация к стрессу. Основы теории, диагностики, терапии / В.А. Абабков, М Перре. – СПб.: Речь, 2004.-166 с.
2. Бажан Т. Краткий аналитический обзор психологических концепций синдрома профессионального эмоционального выгорания / Т Бажан., Ж.А Жунисбекова., У.К. Киякбаева, и др. // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 6.
3. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие учения и современное состояние проблемы. – М.: Институт психологии РАН, 1995.
4. Бойко В.В. Синдром «эмоционального выгорания» в профессиональном общении. СПб.: Питер, 1999. 105 с.
5. Борисова М.В. Психологические детерминанты феномена эмоционального выгорания у педагогов // Вопросы психологии. - 2005.- № 2. С. 23 – 27.
6. Вильямс К. Тренинг по управлению стрессом. – М., 2002.- С.51-66.
7. Ермаков П.Н. О некоторых сравнительных психофизиологических характеристиках спортсменов, представителей спортивных единоборств / П.Н. Ермаков, В.П. Рыбчинский // Депонированная рукопись ВИНТИ УДК 612.821. - 1984. - 4 с.
8. Исаев Д.Н. Эмоциональный стресс, психосоматические и соматические расстройства. – СПб: Речь, 2005 С.35–40.
9. Ловягина А.Е. Теоретические и прикладные проблемы психологического сопровождения спортсмена // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология и педагогика. 2013. № 1. С. 29-39.
10. Марищук В.Л. Поведение и саморегуляция человека в результате стресса / В.Л Марищук, В.И Евдокиминков.. – СПб.: Сентябрь, 2001. – 260с.
11. Орел В.Е. Синдром психического выгорания в континууме психических состояний: сравнительный анализ / В.Е. Орел, Е.С. Картавая // Психология психических состояний. Вып.6. – Казань, 2006. – С.31-47.
12. Райгородский Д.Я. «Практическая психодиагностика. Методики и тесты». Самара: Издательский дом «Бахрах-М», 2008.
13. Розов В.И. Адаптивные антистрессовые психотехнологии: Учеб. пособие – К.: Кондор, 2009 - 278 с.
14. Рыбников В.Ю. Экспресс-методика "Прогноз" для оценки нервно-психической неустойчивости кандидатов на учебу в ВУЗ // Тез. докл. на I всерм. совещании. М.: Воениздат, 1990. - С. 132-135.
15. Рыбчинский В.П. Из опыта изучения индивидуально-типологических особенностей спортсменов // Валеология. - Ростов-на-Дону, 2000, №2.- С.79.
16. Рыбчинский В.П. К вопросу определения показателей, характеризующих личностные психофизиологические качества спортсмена высокой квалификации / Организация и методика учебного процесса физкультурно-оздоровительной и спортивной работы: Тезисы. – Изд-во МГУ, 1996.- С. 297-299.
17. Селье Г. Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1979. – 124с.
18. Смирнова В.В. Соотношение компонентов психологического сопровождения спортивной деятельности // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2009. № 10. С. 89-93.
19. Черников Н.К., Черникова А.А. Психологическое сопровождение спортивной деятельности / Н.К. Черников, А.А. Черникова // в сборнике: роль инноваций в трансформации современной науки// сборник статей Международной научно-практической конференции: в 6 частях. 2017. С. 136-138.
20. Evans B. The organization of corrective demonstrations using embodied action in sports coaching feedback / B Evans., E Reynolds.//Symbolic Interaction. – 2016. – Т. 39. – №. 4. – С. 525-556.
21. Vredenburgh L.D. Burnout in counseling psychologists: type of practice setting and pertinent demographics / L.D Vredenburgh, A.F Carlozzi., L.B. Stein// Counselling Psychology Quarterly. 1999. V.12, Issue 3. P. 49-74.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ababkov VA. Adaptatsiya k stressu. Osnovy teorii, diagnostiki, terapii [Adaptation to stress. Fundamentals of theory, diagnosis, therapy] / V.A. Ababkov, M Perre – SPb.: Speech, 2004. – 166 p. [In Russian]
2. Bazhan T. Kratkiy analiticheskiy obzor psikhologicheskikh kontseptsiy sindroma professional'nogo emotsional'nogo vygoraniya [Brief analytical review of psychological concepts of professional burnout syndrome] / T Bazhan., Zh.A Zhunisbekova., U.K. Kijakbaeva, i dr // Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik [International Student Scientific Bulletin]. – 2017. – No. 6. [In Russian]
3. Bodrov V.A. Psikhologicheskii stress: razvitiye ucheniya i sovremennoye sostoyaniye problemy [Psychological stress: development of learning and current state of the problem]. – M.: Institute of Psychology RAS, 1995. [In Russian]
4. Boyko V.V. Sindrom «emotsional'nogo vygoraniya» v professional'nom obshchenii [Emotional burnout syndrome in professional communication]. St. Petersburg: Peter, 1999. – 105 p. [In Russian]
5. Borisova M.V. Psikhologicheskkiye determinanty fenomena emotsional'nogo vygoraniya u pedagogov [Psychological determinants of emotional burnout phenomenon among teachers] // Voprosy psikhologii [Psychology Issues]. – 2005. – No. 2. – P. 23 - 27. [In Russian]
6. Williams K. Trening po upravleniyu stressom [Stress Management Training]. – M., 2002. – P. 51-66. [In Russian]
7. Ermakov P.N. O nekotorykh sravnitel'nykh psikhofiziologicheskikh kharakteristikakh sportsmenov, predstaviteley sportivnykh yedinoborstv [About some comparative psychophysiological characteristics of athletes, representatives of martial arts] / P.N. Ermakov, V.P. Rybchinskij // Deponirovannaya rukopis' VINITI UDK [Deposited manuscript of VINITI UDC] 612.821. – 1984. – 4 p. [In Russian]

8. Isaev D.N. Emotsional'nyy stress, psikhosomaticheskiye i somaticheskiye rasstroystva [Emotional stress, psychosomatic and somatic disorders]. – St. Petersburg: Speech, – 2005 – P. 35–40. [In Russian]
9. Lovyagina A.E. Teoreticheskiye i prikladnyye problemy psikhologicheskogo soprovozhdeniya sportsmena [Theoretical and applied problems of psychological support of an athlete] // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Psikhologiya i pedagogika [Bulletin of St. Petersburg University. Psychology and pedagogy]. – 2013. – No. 1. – P. 29-39. [In Russian]
10. Marishchuk V.L. Povedeniye i samoregulyatsiya cheloveka v rezul'tate stressa [Human behavior and self-regulation as a result of stress] / V.L. Marishchuk, V.I. Evdokiminkov – St. Petersburg: September, – 2001. – 260s. [In Russian]
11. Orel V.E. Sindrom psikhicheskogo vygoraniya v kontinuumе psikhicheskikh sostoyaniy: sravnitel'nyy analiz [Burnout syndrome in mental states continuum: comparative analysis] / V.E. Orel, E.S. Kartavaja // Psikhologiya psikhicheskikh sostoyaniy [Psychology of mental conditions]. Issue 6. – Kazan, 2006. – P.31-47. [In Russian]
12. Raygorodsky D.Ya. Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodiki i testy [Practical psychodiagnostics. Methods and tests.] Samara: Bahrah-M Publishing House, 2008. [In Russian]
13. Rozov V.I. Adaptivnyye antistressovyye psikhotekhnologii: Ucheb. posobiye [Adaptive anti-stress psychotechnology: Textbook]. – K.: Condor, 2009 – 278 p. [In Russian]
14. Rybnikov V.Yu. Ekspress-metodika "Prognoz" dlya otsenki nervno-psikhicheskoy neustoychivosti kandidatov na uchebu v VUZ [Forecast express methodology for assessing neuropsychological instability of candidates for study at university] // Proc. doc. on I all arm. meeting. M.: Military Publishing House, 1990. – P. 132-135. [In Russian]
15. Rybchinsky V.P. Iz opyta izucheniya individual'no-tipologicheskikh osobennostey sportsmenov [From experience of studying individual typological characteristics of athletes] // Valeologiya [Valeology]. – Rostov-on-Don, 2000, No. 2. – P.79. [In Russian]
16. Rybchinsky V.P. K voprosu opredeleniya pokazateley, kharakterizuyushchikh lichnostnyye psikhofiziologicheskiye kachestva sportsmena vysokoy kvalifikatsii [On issue of determining indicators characterizing personal psychophysiological qualities of highly qualified athlete] / Organizatsiya i metodika uchebnogo protsessa fizkul'turno-ozdorovitel'noy i sportivnoy raboty: Tezisy [Organization and methodology of the educational process of sports and fitness and sports work: Abstracts]. – Publishing House of Moscow State University, 1996. – P. 297-299. [In Russian]
17. Selye G. Stress bez distressa [Stress without distress]. – M.: Progress, 1979. – 124 p. [In Russian]
18. Smirnova V.V. Sootnosheniye komponentov psikhologicheskogo soprovozhdeniya sportivnoy deyatel'nosti [Ratio of psychological support of sports activities components] // Uchenye Zapiski universiteta im. P.F. Lesgaft [Scientific notes of Lesgaft University] 2009. – No. 10. – P. 89-93. [In Russian]
19. Chernikov N.K. Psikhologicheskoye soprovozhdeniye sportivnoy deyatel'nosti [Psychological support of sports activities] // in the collection: the role of innovation in the transformation of modern science / N.K. Chernikov, A.A. Chernikova // collection of articles of the International scientific and practical conference: in 6 parts. – 2017. – P. 136-138. [In Russian]
20. Evans B. The organization of corrective demonstrations using embodied action in sports coaching feedback / Evans B., Reynolds E. //Symbolic Interaction. – 2016. – V. 39. – No. 4. – P. 525-556.
21. Vredenburgh L.D, Carlozzi A.F., Stein L.B. Burnout in counseling psychologists: type of practice setting and pertinent demographics // Counselling Psychology Quarterly. 1999. V.12, Issue 3. P. 49-74.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.071>

ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЯВЛЕНИЯ БУЛЛИНГА В ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНДИКАТОР НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ В ДЕТСКОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Научная статья

Шалагинова К. С.^{1,*}, Чилачава М. К.²

¹ORCID: 0000-0002-9037-449X,

^{1,2}Тулский государственный педагогический университет

* Корреспондирующий автор (shalaginvaksenija99[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье представлен результат исследования возможных предпосылок возникновения буллинга в детском саду. Приведен анализ литературы по проблеме исследования, позволивший выявить специфику, характерные особенности буллинга в коллективе дошкольников. В отличие от школьников, дети в дошкольном возрасте проявляют насильственные действия по отношению к своим сверстникам преимущественно индивидуально, действия не отличаются продуманностью, имеют яркую эмоциональную окраску, сиюминутны. Подобранный диагностический инструментарий и проведенное исследование позволили выявить группу риска в выборке и наметить мишени психологического воздействия.

Группу риска составили дети высоким и низким уровнем проявления агрессии, демонстрирующие эмоциональное неблагополучие, неадаптированность в социальной среде, низкий уровень коммуникативных умений, низкий социометрический статус в коллективе сверстников.

Предложенная программа направлена на уменьшение эмоционального напряжения дошкольников, создание условий для эмоциональной разрядки детей, обучение конструктивным способам работы с гневом, выплескивание его в приемлемой форме, снижение тревожности, раздражительности, агрессивности, повышение уверенности в себе; формирование коммуникативных навыков, повышение социометрического статуса в коллективе сверстников.

Контрольный этап исследования позволяет сделать вывод об эффективности программы и целесообразности ее использования в работе с дошкольниками по нивелированию предпосылок проявления буллинга в дошкольной образовательной организации.

Ключевые слова: Буллинг, дошкольный возраст, предпосылки, группа риска, профилактика.

PREREQUISITES OF BULLYING IN A PRESCHOOL EDUCATIONAL ORGANIZATION AS AN INDICATOR OF PROBLEMS IN THE CHILDREN'S GROUP

Research article

Shalaginova K. P.^{1,*}, Chilachava M. K.²

¹ORCID: 0000-0002-9037-449X,

^{1,2}Tula State Pedagogical University

* Corresponding author (shalaginvaksenija99[at]yandex.ru)

Abstract

The article presents the result of the study of some of the possible prerequisites of bullying in the kindergarten. The analysis of literature on the research problem is given in the paper. This enables the identification of the specifics and characteristic features of bullying in a group of children of preschool age. Unlike schoolchildren, children of preschool age display violence towards their peers mainly individually, their actions are not thought out, they have bright emotional coloring, and are momentary. Selected diagnostic tools and the study allow identifying the risk group in the sample and outlining the targets of psychological impact.

The risk group consisted of children with a high and low level of manifestation of aggression, those demonstrating emotional distress, and lack of adaptation in the social environment, low level of communication skills, and low socio-metric status in the peer group.

Proposed program is aimed at reducing the emotional stress of preschoolers, creating conditions for the emotional discharge, teaching constructive ways of working with anger, splashing it out in an acceptable form, reducing anxiety, irritability, aggressiveness, increasing self-confidence; as well as at the formation of communication skills, and improving socio-metric status in a peer group.

The control stage of the study allows concluding that the proposed program is effective and appropriate for working with preschoolers to level the prerequisites of bullying in a preschool educational organization.

Keywords: bullying, preschool age, prerequisites, risk group, prevention.

Введение

Проблема насилия, жестокости в детском коллективе, для обозначения которой в современной науке используется термин «буллинг», в настоящее время является предметом пристального внимания представителей различных сфер. Несмотря на многочисленность проводимых исследований, масштабность профилактических мероприятий, акций, семинаров и т. п. проблема не только не теряет своей актуальности, а скорее, наоборот, приобретает новый ракурс рассмотрения. Усиливается ситуация появлением новых, более тонких, изощренных форм и методов травли, позволяющих инициаторам оставаться незамеченными, уходить от ответственности, перекладывать вину за происходящее на других [3].

Долгое время о проблеме буллинга говорили преимущественно, когда речь шла о практике обучения в школе. Одно из первых исследований проблемы, выполненное западными учеными, так и называлось «Буллинг в школе...» [11].

Возможность существования данного явления в детском саду долгое время вызывала как минимум недоумение. В настоящее время факт наличия травли в детском дошкольном коллективе не вызывает сомнения.

Анализ литературы по проблеме исследования, собственный опыт работы с детьми по обозначенной проблеме позволил нам выделить особенности проявления буллинга в дошкольной образовательной организации, выделить его специфические черты и механизмы, требующие учета при проектировании превентивных мер [1], [4], [6].

Инициаторами насилия в детском саду, как правило, являются отдельные дети, тогда как применительно уже к младшему школьному возрасту речь идет, преимущественно, о группе детей, провоцирующих травлю по отношению к одному или нескольким своим одноклассникам.

Проявление травли в детском саду носит в основном эпизодический характер, отсутствует стадия предвкушения, обдумывания, дети не вынашивают в голове планов, не задумываются над поиском наиболее изощренных методов, за которые впоследствии не придется отвечать, есть возможность остаться не пойманным.

Дошкольники непосредственны в силу своих возрастных психологических особенностей, что проявляется и при совершении ими агрессивных, насильственных действий. Дошкольники не осознают своих действий до конца, не всегда способны понимать и «просчитывать» свои действия и испытывать вину за содеянное.

Насильственные действия в младшем дошкольном возрасте носят преимущественно характер эмоционального всплеска, используются, в том числе для снятия накопившего напряжения и имеют ярко выраженный полярный характер – от вспышки ярости к полному покою. Времени для накопления напряжения нет, равно и как для вынашивания планов совершения насильственных действий.

А. Миллер в своих исследованиях отмечает, что агрессивное поведение детей расходится с их словами и говорит о двух формах проявления агрессии в поведении детей – недеструктивная агрессивность и враждебная деструктивность [6].

Недеструктивная агрессия является, как отмечают Арнольд Дж., Фристад М.А. механизмом удовлетворения желания, достижения цели и способности к адаптации, тогда как враждебная деструктивность движима желанием причинить боль, получить удовольствие от этого [2].

Современные исследователи обращают внимание на недеструктивный инструментальный или реактивный характер проявления агрессии в поведении большинства дошкольников. Агрессия является способом защиты себя и своих интересов в ситуации реальной или кажущейся опасности, удовлетворение от агрессии сопряжено с получением желаемого результата, а не причинения боли и страдания «врагу».

Неразвитость коммуникативной сферы, несформированность моральных норм потенцируют использование силовых практик достижения желаемого результата.

К повышенной агрессивности, как отмечает И.А. Фурманов, располагают также некоторые родительские приемы воспитания, например, когда отец наставляет ребенка: «Хочешь, чтобы тебя уважали и боялись – бей всех подряд» [9].

Отличительной особенностью проявления дошкольниками насильственных действий является факт вовлечения в свои конфликты и переживания родителей, воспитателей, тогда как младшие школьники меньше пользуются «услугами взрослых». Данное положение считаем важным учесть при разработке системы мер и мероприятий по предупреждению буллинга в коллективе дошкольников.

Занимаемая взрослыми позиция в ситуации буллинга во многом определяет эффективность разрешения возникшей ситуации, позволяет минимизировать негативные последствия буллинга. При этом взрослым (родителям и воспитателям, в первую очередь) следует обратить внимание на выработку наиболее конструктивной модели реагирования и поведения в ситуации проявления детьми насильственных действий.

С одной стороны, грамотные воспитатели, учителя и родители не считают целесообразным сразу вмешиваться в детские конфликты и решать за детей все возникающие трудности. Данное положение вполне оправдано и целесообразно, поскольку в противном случае, у детей не формируется навыки выхода из сложившихся ситуаций, дети не учатся конструктивно решать конфликты, договариваться, растут «ябедами». С другой стороны, пассивность взрослых, желание делегировать на детей ответственность за выход из сложившейся ситуации и принятие решения может привести к непоправимым последствиям – в определенной мере «развязать» руки инициатору травли и привести к потере доверия, возникновению чувства безысходности, у ребенка, подвергающему насмешкам и издевательствам со стороны сверстников.

Данное положение считаем важным учесть при разработке системы мер и мероприятий по предупреждению буллинга в коллективе дошкольников.

Особого внимания в контексте рассматриваемой проблемы заслуживает вопрос, касающийся поведенческих и индивидуально-психологических особенностей детей, склонных к проявлению агрессии. Именно эта категория дошкольников является инициатором проявления насильственных действий, а неконструктивность позиции взрослых приводит к паттернам поведения.

А.А. Романов, Н. М. Платонова, И. А. Фурманов в своих исследованиях выделяют следующие особенности дошкольников с повышенным уровнем агрессивности. Повышенная агрессивность – индикатор неблагополучия, порой единственный возможный способ ребенка донести до взрослого информацию о том, что он испытывает состояние внутреннего дискомфорта, нуждается в помощи и поддержке. Агрессивные дети достаточно часто подозрительны и насторожены, в ряде случаев очень умело перекладывают вину за затеянную ими ссору на других. Эмоциональный мир агрессивных детей недостаточно богат, преобладают мрачные тона, дети не могут посмотреть на себя со стороны и адекватно оценить свое поведение [7], [8], [9].

Среди причин, провоцирующих агрессивность детей, В.В. Лебединский, Т.Г. Макеева и И.В. Павлов выделяют следующие: привлечение к себе внимания, ущемление достоинств другого с целью подчеркнуть свое превосходство, защита и месть, стремление быть главным, стремление получить желанный предмет [5].

Несмотря на то, что проявление агрессивного поведения дошкольников преимущественно предполагает защиту своих интересов и достижение желаемого результата, считаем важным, уже в работе с детьми в детском саду сделать акценты на выделенных мишенях. Речь идет, прежде всего, об особенностях эмоциональной сферы детей, неблагополучии во многом потенцирующих проявление насильственных действий, особенно ситуаций, когда боль и унижение сверстника приносят инициатору удовлетворение, а агрессия выступает при этом как самоцель. Такое поведение может свидетельствовать о склонности ребенка к враждебности и жестокости, что, естественно, вызывает особую тревогу.

Методы и принципы исследования

Исследование предпосылок проявления буллинга в дошкольной образовательной организации было проведено на базе одного из центров образования г. Тулы (дошкольный блок). Выборку составили 45 детей в возрасте 5-6 лет, из них 22 девочки и 23 мальчика.

При подборе диагностического инструментария предпочтение было отдано методикам, позволившим изучить особенности эмоциональной сферы дошкольников, поскольку как уже отмечалось выше проявление буллинга в дошкольном возрасте не является жестко мотивированным, а имеет место в первую очередь в эмоциональной сфере.

Подбор диагностического инструментария для педагога-психолога, работающего с проблемой буллинга в дошкольном коллективе, сопряжен с рядом трудностей, обусловленных, в первую очередь, спецификой рассматриваемой проблемы и возрастными особенностями детей, участвующих в исследовании. Поскольку речь идет о дошкольниках, не имеющих навыков рефлексии, невозможно использование тестов, а специфика проблемы исследования особенно остро диктует необходимость соблюдения принципа «не навреди».

В процессе работы с дошкольниками предпочтение было отдано проективным методикам, использование которых, естественно, усложняет анализ и интерпретацию результатов, сведение их в большинстве своем к дихотомической шкале измерения. Использование анкеты «Уровень агрессивности ребенка» (Лаврентьева Г.П. и Титаренко Т.М.) с одной стороны, позволяет привести количественные измерения рассматриваемого признака, с другой стороны, вызывает опасения относительно субъективного подхода взрослых (родителей, педагогов, участвующих в исследовании).

В некоторой мере решению обозначенных трудностей могло бы способствовать наличие контрольной группы в исследовании, но встает вопрос об этическом аспекте, приемлемости сравнения детей контрольной и экспериментальной групп.

С учетом обозначенных выше сложностей, для диагностики эмоциональной сферы детей, оценки эмоционального состояния, выявления агрессивных тенденций использованы следующие методики - «Кактус» (Панфилова М.А.), «Паровозик» (Велиева С.В.), «Выбери нужное лицо» (Р. Тэмпл, М. Дорки и В. Амен) и «Уровень агрессивности ребенка» (Лаврентьева Г.П. и Титаренко Т.М.); для исследования специфики межличностных отношений - «Метод проблемных ситуаций (Е.О. Смирнова, В.М. Холмогорова)» и методика «Капитан корабля» (вариант социометрии).

Основные результаты

Анализ результатов констатирующего этапа работы с дошкольниками позволяет сделать следующие выводы и наметить мишени психологического воздействия по предупреждению и минимизации насильственных действий в коллективе дошкольников:

- диагностика эмоциональной сферы. По методикам «Кактус», «Паровозик» (Велиева С.В.) и «Выбери нужное лицо» большую часть выборки (40%) составляют дети со средним уровнем проявления агрессии, характеризующиеся нормальным настроением и удовлетворительной адаптацией в новой социальной среде. На рисунках у этих респондентов присутствует в основном один кактус, явно выраженных признаков агрессивности, таких как торчащие иголки или штриховка с сильным нажимом – нет. Дети эмоционально стабильны, благополучны, проявляют доброжелательность к сверстникам, к животным, желание помочь им.

Группу риска для нас по результатам диагностики представляют дети, попавшие в обе полярные категории – дошкольники с низким уровнем агрессивного поведения - порядка 30% детей и примерно такое же количество детей (по результатам трех методик в целом) с высоким уровнем. Мы в своих исследованиях неоднократно говорили, о том, что весьма негативны и требуют вмешательства оба полярных состояния. Дети, имеющие повышенный уровень агрессивности, демонстрируют его, проявляя агрессию, причиняя вред и ущерб окружающим (склонные к силовым способам решения проблем, кусаются, дерутся, излишне возбудимы, импульсивны и т. д), тогда как их сверстники с низким уровнем агрессивности, как правило, пассивны, не умеют отстаивать свои границы, излишне уступчивы и т. п. При этом обе категории характеризуются проявлением недовольства, беспричинным ворчанием, раздражительностью, обидчивостью [10].

- исследование специфики межличностных отношений. По методике проблемных ситуаций и социометрической методике получены результаты, согласно которым порядка половины выборки проявляют интерес, эмоциональную вовлеченность, сопереживание сверстникам, составляют категорию «предпочитаемые», реже «популярные».

Группу риска для нас в рамках исследования представляют дети, проявившие полное отсутствие интереса к действиям сверстника, безразличие к оценкам, либо, наоборот, крайне негативные оценки, излишнюю эмоциональность при прохождении методик, получившие от других детей статус «отвергаемые», поскольку сверстники в основном по отношению к ним делали отрицательные выборы. Не меньшего внимания заслуживают, на наш взгляд, дети категории «игнорируемые», не получившие ни положительных, ни отрицательных выборов, дети, которых как будто вообще не существует для их сверстников.

Для работы с дошкольниками нами была составлена программа, направленная на уменьшение эмоционального напряжения дошкольников, создание условий для эмоциональной разрядки детей, обучение конструктивным

способам работы с гневом, выплескивание его в приемлемой форме, снижение тревожности, раздражительности, агрессивности, повышение уверенности в себе; формирование коммуникативных навыков, повышение социометрического статуса в коллективе сверстников.

Программа рассчитана на 16 занятий, интенсивность занятий 1- 2 раза в неделю, продолжительность одного занятия – 20-30 минут. Ниже в таблице 1 представлен фрагмент содержание программы.

Таблица 1 – Содержание программы по предупреждению предпосылок проявления буллинга в коллективе дошкольников (фрагмент)

№	Цель занятия	Содержание	Необходимый материал Оборудование
1	Обучение конструктивным способам выплескивания гнева	1. Ласковое имя 2. Хрустальный шар 3. Змей-Горыныч 4. Прогони муху 5. Поддержка	Стулья и различные атрибуты для сказки
2	Снятие агрессии; формирование коммуникативных навыков.	1. Ласковое имя 2. Барометр настроения 3. Темнота 4. Рассмеши соседа 5. Поддержка	Барометр. Музыка в записи. Цирковые атрибуты (клоунский колпак, веер, нос клоуна, цветок, флажок и т.п.)
3	Снятие агрессии и страхов, развитие коммуникативных навыков	1. Ласковое имя 2. Лепим сказку 3. Новоселье 4. Спасибо за приятные занятия 5. Поддержка	Пластилин, стулья. Бумага, карандаши, краски
4	Формирование уверенности в себе, уменьшение эмоционального напряжения	1. Ласковое имя 2. Иголка и нитка 3. Игры с пластилином 4. Кто (что) нас огорчает? 5. Поддержка	Веселая музыка в записи, стулья. Пластилин. Бумага, карандаши

После реализации программы нами проведен контрольный этап исследования, позволяющий сделать вывод о положительной динамике в выборке. В целом после реализации программы увеличилось количество детей со средним уровнем агрессивности, имеющих нормальное настроение и демонстрирующих удовлетворительную адаптацию в социальной среде, эмоционально стабильных, благополучных, проявляющих доброжелательность к сверстникам, к животным, желание помочь им.

Уменьшилось количество игнорируемых, стало меньше отвергаемых дошкольников, что подтверждает использование методов математической статистики.

1. Шкала «Кактус»

n = 9

Типичный сдвиг – положительный.

Отрицательных сдвигов нет.

$$G_{кр} = \begin{cases} 1(p \leq 0,05) \\ 0(p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$G_{ЭМП} = 0$$

$$G_{ЭМП} \leq G_{кр}$$

H_0 отклоняется. Принимается H_1 ($p \leq 0,01$).

2. Шкала «Уровень агрессивности»

n = 12

Типичный сдвиг – положительный.

Отрицательных сдвигов нет.

$$G_{кр} = \begin{cases} 1(p \leq 0,05) \\ 0(p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$G_{ЭМП} = 0$$

$$G_{ЭМП} \leq G_{кр}$$

H_0 отклоняется. Принимается H_1 ($p \leq 0,01$).

3. Шкала «Паровозик»

n = 7

Типичный сдвиг – положительный.
Отрицательных сдвигов нет.

$$G_{кр} = \begin{cases} 1(p \leq 0,05) \\ 0(p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$G_{ЭМП} = 0$$

$$G_{ЭМП} \leq G_{кр}$$

H_0 отклоняется. Принимается H_1 ($p \leq 0,01$).

4. Шкала «Проблемные ситуации»

$n = 8$

Типичный сдвиг – положительный.

Отрицательных сдвигов нет.

$$G_{кр} = \begin{cases} 1(p \leq 0,05) \\ 0(p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$G_{ЭМП} = 0$$

$$G_{ЭМП} \leq G_{кр}$$

H_0 отклоняется. Принимается H_1 ($p \leq 0,01$).

5. Шкала «Выбери нужное лицо»

$n = 8$

Типичный сдвиг – положительный.

Отрицательных сдвигов нет.

$$G_{кр} = \begin{cases} 1(p \leq 0,05) \\ 0(p \leq 0,01) \end{cases}$$

$$G_{ЭМП} = 0$$

$$G_{ЭМП} \leq G_{кр}$$

H_0 отклоняется. Принимается H_1 ($p \leq 0,01$).

Следовательно, сдвиг в сторону изменения уровня агрессивного поведения на уровне значимости $\alpha = 0,01$ является неслучайным по всем пяти шкалам и по сумме шкал.

На основе проведенного исследования нами составлены рекомендации для родителей и воспитателей, общий алгоритм действий для воспитателя в ситуации буллинга, разработаны памятки-буклеты для родителей и педагогов ДОУ.

Заключение

В целом проведенное исследование позволяет говорить о точечных, эпизодических проявлениях буллинга в дошкольной образовательной организации как индикаторе неблагополучия в детском коллективе, за которым, как правило, стоит личность отдельного ребенка. Современная ситуация, проведенные исследования не позволяют говорить однозначно о наличии или отсутствии буллинга в коллективе дошкольников в масштабах проблемы. Открытым остается вопрос можно ли поведение детей, направленное на нанесение вреда и ущерба сверстнику, причинение боли рассматривать как буллинг, при условии, что данные вспышки имеют мимолетный характер, отсутствует «корыстный» мотив, совершения подобных действий, проявления носят незапланированный характер, слабо осознаются.

В любом случае считаем важным ведение превентивной работы, способствующей не только предупреждению проявления агрессии и жестокости в детском коллективе, но и выработке навыков эффективного взаимодействия, конструктивного разрешения конфликтов, развитие эмпатии, толерантности, умения понимать своего товарища, договариваться, жить в согласии с другими и, в первую очередь, с самим собой.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Алексеева Л.С. Жестокое обращение с детьми: его последствия и предотвращение. М.: Национальный книжный центр «Сентябрь», 2016.180 с.
2. Арнольд Дж., Фристон М. Ребенок с эмоционально неустойчивым характером. – СПб.: Питер, 2004. – 272 с.
3. Бочавер А.А., Хломов К.Д. Буллинг как объект исследований и культурный феномен / А.А. Бочавер, К.Д. Хломов // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2013. Т.10. № 3.С.149—159.
4. Глазман О.Л. Психологические особенности участников буллинга // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И.Герцена. 2009. № 105.С.159—165.

5. Лебединский В.В. Нарушения психического развития в детском возрасте: Учебное пособие. М.: Академия, 2008. 144 с.
6. Миллер А. Воспитание, насилие и покаяние. Пер. с нем. К. Кузьмина. М.: Класс, 2010. 296 с.
7. Романов А. А. Направленная игротерапия агрессивности у детей: Альбом диагностических и коррекционных методик. М.: Романов, 2001. – 48 с.
8. Формы и методы профилактики детской и подростковой агрессии: Науч.-метод. рекомендации / Под ред. Н. М. Платоновой. – СПб., 2003. – 320 с.
9. Фурманов И.А. Агрессия и насилие: диагностика, профилактика и коррекция. СПб: Речь, 2007. 480 с.
10. Шалагинова К.С. Гендерные особенности буллинга в подростковом возрасте / К.С. Шалагинова, Т.И. Куликова, С.А. Залыгаева // Психологическая наука и образование. 2019. Том 24. № 4. С. 62–71. doi:10.17759/pse.2019240405
11. Olweus D. Bullying at school: What We Know and what we can do. Oxford: Blackwell Publishing, 1993. 152 p.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseeva L.S. Zhestokoe obrashhenie s detmi: ego posledstviya i predotvrashhenie [Child Abuse: its Consequences and Prevention]. М.: National Book Centre “Sentyabr,” 2016. – 180 p. [In Russian]
2. Arnold Dzh., Fristad M. Rebenok s emotsionalno neustoiichivym kharakterom [Child with an Emotionally Unstable Character]. – St. Petersburg: Piter, 2004. – 272 p. [In Russian]
3. Bochaver A.A. Bulling kak obyekt issledovaniya i kulturnyi fenomen [Bullying as an Object of Research and Cultural Phenomenon] / A.A. Bochaver, K.D. Hlomov // Psikhologiya. Zhurnal Visshey Shkoly Ekonomiki [Psychology. Journal of the Higher School of Economics]. – 2013. – V.10. – No. 3. – P. 149-159. [In Russian]
4. Glazman O.L. Psikhologicheskie osobennosti uchastnikov bullinga [Psychological Characteristics of the Participants of the Bullying Process] // Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsen [Proceedings of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen]. – 2009. – No.105. – P.159-165. [In Russian]
5. Lebedinskii V.V. Narusheniya psikhicheskogo razvitiya v detskom vozraste: Uchebnoe posobie [Disorders of Mental Development in Childhood: Manual]. – М.: Academy, 2008. – 144 p. [In Russian]
6. Miller A. Vospitanie, nasilie i pokayanie [Parenting, Violence, and Repentance]. Transl. from German by K. Kuzmina. – М: Klass – 2010. – 296 p. [In Russian]
7. Romanov A. A. Napravlenaya igroterapiya agressivnosti u detei: Albom diagnosticheskikh i korrektsionnykh metodik [Directional Game Therapy of Aggressiveness among Children: Album of Diagnostic and Corrective Techniques]. М.: Романов, 2001. – 48 p. [In Russian]
8. Formy i metody profilaktiki detskoj i podrostkovoj agressii: Nauch.-metod. rekomendatsii [Forms and Methods of Preventing Aggression among Children and Adolescents: Scientific and Method. Recommendations] / Ed. by N. M. Platonova. – St. Petersburg., 2003. – 320 p. [In Russian]
9. Furmanov I.A. Agressiya i nasilie: diagnostika, profilaktika i korrektsiya [Aggression and Violence: Diagnosis, Prevention and Correction]. St. Petersburg: Rech, 2007. – 480 p. [In Russian]
10. Shalaginova K.S. Gendernye osobennosti bullinga v podrozkovom vozraste [Gender Characteristics of Bullying in Adolescence] / K.S. Shalaginova, T.I. Kulikova, S.A. Zalygaeva // Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye [Psychological Science and Education]. – 2019. – Vol. 24. – No.4. – P. 62–71. doi: 10.17759 / pse.2019240405 [In Russian]
11. Olweus D. Bullying at school: What We Know and what we can do. Oxford: Blackwell Publishing, 1993. 152 p.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.072>

**ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ У ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ:
СПОСОБЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ**

Научная статья

Богдан Н.Н.^{1, 2}, Самсонова Е.А.^{2, *}

¹ORCID: 0000-0003-3515-589X;

²ORCID: 0000-0003-2009-9645;

^{1, 2} Сибирский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Новосибирск, Россия;

* Корреспондирующий автор (zheka-lyzhi[at]mail.ru)

Аннотация

В статье исследуется проблема эмоционального выгорания преподавателей вузов. Показано, что профессиональная деятельность преподавателей высшей школы характеризуется высокой ответственностью, большой коммуникативной и эмоциональной вовлеченностью в образовательный процесс, что требует высокой эмоциональной устойчивости и выдержки. Данные особенности могут стать причинами возникновения эмоционального выгорания. Сделан вывод о необходимости принимать меры к предупреждению возникновения выгорания у сотрудников образовательной сферы и подчеркнуто, что такие меры должны основываться на оценке ситуации, выявлении первичных признаков и симптомов выгорания.

В статье представлены результаты анкетирования профессорско-преподавательского состава, целью которого явилось выявление наличия признаков эмоционального выгорания у преподавателей и их отношения к возможным способам профилактики. Необходимость проведения анкетирования обусловлена практической значимостью определения эмоционального выгорания, которое влияет на профессиональную самореализацию преподавателей и качество преподавания. Полученные результаты будут способствовать разработке способов преодоления эмоционального выгорания.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, преподаватели, симптомы выгорания, способы выявления выгорания, меры профилактики.

BURNOUT OF UNIVERSITY TEACHERS: WAYS OF IDENTIFICATION AND PREVENTION

Research article

Bogdan N.N.^{1, 2}, Samsonova E.A.^{2, *}

¹ORCID: 0000-0003-3515-589X;

²ORCID: 0000-0003-2009-9645;

^{1, 2} Siberian Institute of Management - Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Novosibirsk, Russia;

* Corresponding author (zheka-lyzhi[at]mail.ru)

Abstract

The article explores the problem of burnout among university teachers. It is shown that the professional activity of university teachers is characterized by high responsibility and great communicative and emotional involvement into the educational process, which requires high emotional stability and endurance. These features can cause burnout. It is concluded that it is necessary to take measures to prevent burnout among educational staff and it is emphasized that such measures should be based on the assessment of the situation, identification of primary signs and symptoms of burnout.

The article presents the results of a survey of faculty members, the purpose of which was to identify the presence of signs of emotional burnout among the teachers and their attitude to possible strategies for prevention. A questionnaire was necessary due to the practical significance of the burnout detection, as it affects professional self-fulfillment of teachers and the quality of teaching. The results will contribute to the development of ways to overcome burnout among teachers.

Keywords: burnout, teachers, burnout symptoms, burnout detection methods, strategies for prevention.

Введение

На современном этапе развития высшего профессионального образования для преподавателей образовательных организаций актуальной проблемой является сохранение профессионального здоровья, так как динамичные изменения в этой сфере и резко усложнившиеся условия труда приводят к негативному их влиянию на психологическое и физическое состояние.

Среди факторов, отрицательно сказывающихся на личность преподавателя вуза, необходимо отметить растущие требования к уровню профессионализма и качеству профессиональной деятельности, что, наряду с отсутствием адекватного роста вознаграждения, провоцирует снижение трудовой мотивации [1]. Снижение трудовой мотивации зависит от ряда факторов, таких как возраст, стаж, занимаемая должность, индивидуальные ценности и профессиональные цели [2, с.33-34].

Кроме того, современной особенностью организации учебного процесса является активное использование электронного обучения. Научно-технический прогресс и стремление Министерства образования к цифровизации образования на всех уровнях влечет за собой смену условий труда, перенос большей его доли в электронную среду. Не отрицая положительных сторон данной деятельности, и, прежде всего, широкого доступа к образовательным

ресурсам, нельзя не отметить и отрицательные аспекты, негативные последствия для здоровья преподавателей в силу появления информационных стрессов, перенапряжения интеллектуальной деятельности, гипокинезии, офтальмологических заболеваний, психоневрологических обострений и др.

Изменившаяся система оценивания работы преподавателя, включающая оценку не только со стороны руководства и коллег, но и обучающихся и работодателей также усиливает стрессовую ситуацию.

В целом особенности профессиональной деятельности преподавателей, к которым следует отнести высокую интеллектуальную составляющую и частую необходимость эмоционального напряжения, интенсивные социальные контакты и высокий уровень ответственности обуславливают склонность к психическому и физическому выгоранию [3]. Возникновению и развитию выгорания у преподавателей также способствует ухудшение условий труда, в том числе материально-технического обеспечения, резкие изменения характера и содержания профессиональной деятельности, финансовая нестабильность, неблагоприятный социально-психологический климат в образовательной среде и другие подобные факторы.

Эмоциональное выгорание согласно МКБ-11 – это синдром, признаваемый результатом хронического стресса на рабочем месте, который не был успешно преодолен. Он характеризуется рядом признаков: ощущением мотивационного или физического истощения; нарастающим психическим дистанцированием от профессиональных обязанностей и/или чувством негативизма или даже цинизма по отношению к профессиональным обязанностям; снижением работоспособности [4]. Основными проявлениями синдрома выгорания служат физическая и эмоциональная слабость, деперсонализация, неуверенность в своих силах, болезненно критическое отношение к выполняемой работе и ее результатам, неудовлетворенность последними. Это может приводить к развитию тяжелой депрессии с резко выраженными психосоматическими расстройствами [5, с.106].

В связи этим необходимо выявлять признаки эмоционального выгорания у преподавателей с тем, своевременно предпринимать профилактические мероприятия.

Анализ публикаций, посвященных исследованию данной проблематики показал, что к настоящему времени разработаны и активно применяются различные методики диагностики выгорания. Среди наиболее популярных опросник «Профессиональное выгорание» (ПВ) русскоязычная версия Н. Водопьянова, Е. Старченкова [6], опросник «Эмоциональное выгорание» по В. Бойко [7], методика «Оценка профессиональной направленности личности учителя» Е. Рогова [8]. Однако, данные методики направлены в большей степени на выявление психологического положения и качеств, в то время как эмоциональное выгорание отражается и на физическом, и социальном состоянии. Именно поэтому в практике выявления выгорания также используются социологический опросы как метод, позволяющий оценить мнение и отношение респондентов к проблеме и путям ее решения.

Методы и принципы исследования

С целью изучения и оценки остроты проблемы эмоционального выгорания у преподавателей вузов нами предпринято исследование, основанное на принципах конкретизации, типологизации и объективизации. Принцип конкретизации позволяет представить эмоциональное выгорание преподавателей вузов как носителей противоречий, имеющих место в современном обществе. Принцип типологизации заключался в определении в качестве типичного социального объекта преподавателей разных вузов и различных кафедр. Принцип объективизации предусматривает обращение к объективным факторам, приводящим преподавателей вузов к эмоциональному выгоранию, а также определению возможностей для предупреждения и преодоления выгорания в современных условиях деятельности вузов [9].

Исследование проводилось с помощью анкетирования профессорско-преподавательского состава нескольких вузов города Новосибирска. Выборка включала преподавателей всех должностей (профессора, доценты, старшие преподаватели, заведующие кафедрами), при этом 73% из них женщины, 27% – мужчины, что соответствует типичной гендерной структуре кадрового состава вузов. Возраст респондентов разный: от 31 до 40 лет – 24%, от 41 до 50 лет – 42%, от 51 до 60 лет – 26 % от и по 4% до 30 лет и свыше 60 лет.

Участие в опросе приняли в большинстве случаев респонденты с педагогическим стажем от 16 до 30 лет (65%), то есть обладающие значительным опытом профессиональной деятельности и возможностью занять экспертную позицию по обсуждаемому вопросу.

Проведенное анкетирование строилось на принципе случайного отбора с соблюдением основных требований: репрезентативности, типичности и объективности [10, с.16].

Основные результаты

Результаты анкетирования показали, что под эмоциональным выгоранием 76,5% понимают профессиональный синдром работников некоторых профессий, связанных с интенсивным общением с людьми, то есть в целом респонденты правильно воспринимают данный феномен, хотя и ограничивают его преимущественно одной характеристикой.

79,4% опрошенных считают проблему эмоционального выгорания у преподавателей вузов весьма актуальной, из них 26,5% опрошенных наблюдали у коллег регулярное проявление психосоматических заболеваний. Отсутствие выгорания отметили только 14,6%. Однако полученные данные не коррелируют с ответом на следующий вопрос, так как больше половины опрошенных (58,8%) считают, что эмоциональному выгоранию подвержены все сотрудники высших учебных заведений (рис. 1).

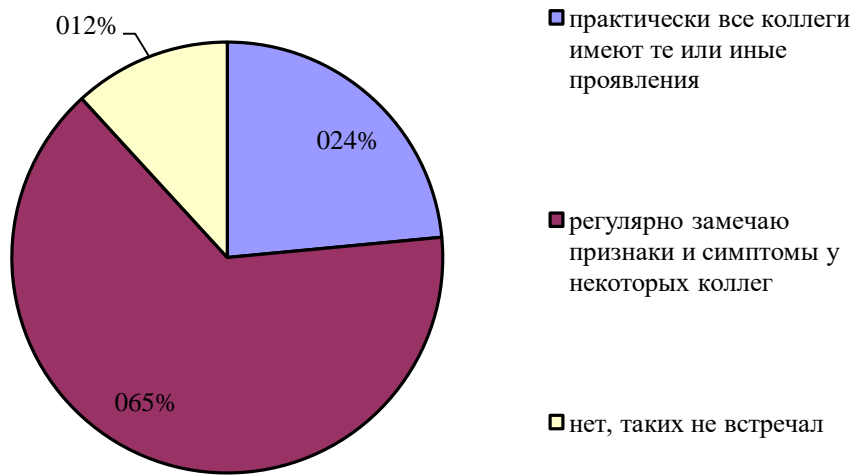


Рис.1 – Распределение ответов о проявлении признаков эмоционального выгорания у коллег

Респондентам было предложено оценить по 5-балльной шкале частоту проявления у себя и коллег ряда симптомов эмоционального выгорания таких, как ощущение постоянной усталости, эмоционального и физического истощения, астенизация (слабость, снижение активности и энергии), головные боли, снижение иммунитета, частые простуды, бессонница, заторможенность, снижение сенсорной чувствительности, конфликтность, депрессия, раздражительность и негативные отношения с окружающими и др.

Анализ результатов показал, что наиболее часто (58,8%) отмечены такие настораживающие проявления как конфликтность, негативные взаимоотношения, депрессии и раздражительность. Как периодические проявления отмечены головные боли, ощущение постоянной усталости и истощение (рис.2).

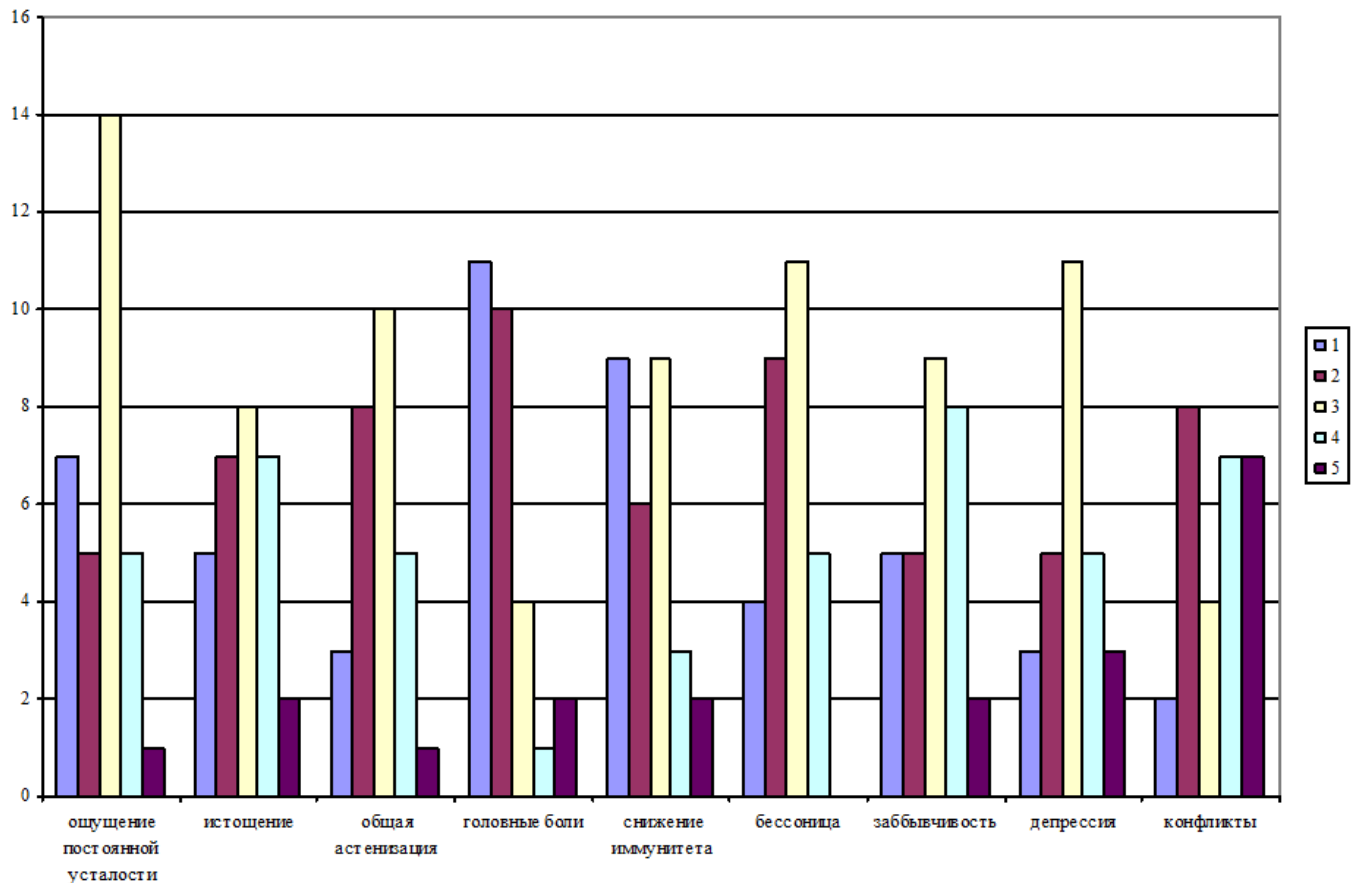


Рисунок 2 – Распределение ответов в отношении проявления симптомов выгорания у коллег опрошенных

Вызывают интерес оценки в проявлении симптомов в отношении себя и в отношении коллег: самостоятельно диагностируют проявление регулярных признаков и симптомов – 70,6% респондентов, 17,6% - сомневаются, что

редкие проявления похожих симптомов относятся к выгоранию и 11,8% - фиксируют отсутствие проявлений. В отношении коллег, 88,2% респондентов констатируют отдельные проявления выгорания и только 11,8% фиксируют отсутствие каких-либо проявлений.

Теми, кто признает наличие у себя признаков выгорания, отмечены как наиболее часто проявляющиеся ощущение постоянной усталости даже после отдыха; снижение активности, раздражительность и депрессия, а также конфликтность.

В отношении мнения о причинах возникновения выгорания получены следующие результаты: на первом месте оказались новые постоянно вводимые требования к преподавателям и их работе (76,5% выбрали данную причину как основную), на втором месте – оплата труда и на третьем – высокая аудиторная нагрузка (соответственно 58,8% и 41,2% опрошенных). Из предложенных респондентами вариантов следует отметить ответы, отмечающие низкий уровень подготовки абитуриентов, который, по-видимому, приводит к увеличению сложности в работе с ними.

В рамках опроса также выяснялось мнение респондентов в отношении возможных мер профилактики эмоционального выгорания, их возможного и реального применения. Анализ полученных данных показал, что участники опроса в целом владеют информацией о способах предупреждения эмоционального выгорания, но применяют далеко не все из них (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение ответов в отношении мероприятий, направленных на предупреждение эмоционального выгорания (в % от опрошенных)

Меры профилактики	Эффективность мер	Имеются возможности в вузе	Используют в повседневной жизни
Ведение здорового образа жизни: правильное питание, занятия физкультурой и спортом, рациональный режим дня	91,1	44,1	70,5
Активный отдых, общение с природой	88,2	14,7	58,8
Культивировать интересы, не связанные с работой (хобби, обучение)	82,3	5,9	73,5
Поддерживание позитивного настроения, радоваться достижениям, замечать успехи	67,6	17,6	67,6
Освоение новых видов деятельности, внесение разнообразия в свою работу	67,6	17,6	61,7
Медицинская помощь, лечение, в том числе санаторно-курортное лечение	64,7	14,7	17,6
Психологические методы: аутотренинги, релаксация, арт-терапия, консультирование	47	2,9	11,7
Снижение напряжения: проговаривание, обращение к друзьям и близким, фактам	38,2	14,7	35,3

Полученные результаты показали, что эффективными мерами профилактики эмоционального выгорания преподавателей считают ведение здорового образа жизни. Таким образом, респонденты понимают значимость двигательной активности, правильного питания и соблюдения режима работы и отдыха на общее состояние здоровья и профессиональную работоспособность. Положительным аспектом является применение данных мер в повседневной жизни у 70,5% опрошенных.

Вместе с тем, последние данные не коррелируют с тем, что у 70,6% опрошенных проявляются симптомы выгорания. По-видимому, в отношении ведения здорового образа жизни преподаватели в большей степени выдают желаемое за действительное.

Более 80% опрошенных эффективными мерами считают активный отдых, общение с природой и саморазвитие, что в общем близко к первой позиции в рейтинге мер по содержанию и значимости, однако используют эту меру существенно меньше преподавателей.

Обращает на себя внимание существенный разрыв в значимости меры, ее возможности и использовании по отношению к такой позиции, как медицинская помощь и санаторно-курортное лечение. Очевидно, что подобный вид профилактических мероприятий не доступен преподавателям в силу высокой стоимости и практически полного отсутствия материальной поддержки на эти цели со стороны работодателя.

Таким образом, в ходе анкетирования преподавателей высшей школы получены данные, подтверждающие наличие у них эмоционального выгорания практически во всех его проявлениях. При этом преподаватели занимают достаточно объективную рефлексивную позицию по отношению к себе и коллегам, хотя и не во всех аспектах. Так, несмотря на в целом правильное восприятие преподавателями мер предупреждения и преодоления эмоционального выгорания, выявлен разрыв в их значимости, возможности и использовании в повседневной практике по целому ряду позиций перечня.

Заключение

Проведенное исследование показало, что эмоциональному выгоранию как синдрому профессионального истощения, характеризующемуся различными симптомами и проявлениями в психологическом, эмоциональном и физическом состоянии, подвержены практически все преподаватели вузов, так как их профессиональная деятельность

относится к группе риска по данному аспекту из-за действия множества неблагоприятных факторов. В современных условиях ситуация еще более усложняется в силу резкой активизации таких факторов как высоко динамичные изменения в образовательном процессе при одновременно растущих требованиях к его качеству.

Это обуславливает научное осмысление проблемы как с теоретико-методологических позиций, так и изучение сложившейся практики решения данной проблемы. Теоретико-методологическое исследование предполагает изучение и дифференциацию феномена эмоционального выгорания от сходных состояний, а также подбор и разработку методик для выявления и оценки степени выраженности выгорания. Практическое исследование должно быть направлено на поиск эффективных способов его предупреждения и преодоления.

В качестве примеров направлений работы по решению данной проблемы следует выделить, с одной стороны, разработку методик, позволяющих выявить проблемные зоны и риски профессиональной деятельности, предпосылки и первые признаки выгорания у преподавателей вузов, а, с другой стороны, разработку профилактических программ и мероприятий. При этом при реализации последнего направления следует учитывать, что современные вузы, как правило, имеют развитую инфраструктуру, хорошо оснащенные кафедры физического воспитания и спорта, возможности которых следует активно использовать и для решения данных задач.

Благодарности

Благодарность всем участникам опроса, сотрудников и профессорско-преподавательский состав разных вузов города Новосибирска.

Конфликт интересов

Не указан.

Acknowledgement

Gratitude to all participants of the survey, employees and faculty of different universities of Novosibirsk.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Богдан Н.Н. Введение рейтинговой системы оценки достижений в вузах: влияние на мотивацию и ролевую позицию преподавателей / Н.Н. Богдан // Общество, политика, финансы: Материалы Российской научно-технической конференции. 2016. Изд-во: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (Новосибирск)
2. Масилова М.Г. Мотивация профессиональной деятельности преподавателей вуза в условиях модернизации высшего профессионального образования (по результатам лонгитюдного исследования, проведенного во ВГУЭС) / М.Г. Масилова // Вестник высшей школы. 2015. №11. С. 33–38.
3. Скорик Ю. Профилактика профессионального выгорания преподавателей как способ повышения качества высшего образования / Ю. Скорик // American Journal of Educational Research . - 1.11. – 2013, с. 496-504
4. Международная классификация болезней: «профессиональный синдром» эмоционального выгорания / Всемирная организация здравоохранения. URL: https://www.who.int/mental_health/evidence/burn-out/ru/ , вход свободный, дата обращения: 14.05.2020
5. Бухтияров И.В. Профессиональное выгорание, его проявления и критерии оценки. Аналитический обзор /И.В. Бухтияров, М.Ю. Рубцов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2014. – Т.9. - №2. – С.106 - 111.
6. Водопьянова Н. Опросник «Профессиональное выгорание» (русскоязычная версия)/ Н. Водопьянова, Е. Старченкова. - URL: https://sch1471.mskobr.ru/files/oprosnik_professional_noe_vygoranie_pv.pdf, вход свободный, дата обращения 16.05.2020
7. Методика диагностики уровня эмоционального выгорания В.В. Бойко // Психологический практикум. - URL: <https://psylist.net/praktikum/19.htm>, вход свободный, дата обращения 21.05.2020
8. Исследование профессиональной направленности личности учителя // Психологический практикум. - URL: <https://psylist.net/praktikum/00336.htm>, вход свободный, дата обращения 21.05.2020.
9. Овсянников В.Г. Методологические принципы и методика прикладного социологического исследования/ В.Г. Овсянников, М.В. Пашков // Вестник СПбГУ. – Сер.12. – 2012. – Вып.3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-printsipy-i-metodika-prikladnogo-sotsiologicheskogo-issledovaniya>, вход свободный, дата обращения 24.05.2020
10. Каташинских В.С. Методы сбора социальной информации: учеб. Пособие / В.С. Каташинских; [науч.ред. Ю.Р. Вишневецкий]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал.федер.ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2017. – 124 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bogdan N.N. Vvedenie reitingovoi sistemy otsenki dostizhenii v vuzakh: vliyanie na motivatsiyu i rolevuyu pozitsiyu prepodavatelei [Introduction of a Rating System for Assessing Achievements in Universities: Impact on Motivation and Role Position of Teachers] / N.N. Bogdan // Society, Politics, Finance: Materials of the Russian Scientific and Technical Conference. 2016. Publishing House: Siberian State University of Telecommunications and Informatics (Novosibirsk) [In Russian]
2. Masilova M.G. Motivatsiya professionalnoi deyatel'nosti prepodavatelei vuzov v usloviyakh modernizatsii vysshego professional'nogo obrazovaniya (po rezul'tatam longityudnogo issledovaniya, provedennogo vo VGUYES) [Motivation of Professional Activity of University Teachers in the Conditions of Modernization of Higher Professional Education (based on the results of a longitudinal study conducted at VSUES)] / M.G. Masilova // Vestnik vysshego obrazovaniya [Bulletin of Higher Education]. – 2015. – No.11. – P. 33–38. [In Russian]
3. Skorik Yu. Profilaktika professional'nogo vygoraniya prepodavatelei kak sposob povysheniya kachestva vysshego obrazovaniya [Prevention of Professional Burnout among Teachers as a Way to Improve the Quality of Higher Education] /

Yu. Skorik //Amerkanskiy nauchno-pedagogicheskiy zhurnal [American journal of Educational Research]. – 1.11. – 2013, pp. 496-504 [In Russian]

4. Mezhdunarodnaya klassifikatsiya boleznei: «professionalnyi sindrom» emotsionalnogo vygoraniya [International Classification of Diseases: “Professional Syndrome” of Burnout] / World Health Organization. URL: https://www.who.int/mental_health/evidence/burn-out/ru/, available for free, (accessed: 05/14/2020). [In Russian]

5. Bukhtiyarov I.V. Professionalnoe vygoranie, ego proyavleniya i kriterii otsenki. Analiticheski obzor [Burnout, its Manifestations and Assessment Criteria. Analytical Review] / I.V. Bukhtiyarov, M.Yu. Rubtsov // Vestnik natsionalnogo meditsinskogo i khirurgicheskogo centra imeni N.I.Pirogova [Bulletin of the National Medical and Surgical Centre named after N.I. Pirogov]. – 2014. – V.9. – No. 2. – pp. 106 - 111. [In Russian]

6. Vodopyanova N. Oprosnik «Professionalnoe vygoranie» (russkoyazychnaya versiya) [Questionnaire “Professional Burnout” (Russian version)] / N. Vodopyanova, E. Starchenkova. - URL: https://sch1471.mskobr.ru/files/oprosnik_professional_noe_vygoranie_pv.pdf, available for free, (accessed: 05/16/2020) [In Russian].

7. Metodika diagnostiki urovnya emotsionalnogo vygoraniya V.V. Boiko [Methods of Diagnosing the Level of Burnout by V.V. Boiko] // Psikhologicheskaya Masterskaya [Psychological Workshop]. - URL: <https://psylist.net/praktikum/19.htm>, available for free, (accessed: 05/21/2020). [In Russian].

8. Study of the Professional Orientation of the Teacher’s Personality // Psikhologicheskaya Masterskaya [Psychological Workshop]. – URL: <https://psylist.net/praktikum/00336.htm>, available for free, (accessed: 05/21/2020). [In Russian].

9. Ovsyannikov V.G. Metodologicheskie printsipy i metodika prikladnogo sotsiologicheskogo issledovaniya [Methodological Principles and Methods of Applied Sociological Research] / V.G. Ovsyannikov, M.V. Pashkov // Vestnik SPGU [Bulletin of St. Petersburg State University]. – Ser. 12. – 2012. – Issue 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-printsipy-i-metodika-prikladnogo-sotsiologicheskogo-issledovaniya>, available for free, (accessed: 05/24/2020) [In Russian].

10. Katashinskikh V.S. Metody sbora sotsialnoi informatsii: ucheb. Posobie [Methods of Collecting Social Information: Textbook] / V.S. Katashinsky; [Scientific Editor Yu.R. Vishnevsky]; Min. of Education and Science of the Russ. Federation, Ural. Federal Un. – Yekaterinburg: Publishing House of Ural. Un., 2017. – 124 p. [In Russian].

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.96.6.073>

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭФФЕКТИВНОГО СОЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ В КОНТЕКСТЕ ГУМАНИЗАЦИИ

Научная статья

Сафонов К.Б.*

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

* Корреспондирующий автор (k_b_s_k_b[at]list.ru)

Аннотация

Статья посвящена анализу проблем регулирования системы коммуникаций в организации. Автор рассматривает распространение практик гуманизации социального управления, что находит отражение как в трансформации коммуникативных процессов, так и в изменении подходов к принятию и реализации управленческих решений. Практическое осуществление подобных подходов к управлению организационными коммуникациями позволяет повысить эффективность деятельности организации в контексте гуманизации.

Ключевые слова: организация, коммуникация, социальное управление, гуманизация, организационные отношения, организационная коммуникация

THEORETICAL ASPECTS OF EFFECTIVE SOCIAL MANAGEMENT OF ORGANIZATIONAL COMMUNICATION IN THE CONTEXT OF HUMANIZATION

Research article

Safonov K.B.*

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia

* Correspondent author (k_b_s_k_b[at]list.ru)

Abstract

The article is devoted to the analysis of the problems of regulation of the communication system in an organization. The author considers the spread of the practice of humanization of social management, which is reflected both in the transformation of communicative processes and in the changing approach to the adoption and implementation of managerial decisions. Practical implementation of such an approach to the management of organizational communication can improve the efficiency of an organization in the context of humanization.

Keywords: organization, communication, social management, humanization, organizational relations, organizational communication.

Осмысление ключевых особенностей и характеристик современного менеджмента представляет собой один из ключевых аспектов деятельности социологов и экономистов, занимающихся поиском путей повышения эффективности хозяйственного механизма, его адаптивности и устойчивости. При этом во внимание принимается совокупность различных факторов, которые можно считать детерминантами результативности применяемых управленческих практик. Многие исследователи сходятся во мнении, что ключевым аспектом высокой эффективности современного менеджмента можно считать понимание роли человеческого фактора как значимого резерва организационного развития. Одновременно с этим важно помнить, что человеческие ресурсы, в отличие от, например, материальных или финансовых, имеют не только количественные и качественные характеристики, но и обладают совокупностью неповторимых особенностей, вместе составляющих индивидуальность каждого сотрудника. В практике деятельности организации это означает, в частности, что ее ключевым ресурсом «становится человек, его интересы, ценности, знания, творческий потенциал, причем человек в современной организации предстает не просто как работник, а как личность, знание свойств которой должно учитываться при определении места и роли работника в организации» [1, с. 6]. Все это является детерминантом распространения моделей менеджмента, учитывающих особенности человека и его место в системе организационных отношений, что означает всемерную гуманизацию практик социального управления.

В основе эффективного менеджмента лежит принятие решений и поиск наиболее оптимальных путей их реализации. При этом важнейшим ресурсом для осуществления данной деятельности становится управленческая информация, всесторонний анализ которой и позволяет принимать взвешенные и обоснованные решения. В данном контексте особое значение приобретают процессы коммуникации в организации, их эффективное регулирование. Исследователи отмечают, что «руководители не менее 50-90% своего рабочего времени тратят на коммуникации» [2, с. 52]. При этом под организационными коммуникациями нами понимаются «процессы информирования и взаимодействия как внутри организации, так и с внешним окружением, направленные на достижение целей организации» [3, с. 125].

На практике регулирование организационных коммуникаций претерпевает серьезные изменения в контексте гуманизации социального управления. Поскольку акценты смещаются на человека с его индивидуальностью, потребностями и системой ценностей, то возникает необходимость в снижении уровня регламентации коммуникативных процессов. При этом инициатива установления и поддержания взаимодействия может исходить не только от руководителя, но и от рядовых сотрудников. Это можно считать следствием того, что «социальная коммуникация имеет собственный объект, на который она направляется, и в котором она функционирует – это социальные институты и социальные практики» [4, с. 73]. Отправной точкой распространения обновленных практик социального управления организационными коммуникациями, находящихся в русле гуманизации, можно считать тот факт, что «для преодоления разбалансированности социального пространства оказывается важным соответствие

между горизонтальными и вертикальными коммуникациями» [5, с. 44]. Именно горизонтальные организационные связи начинают играть ведущую роль в рамках реализации обновленных подходов в менеджменте, и это позволяет перенаправить потоки информации, включив в ее получение и анализ не только руководителей различных уровней, но и непосредственных исполнителей. Участие последних в принятии управленческих решений можно считать одним из аспектов активизации человеческого фактора в деятельности организации и, в конечном итоге, гуманизации социального управления.

Трансформация подходов к регулированию процессов организационной коммуникации меняет всю существующую в коллективе систему взаимодействия. Смещение акцентов на горизонтальные организационные связи и сопутствующее перераспределение полномочий приводит к тому, что вместо отношений, основанных на выделении управляющей и управляемой подсистем, распространяются практики сотрудничества. Одновременно происходящие изменения затрагивают и должностную иерархию, которая уступает место командной работе и кооперации усилий сотрудников. Менеджмент при этом не становится лишним звеном, однако смысл его деятельности также изменяется, поскольку уже нет необходимости в осуществлении исключительно распорядительных функций. Поэтому гуманизация требует от руководителей, прежде всего, деятельности по общему контролю и консалтингу. Осуществить это можно за счет распространения отношений координации в системе «руководитель – подчиненный», которые одновременно становятся соратниками, совместно работающими над достижением общей цели, заключающейся в поступательном развитии организации как неотъемлемой части современного социума, ориентированного на успех и процветание всех своих представителей.

Изменения в системе организационных отношений находят отражение в регулировании коммуникативных практик. Основной целью их осуществления в обновленном контексте становится уже не только передача информации, но и ускорение процесса командообразования, который можно рассматривать «как вариант естественной групповой динамики или же как определенный набор специальных технологий для организации и управления социальным развитием группы, предполагающий достижения высокого уровня кооперации за счет согласия между структурными элементами» [6, с. 155]. Практическая реализация обозначенного подхода возможна, в частности, при изменении способов регулирования организационной коммуникации. Очевидно, что гуманизация предполагает отказ от жесткой регламентации осуществляемого между сотрудниками взаимодействия. Однако это ни в коем случае не должно привести к разладу и сопутствующему ему возникновению барьеров в осуществлении коммуникации. Поэтому важно всемерно содействовать распространению практик саморегуляции процессов взаимодействия отдельных сотрудников и целых подразделений. Это можно считать одним из ключевых факторов эффективного социального управления организационными коммуникациями с учетом требований гуманизации как детерминанта повышения адаптивности коллектива.

Управление организационными коммуникациями – сложный процесс, успешное осуществление которого требует учета значительного количества факторов. При этом постоянные изменения во внутренней среде организации и в ее внешнем социальном окружении сильно осложняют возможности своевременного их учета и внесения коррективов. Поэтому нам представляется необходимым трансформация процессов социального управления организационными коммуникациями в контексте гуманизации, что подразумевает, в частности, уменьшение степени регламентации применяемых практик менеджмента и передачу значительного числа управленческих функций непосредственным исполнителям. Так происходит постепенный переход к саморегуляции взаимодействия, осуществляемого во внутренней среде организации и с внешним социальным окружением – клиентами, контрагентами, представителями местных сообществ. Это позволяет учесть основные императивы гуманизации в практике социального управления организационными коммуникациями, повысив эффективность и результативность данных процессов.

Конфликт интересов

Не указан

Conflict of Interest

None declared

Список литературы / References

1. Дорофеева Л.И. Тенденции развития менеджмента в России // Гуманитарный научный журнал. 2018. № 1-1. – С. 4-9.
2. Басовский Л.Е. Менеджмент. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 216 с.
3. Суровцева Е.С. Актуальные проблемы управления организационными коммуникациями // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. 2008. № 2. – С. 125-128.
4. Невоструева А.Ф. Социальная коммуникация в структуре информационно-коммуникационного пространства // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 9-1. – С. 73-76.
5. Григорян А.Э. Проектирование пространства коммуникаций в социальном управлении // Вестник Челябинского государственного университета. 2016. № 5. – С. 44-47.
6. Стрельникова Т.В. Социальные механизмы функционирования и развития организационного самоуправления // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 1-3. – С. 154-156.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Dorofeeva L.I. Tendencii razvitiya menedzhmenta v Rossii [Management Development Trends in Russia] // Gumanitarnyj nauchnyj zhurnal [Humanitarian Science Journal]. 2018. № 1-1. – P. 4-9. [in Russian]
21. Basovskij L.E. Menedzhment [Management]. – M.: INFRA-M, 2005. – 216 p. [in Russian]
3. Surovceva E.S. Aktual'nye problemy upravlenija organizacionnymi kommunikacijami [Actual problems of managing organizational communications] // Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija Gumanitarnye nauki [Bulletin of Tambov University. Series Humanities]. 2008. № 2. – P. 125-128. [in Russian]

4. Nevostrueva A.F. Social'naja kommunikacija v strukture informacionno-kommunikacionnogo prostranstva [Social communication in the structure of information and communication space] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. 2017. № 9-1. – P. 73-76. [in Russian]
5. Grigorjan A.Je. Proektirovanie prostranstva kommunikacij v social'nom upravlenii [Communication space design in social management] // Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Chelyabinsk State University]. 2016. № 5. – P. 44-47. [in Russian]
6. Strel'nikova T.V. Social'nye mehanizmy funkcionirovanija i razvitija organizacionnogo samoupravlenija [Social mechanisms of functioning and development of organizational self-government] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. 2017. № 1-3. – P. 154-156. [in Russian]