

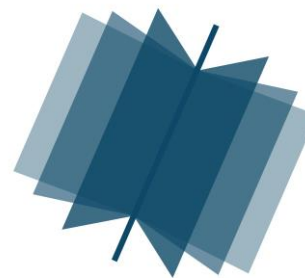
№ 12 (114) ▪ 2021
Часть 2 ▪ Декабрь

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ**

INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL

ISSN 2227-6017 ONLINE

Екатеринбург
2021



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

**№ 12 (114) 2021
Часть 2
Декабрь**

Дата выхода 17.12.2021
Цена: бесплатно.

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: ЭЛ № ФС 77 - 80772.

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 (Нижегород, Россия);
Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (Нижегород, 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. наук 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);
Ларионов М.В., д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

Архитектура:

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

Ветеринарные науки:

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

Медицинские науки:

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

Исторические науки:

Меерович М.Г. д-р ист. наук, 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. наук, ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);
Блейх Н.О. д-р ист. наук, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ, 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 в г. Пятигорске (Пятигорск, Россия);
Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия);
Ергашев Е.Р. д-р юрид. наук, проф., Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург, Россия).

Сельскохозяйственные науки:

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

Социологические науки:

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

Химические науки:

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

Науки о Земле:

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

Экономические науки:

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

Политические науки:

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

Фармацевтические науки:

Тринеева О.В. к. фарм. н., Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия);
Кайшева Н.Ш. д-р фарм. наук, Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия);
Ерофеева Л.Н. д-р фарм. наук, проф., Курский государственный медицинский университет (Курск, 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

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

Ревинский Ю.А., Шарова Т.В. ГИПЕРГЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖАМГЫР (ЗАПАДНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)	6
---	---

НАУКИ О ЗЕМЛЕ / SCIENCE ABOUT THE EARTH

Астанин Д.М. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА	12
Байков Е.А., Завгородний В.Н., Истомина Е.П., Новожилова Е.С., Соколов А.Г. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРИРОДНО- ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	16
Байков Е.А., Завгородний В.Н., Истомина Е.П., Новожилова Е.С., Соколов А.Г. ИНФОРМАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	24
Иманбаев Е.И., Боранбаева А.Н., Серикбаева А.К., Бусурманова А.Ч., Аккенжеева А.Ш. ПОДБОР НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМОВ.....	32
Каурова З.Г., Перепелкин В.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОТОКОВ ВЫШНЕВОЛОЦКОГО ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА.....	36
Можаров А.В., Завершинский А.Н., Рязанов А.В. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ВЫБРАСЫВАЕМЫХ АВТОТРАНСПОРТОМ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПОМОЩИ ИЗМЕНЕНИЯ СХЕМ ДВИЖЕНИЯ	45
Павлова К.А., Ситников В.С., Калинин А.И., Петров Д.М. ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЯКУТИИ.....	49
Цындыжапова С.Д., Розломий Н.Г., Белов А.Н., Минхайдаров В.Ю. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ МЕСТООБИТАНИЙ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ В УГОДЬЯХ ОО «ВКЛО» ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	54

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY

Буцанец П.А., Шугаев А.Г. САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА ПОВЫШАЕТ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ЛЮПИНА К ГИПЕРТЕРМИИ ..	63
Красненко А.С., Печкин А.С., Колесников Р.А. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПОЛИГОНА «НАДЫМСКИЙ»	67
Ладыженская О.В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОМБИНАЦИЙ БИОПРЕПАРАТОВ НА УКОРЕНЯЕМОСТЬ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ (<i>RIBES RUBRUM</i> L.)	71
Ладыженская О.В., Аниськина Т.С., Крючкова В.А. АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЕЖЕВИКИ (<i>RUBUS</i> L.) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА.....	76
Лукошкова А.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗИМНИМ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ.....	80
Мельник О.А., Никифорова Ю.Ю. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПОЧВ	85
Ляшенко Н.В., Лепихова В.А., Новикова Д.А., Андреева А.Н., Шумская И.Ю., Яхонтова Д.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	89
Полохин О.В., Макаревич Р.А., Клышевская С.В. СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОДВОДНЫХ ПОЧВАХ БУХТЫ ТРОИЦЫ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ).....	94
Сычев В.С., Давыдова С.С., Назирова А.А. ИЗМЕНЕНИЕ МАНУАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ И ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	99

Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р., Бойко М.Д. ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ ИХ МАТЕРЕЙ И ДОЧЕРЕЙ В УСЛОВИЯХ СПА (К) «КУЗЬМИНСКИЙ»	103
Сибен А.Н. ПАРАЗИТЫ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА И ЛЕГКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ (2018).....	109
Тазаян А.Н., Тамбиев Т.С. ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ СВИНЕЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	113
Тазаян А.Н., Тамбиев Т.С. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ РАЗВИТИИ ИНФЕКЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>.....	116
Томашевская Е.П., Сидоров М.Н. ВЕТЕРИНАРНО–САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЕТЧИНЫ МЕСТНЫХ И ПРИВОЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	119
Томашевская Е.П., Сидоров М.Н. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ДИКИХ УТОК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)	123

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE

Pantea V., Sardari V., Gulea A., Tsapkov V., Andronache L., Graur V., Shvets I., Andronic L., Gudumac V. THE NEW HETEROCYCLIC SCHIFF BASES AND THEIR COPPER COMPLEXES INDUCE MODIFICATIONS IN THE ERYTHROCYTE GLUTATHIONE SYSTEM	131
Антонова А.А., Яманова Г.А., Копьева П.Ю., Ширшов С.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ДЕТСКИХ ЛАГЕРЯХ	137
Антонова А.А., Яманова Г.А., Павельева Е.А., Абдурахимова П.М. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ УЧИТЕЛЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	143
Бачиков А.В., Идалаев И.М., Антонова А.А., Яманова Г.А., Гаджиев К.М., Дзандукоева П.Х., Бокта Н.Х., Давлетказиева А.Х. АНАЛИЗ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ	146
Аричибасова Е.А., Куликов В.Ю., Воевода М.И. КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ У СТУДЕНТОВ	150
Девришов Р.Д., Даулетова Л.А., Гелачев М.Г. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМА ДНЯ И ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....	156
Игнатов И.А., Покидышева Л.И. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ТУГОУХОСТИ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА.....	160
Румянцева Т.Д., Еремеева С.В., Степанов К.М., Семенов С.И. ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРА	164
Свиридова А.В., Константинова О.Д., Кшнясева С.К., Митрофанова И.В., Логинова Е.А., Уколова Е.С., Месяц Д.С., Мазуровская О.П., Демина Л.М., Сенникова Ж.В., Воронцова Н.А. ПЕРВИЧНЫЕ ДАННЫЕ О ВАКЦИНАЦИИ БЕРЕМЕННЫХ ПРОТИВ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ	168
Самойленко Е.С., Колесникова Н.В. ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ВАРИАНТОВ ТЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА	172
Уманцева А.М., Киселева А.А., Ахминеева А.Х., Аракельян Р., Шарова Е.Ю., Черняк Ю.А., Рагимов М.З.-о., Бактыгереев Б.Б., Раимова А.Б., Чабанова В.Г., Сейткалиев Ж.М. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОСТРЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ	178
Фаршатов Р.С., Вильданов Т.Р. ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН НА ПЕРВОМ ГОДУ ОБУЧЕНИЯ	182
Фролова Е.А., Максинёв Д.В., Фролов С.А. РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА.	187

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.034>**ГИПЕРГЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЖАМГЫР (ЗАПАДНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)**

Научная статья

Ревинский Ю.А.^{1,*}, Шарова Т.В.²¹ ORCID: 0000-0003-2611-8990;² ORCID: 0000-0003-1413-0239;^{1,2} Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

* Корреспондирующий автор (yarevinskiy[at]sfedu.ru)

Аннотация

Актуальность темы статьи определяется тем, что данное месторождение в настоящее время разрабатывается, но при этом не учитываются особенности гипергенного распределения золота. Анализ условий рудолокализации позволит обратить внимание на особенности распределения золота по рудным телам. Методика работ включала полевые методы картирования месторождения, минералого-петрографические, тектонофизические, геохимические методы, а также применение лазерного микроспектрального анализатора LMA-10. Цель исследования – получение данных об особенностях распределения золота в зоне гипергенеза кварцево-жильного месторождения. Результаты исследований: выделены морфологические типы золота - рассеянное, первичное и гипергенное. Установлены количественные значения золота в галените, пирите, лимоните. Определён характер распределения пробности золота на разных глубинах месторождения. Выделены и охарактеризованы зоны окисления, выщелачивания и вторичного золотого обогащения как для кварцевых жил, так и сделаны предположения для других рудных тел многоярусного оруденения месторождения. Выводы: установлены или предполагаются границы гипергенных зон, опирающиеся на выработки, пересекающие рудные тела, даны рекомендации по разработке месторождения.

Ключевые слова: кварцевая жила, золото, гипергенный процесс, месторождение Джамгыр, зона окисления, выщелачивание, вторичное обогащение.

SUPERGENE FEATURES OF THE DZHAMGYR DEPOSIT (WESTERN TIEN-SHAN)

Research article

Revinsky Yu.A.^{1,*}, Sharova T.V.²¹ ORCID: 0000-0003-2611-8990;² ORCID: 0000-0003-1413-0239;^{1,2} Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

* Corresponding author (yarevinskiy[at]sfedu.ru)

Abstract

The relevance of the topic of the article is determined by the fact that while the deposit under study is currently being developed, the features of the supergenic distribution of gold are not taken into account. An analysis of the conditions of ore localization will allow for paying attention to the features of the distribution of gold in ore bodies. The methodology included field methods of mapping the deposit as well as the mineralogical-petrographic, tectonophysical, geochemical methods, and the use of the LMA-10 laser microspectral analyzer. The purpose of the study is to obtain data on the features of the distribution of gold in the supergene zone of the quartz-vein deposit. As a result, the authors distinguish morphological types of gold - scattered, primary and supergenic. The study also establishes quantitative values of gold in galena, pyrite, limonite and determines the nature of the distribution of the probity of gold at different depths of the deposit. Zones of oxidation, leaching, and secondary gold enrichment are identified and characterized both for quartz veins while also providing prognoses for other ore bodies of the multi-tiered mineralization of the deposit. Conclusions: the boundaries of supergene zones based on workings crossing ore bodies are established or assumed, recommendations for the development of the deposit are given.

Keywords: quartz vein, gold, supergene process, Dzhamgyr deposit, oxidation zone, leaching, secondary enrichment.

В данной статье приводятся данные исследований особенностей гипергенеза месторождения Джамгыр, расположенного на территории республики Кыргызстан, на основе анализа фактического материала, полученного автором в процессе полевых работ 1987 – 1991 гг. Автором проводились детальные геолого-поисковые маршруты, документировались поверхностные и подземные выработки, составлялись карты первичных геохимических ореолов, минералого – петрографические разрезы. В 2004 – 2021 гг., как процессы гипергенеза, так и другие особенности месторождения Джамгыр изучались в лабораториях Южного федерального университета г. Ростова-на-Дону минералого-петрографическими, тектонофизическими, геохимическими методами, с применением данных микроспектрального анализа, термовакuumной декрепитации и использованием литературных источников. Рельеф площади месторождения крутосклонный с абсолютными отметками рудных жил от 3100 до 3450 м. Глубина изучения месторождения составила от 200 до 605 метров. Успешно проведенные работы позволили после стадии поисково – оценочных работ перейти в 2010 г. к отработке золотоносных кварцевых жил месторождения при незначительном его доизучении.

Месторождение Джамгыр приурочено к среднеазиатскому поясу золото – медно – молибден – вольфрамовых месторождений [1] и представлено золотоносными кварцевыми жилами в докембрийских гранитоидах (рис. 1). Кварцевые жилы образуют различные, преимущественно, жильные формы, имеющие крутые углы падения и

простираются в северо-западном направлении на расстояние до 700 м при среднем содержании золота около 10 г/т и средней мощности около 1,0 м.

Формирование месторождения прошло в несколько этапов [2], основным рудным из которых является гидротермальный, связанный с образованием серии сколовых трещин при плоской деформации близповерхностной части месторождения. Минерализация кварцевых жил малосульфидная (сульфидов менее 5%) и представлена тремя генерациями пирита, двумя генерациями арсенопирита, а также сфалеритом, галенитом, минералами блёклой руды, сульфосолями разновидностями минералов свинца, сурьмы, серебра, халькопиритом двух генераций. Из вторичных минералов установлены – малахит, азурит, скородит, халькозин, лимонит, ковеллин, церусит, англезит. Месторождение Джамгыр, согласно классификации месторождений золота Ю. Г. Сафонова [3], относится к золокварцевому жильному типу в интрузивных телах.

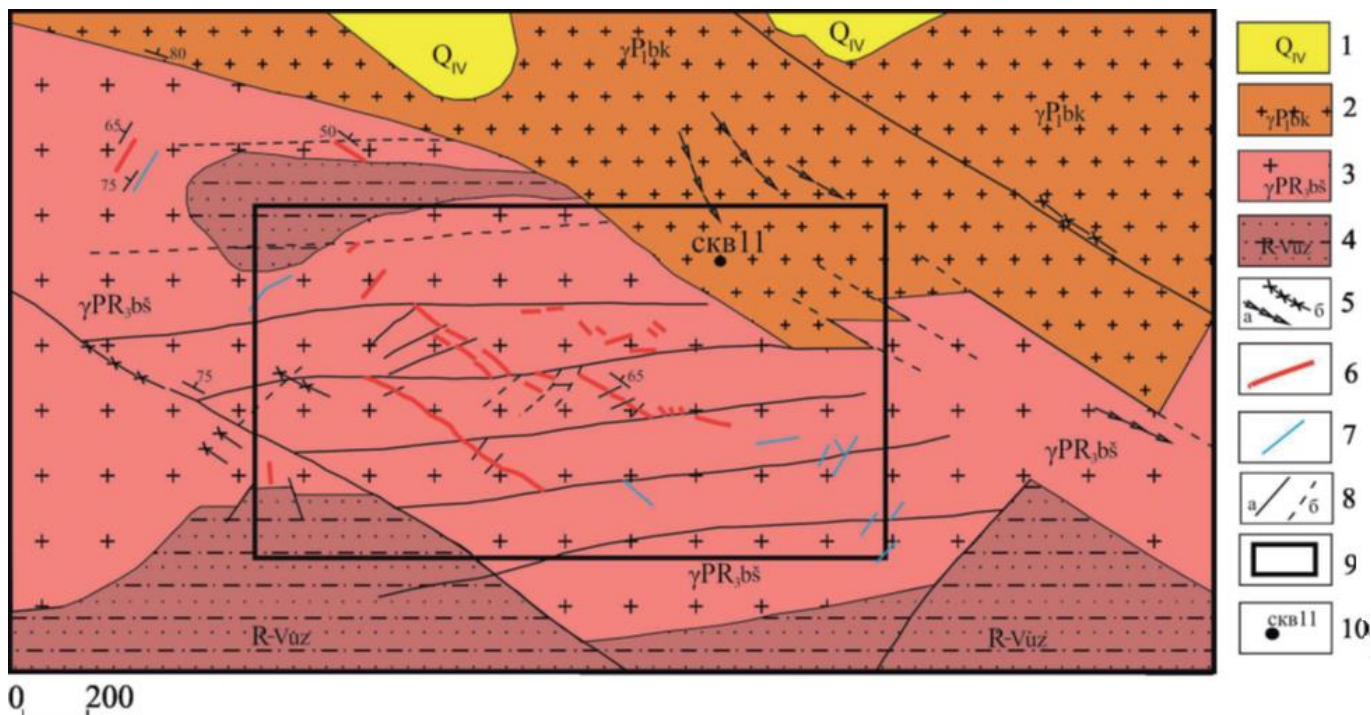


Рис. 1 – Схематическая геологическая карта месторождения Джамгыр:

- 1 – четвертичные аллювиальные отложения; 2 – биотитовые граниты и гранит-порфиры бакаирского комплекса; 3 – граниты бешторского комплекса; 4 – песчаники и алевролиты узунбулакской свиты; 5 – акшамский комплекс: лампрофиры, диабазы (а) и гранит-порфиры, микрограниты (б); 6 – кварцевые жилы; 7 – кальцитовые и кварц-кальцитовые жилы; 8 – разломы: установленные (а), предполагаемые (б); 9 – площадь проведения геохимических работ по первичным ореолам рассеяния; 10 – скважина № 11, глубина – 605 м

Примечание: составил Ревинский Ю.А. по материалам полевых работ 1987-1991 гг.

Золото на месторождении Джамгыр имеет размеры от 0,005 до 3 мм и установлено 3-х типов: 1. - редко рассеянное, таблитчатое, жёлтого цвета – на гранях и трещинах пирита I и арсенопирита II, цвет – жёлтый. 2. – первичное «белёное» золото (калаверит?) – губчато-дендритовые образования в рудном кварце или связано с блёклой рудой, галенитом, сфалеритом, сульфосолями. 3. – гипергенное золото, имеющее ярко-жёлтый цвет, связанное с перераспределением золота первого и второго типов. Кроме мелкого золота основных сульфидов, происходило перераспределение и субмикроскопического золота.

Для минерала галенита, имеющего неравномерное распределение в рудных телах, установлено его замещение вторичными минералами – англезитом и церусситом. В некоторых зёрнах галенита микроспектральным анализом, проведенным на лазерном микро-спектральном анализаторе LMA-10, установлены выделения золота размером до 0,02 мм., также как и для пирита и лимонита (таб.1). Перераспределялось золото не только пирита, но и претерпевшего изменения галенита, также как это установлено и для золоторудных объектов Приамурья [4]. Для сростаний галенита и блёклой руды установлена кайма замещения гипергенными минералами, но только по галениту, что связано, очевидно, с электро-химической коррозией [5].

С глубиной размеры образований галенита увеличиваются до 4 мм, тогда как в поверхностных условиях его размеры 0,005-0,3 мм. Пробность же золота с глубиной уменьшается, что связано с процессами его самоочищения и укрупнения, что подтверждено, например, и для месторождения Крутое северо-востока России [6]. По пириту рудной ассоциации также развиваются вторичные минералы – марказит, гидрولепидокрокит, до его полного замещения лимонитом.

Таблица 1 – Содержания золота в рудных минералах

Химический элемент, длина волны	Минералы, N аншлифа, место отбора								
	Арсенопирит N 70168, жила 1	Блѣклая руда, N70193-1, жила 2	Галенит N70192 жила 2	Галенит, N87512 жила 2 Глубина 160 м	Пирит, N87512 жила 2 Глубина 160 м	Сфалерит, N70192-1 жила 1	Блѣклая руда, N70168-1, жила 1	Лимонит, 80160 Шт.1, глубина 24 м	
Au%	2875,95	-	-	-	сл.	-	-	-	> 1
	2688,71	-	-	0,003	0,003	0,002	-	-	> 1

Примечание: данные МСА LMA-10

Наличие вторичных минералов, развивающихся по сульфидам рудоносных кварцевых жил свидетельствует о наличии процессов образования определённой гипергенной зональности на месторождении Джамгыр. Факты миграции золота, наличие зон окисления выщелачивания и предположительно зон вторичного обогащения аналогичны явлениям описанным для различных месторождений Дальнего Востока РФ [6], [7]. Кварцевые жилы месторождения Джамгыр имеют некоторые специфические особенности строения и распределения рудного вещества, которые требуют более детального рассмотрения их гипергенной зональности.

Распределение образований золота в кварцевых жилах крайне неравномерное. Золото приурочено преимущественно к висячим зальбандам жил, разбитых системой трещин, ориентированных вдоль их простирания. Протяжённость участков жил с видимым золотом (размер 2-3 мм, содержания золота - более 30 г/т) в рыхлых пустотках, заполненных гидроокислами железа и золотом составляют не более 3-4 м. Весьма интересны также взаимоотношения выделений золота и халцедона, когда в одних случаях халцедон нарастает на золото. В других – наоборот, золото выделяется позже халцедона. Таковы же взаимоотношения золота и лимонита, что служит важной характеристикой миграции золота в гипергенных условиях [8], [9]. Такие вторичные минералы как малахит, азурит, лимонит приурочены к плоскостям трещиноватости кварцевых жил, что весьма характерно для зон окисления сходных золоторудных объектов [7].

Результаты травления золота царской водкой аншлифов поверхностных частей жил по сравнению с образцами, отобранными с горизонта штольни 2 (глубина 160 м) свидетельствуют с одной стороны о наличии зон окисления на глубине и об уменьшении пробности золота с глубиной, с другой. Возрастание пробности золота в зоне окисления связано, очевидно, с его самоочищением и укрупнением. Подобные результаты травления золота описаны и ранее Альбовым М.Н., Черепкиным В.К. [9], [10]. Золото, образовавшееся в результате перехода первичных руд в гипергенные, свидетельствует о том, что с глубиной пробность его должна уменьшаться. Данное явление описано ранее Альбовым М.Н. [10] и служит главным отличием гипогенного и гипергенного золота.

На рисунке 2 изображены проекции рудных тел на вертикальную плоскость с выделением подсѣтных блоков, на которых показаны все выработки (скважины и горизонты штолен), пройденные по рудным телам месторождения. По данным этих выработок можно утверждать, что нижняя граница зоны окисления находится ниже горизонта штольни 1 (3220 м).

Зона полного окисления на месторождении Джамгыр развита слабо и приурочена преимущественно к субширотным разломам, определяющим общую тектоническую структуру месторождения. Данные разломы фрагментарно выполнены кварцем, в котором иногда отмечаются участки сильного окисления пирита в виде каверн, заполненных рыхлым лимонитом. Содержания золота весьма неравномерны и незначительны – первые граммы и его видимые выделения отсутствуют. Субширотные тектонические зоны разбивают месторождение на отдельные блоки, распределение уже самых молодых по относительному возрасту рудных жил в которых подчиняется закону правого ряда кулис. Непосредственно в рудных жилах процессы окисления развиваются в местах сочленений разновозрастных жил, в местах образования сульфидов.

Зона выщелачивания представлена более значимыми содержаниями золота, чем в зоне окисления, но не наибольшими по месторождению. Трещины в рудном кварце заполнены гипергенными минералами – азурит, малахит, англезит, церуссит, скородит, лимонит реже ковеллин, халькозин. В пределах рудных тел данная зона проявлена отдельными участками жил, имеющими преимущественное распространение в пределах горизонтов штолен 1 и 2.

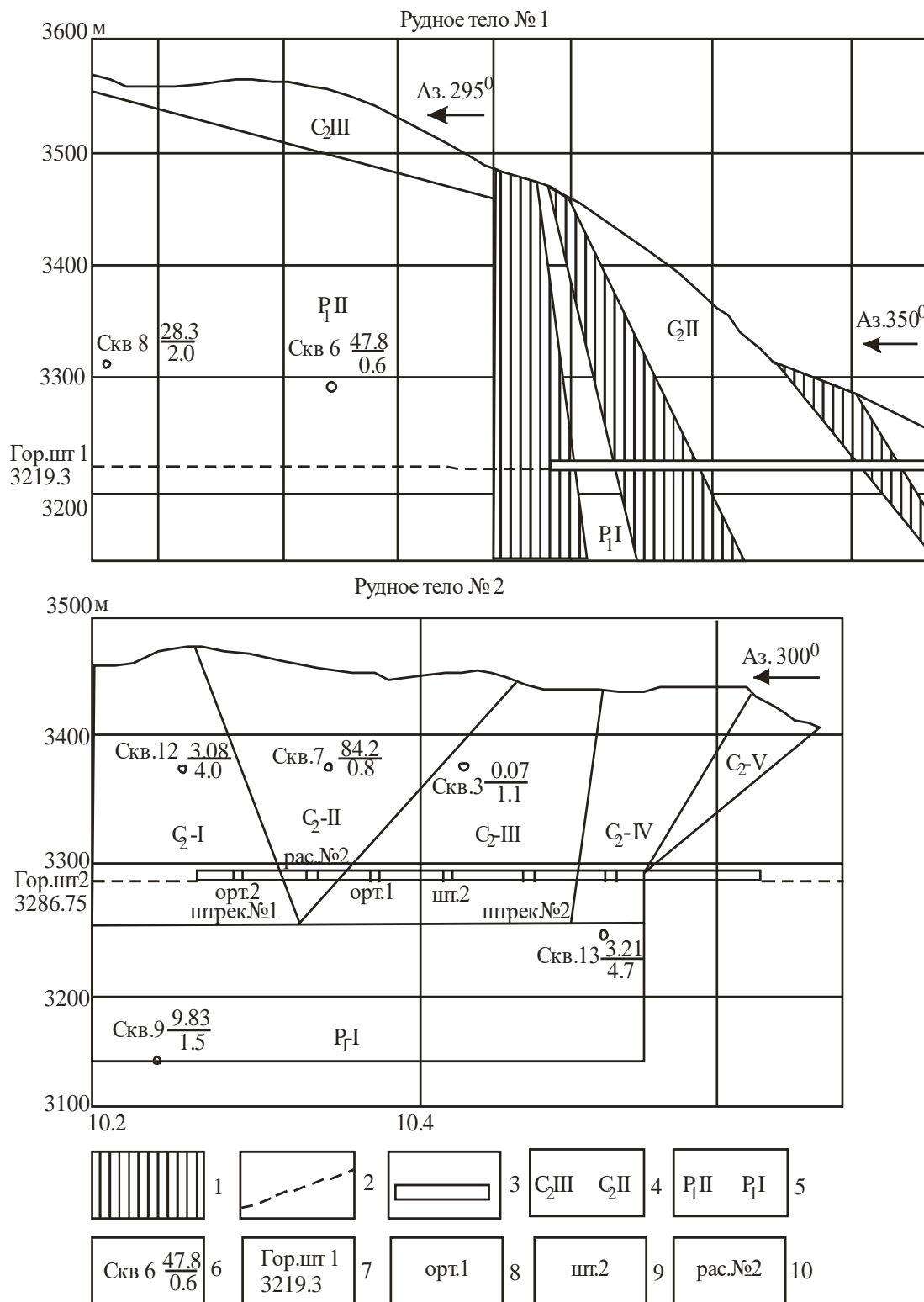


Рис. 2 – Проекция рудных тел № 1 и № 2 на вертикальную плоскость:

1 – зияния в рудных телах; 2 – продолжение штольневых горизонтов; 3 – штольневой горизонт; 4 – блоки подсчета запасов; 5 – блоки подсчета прогнозных ресурсов; 6 – пересечение скважиной рудного тела, числитель-содержание золота, знаменатель-мощность рудного тела; 7 – отметка устья штолен; 8 – орт; 9 – штрек; 10 – рассечки

Зона вторичного обогащения приурочена к определённым, участкам рудных тел, наиболее благоприятным для локализации золоторудной минерализации. Выявляются данные участки по наличию «ураганных» содержаний золота. По рекомендации Альбова М.Н. [10], нижним пределом «урагана» принимаем 5-и кратное превышение среднего содержания по месторождению, в данном случае это 50 г/т. Содержания золота выше данной величины отмечаются для определённых фрагментов рудных тел, которые и представляют зону вторичного обогащения данного месторождения – зоны сочленения рудных жил с субширотными разломами; маломощные участки кварцевых жил; участки висячих зальбандов рудных жил, претерпевших значительную трещиноватость; участки пережимов и выклиниваний жил, участки изменения углов падений жил и послерудных смещений. Максимальные содержания золота в зоне вторичного обогащения достигают 320-450 г/т и это не единичные содержания, но относимые к

«ураганным» пробам. Представлены такие участки видимым золотом ярко-жёлтого цвета комковатым в лимоните или чешуйчатое, жилковато-пластинчатое, дендритовидное, приуроченное к трещинкам и микротрещинкам в кварце.

Распространение зоны вторичного обогащения в данном случае не совсем соответствует классическим определениям [7] её положения в основании зоны окисления, а определяется особенностями строения месторождения. Смены зон окисления, выщелачивания и вторичного обогащения по вертикали не происходит и детальное их картирование возможно лишь при более высокой степени разведанности месторождения. Однако, уровень грунтовых вод, определяющий положение границы зоны окисления, приурочен к уровню ближайшей реки Каракасмек на средней высоте вблизи месторождения Джамгыр – 2880м, т.е. мощность зоны окисления составит около 500 м. Мощность зоны вторичного обогащения, согласно Н.В.Нестерову и В.К. Черепкину [7], [9] для золоторудных месторождений составляет в среднем 50 м. Прерывистость положения рудных тел данного месторождения не позволяет выделить однозначно зону обогащения, а только в виде особых зон тектонически и минералогически структурированных фрагментов рудных тел.

Кроме того, в связи с особенностями генезиса месторождения Джамгыр и наличием его многоярусности, изложенных в источниках [2], [11], наличие зоны вторичного обогащения в пределах уровня грунтовых вод, определяемых р. Каракасмек, предполагается и для штокверкового карбонатно-углеродно-золотоносного оруденения, расположенного ниже поля распространения изученных кварцевых жил.

Таким образом, в результате проведённых исследований месторождения Джамгыр установлены некоторые его гипергенные особенности:

1. Распределение гипергенных продуктов изменения основных рудных минералов играет определяющую роль в распределении содержаний золота в рудных телах.
2. Зона вторичного золоторудного обогащения предполагается как в структурно локализованных участках рудных жил, так и в нижней части зоны окисления, расположенной на глубинах 450-550 м от поверхности месторождения.
3. Горизонтами штолен 1 (3219 м) и 2 (3286 м) рудные тела 1 и 2 вскрыты преимущественно в зоне выщелачивания с отдельными фрагментами зоны вторичного обогащения на горизонте шт.1 (содержания золота более 300 г/т)
4. Фрагменты зоны окисления вскрыты по рудному телу 2 скважинами 9 и 12 с низкими содержаниями золота. По скважине 12 (горизонт 3130 м) предполагается нижняя граница зоны окисления.
5. Наличие многоярусности оруденения месторождения предполагает необходимость более детального изучения его гипергенной зональности в полном вертикальном разрезе.
6. Наличие структурно-локализованных фрагментов зон вторичного золоторудного обогащения кварцевых рудоносных жил требует выбора наиболее целесообразной технологии разработки месторождения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Кудрин В. С. Золото-медно-молибден-вольфрамовый рудный пояс Тянь-Шаня / В. С. Кудрин, С. Г. Соловьёв, В. А. Ставинский и др. // Геология рудных месторождений. – 1990. – №4. – С. 13–27
2. Наставкин А.В. Генетические особенности месторождения Джамгыр (западный Тянь-Шань) / А.В. Наставкин, Ю.А.Ревинский // Международный научно-исследовательский журнал–2018. – №12 (78). –Часть 2. – С.69–74
3. Сафонов Ю. Г. Гидротермальные золоторудные месторождения: распространенность – геолого-генетические типы – продуктивность рудообразующих систем / Ю. Г. Сафонов // Геология рудных месторождений. т. 39. – 1997. – №1. – С. 25–40
4. Кузнецова И. В. Поведение золота и свинца в зоне гипергенеза / И. В. Кузнецова, В. Г. Моисеенко // Руды и металлы. – 2011. – №1. – С. 24–27
5. Миков А.Д. О скорости растворения золота в гипергенных условиях / А.Д. Миков // Известия Томского ПИ, т. 289. – 1976. – С. 59–60
6. Савва Н. Е. Минералы золота и серебра в зоне вторичного сульфидного обогащения / Н. Е. Савва, Г. А. Пальянова // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2010. –№1. – С. 33–45
7. Нестеров Н. В. Гипергенное обогащение золоторудных месторождений северо-востока Азии / Н. В. Нестеров. – Новосибирск.: Наука, 1985. – 200 с.
8. Билибин Ю.А. К вопросу о вертикальной зональности рудных месторождений / Ю.А. Билибин // Записки ВМО, – 1951. – выпуск 2, – С. 81–87
9. Черепкин В.К. Вторичные процессы в сульфидных и золоторудных месторождениях / В.К. Черепкин, В.К. Бернатонис // Издательство ТПИ, г. Томск, 1981 – 89 с.
10. Альбов М. Н. О формах миграции золота в зоне окисления рудных месторождений / М.Н. Альбов // Известия АН СССР. серия геологическая, 1952.– №4.– С. 41–53
11. Шарова Т.В. «Чуждые» минеральные ассоциации и многоярусность золоторудного месторождения Джамгыр (Западный Тянь-Шань) / Т.В. Шарова, Ю.А. Ревинский // Международный научно-исследовательский журнал. –2021. – №1 (103) – Часть 2. – С. 30–36.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kudrin V.S. Zoloto-medno-molibden-vol'framovyj rudnyj pojas Tjan'-Shanja [Gold-Copper-Molybdenum-Tungsten Ore Belt of the Tien Shan] / V. S. Kudrin, S. G. Solov'jov, V. A. Stavinskij et al. // Geologija rudnykh mestorozhdenij [Geology of ore deposits] – 1990. – 4. – P. 13–27. [in Russian]
2. Nastavkin A.V. Geneticheskie osobennosti mestorozhdeniya dzhamgyr (zapadnyj Tyan-Shan) [Genetic features of Jamgyr deposit (western Tien-Shan)] / A.V. Nastavkin, Ju.A. Revinskij // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal].–2018. – 12 (78). –part 2. – P.69–74 [in Russian]

3. Safonov U.G. Gidrotermalnye zolotorudnye mestorozhdeniya: rasprostranennost – geologo-geneticheskie tipy – produktivnost rudoobrazuyuschikh sistem [Hydrothermal gold deposits: prevalence – geological and genetic types – productivity of ore-forming systems] / Yu.G. Safonov // Geologiya rudnykh mestorozhdeni [Geology of ore deposits]. j. Vol. 39. – 1997. – 1. – P. 25-40 [in Russian]
4. Kuznetsova I.V. Povedenie zolota i svintsy v zone gipergeneza [Behavior of gold and lead in the hypergenesis zone] / I.V. kuznetsova, V.G. moiseenko // Rudy i metally [Ores and metals]. –2011.– 1.– P. 24–27 [in Russian]
5. Mikov A.D. O skorosti rastvoreniya zolota v gipergennykh usloviyakh [About the rate of dissolution of gold in hypergenic conditions] / A.D. Mikov // izvestiya tomского pi [Bulletin of the Tomsk Polytechnic Institute], Vol. 289. – 1976. – P. 59–60 [in Russian]
6. Savva N.E. Mineraly zolota i serebra v zone vtorichnogo sulfidnogo obogascheniya [Minerals of gold and silver in the zone of secondary sulfide concentration] / N.E. Savva, G.A. Palyanova // vestnik svnts dvo ran [Bulletin of the SVNTs FEB RAS]. – 2010. –1. – P. 33–45 [in Russian]
7. Nesterov N.V. Gipergennoe obogaschenie zolotorudnykh mestorozhdenij severo-vostoka azii [Hypergene enrichment of gold deposits in northeast Asia] /N.V. Nesterov// – Novosibirsk: nauka, 1985. – 200 p. [in Russian]
8. Bilibin Yu.A. K voprosu o vertikalnoj zonalnosti rudnykh mestorozhdenij [On the issue of vertical zoning of ore deposits] / Yu.A. Bilibin // zapiski vmo [Notes of the All-Russian Mineralogical Society] – 1951.– Issue 2, – P. 81–87 [in Russian]
9. Cherepkin V.K. Vtorichnye protsessy v sulfidnykh i zolotorudnykh mestorozhdeniyakh [Secondary processes in sulfide and gold deposits] / V.K. Cherepkin, V.K. Bernatonis. Tomsk Polytechnic Institute Publishing House, g. Tomsk, 1981 – 89 p.
10. Albov M.N. O formakh migratsii zolota v zone okisleniya rudnykh mestorozhdenij / M.N. Albov// izvestiya an SSSR. seriya geologicheskaya [News of the USSR Academy of Sciences. geological series], 1952.– 4. p. 41–53. [in Russian]
11. Sharova T.V. "Chuzhdye" mineralnye assotsiatsii i mnogoyarusnost zolotorudnogo mestorozhdeniya dzhamgyr (zapadnyj tyan-shan) ["Alien" mineral associations and layering of the Dzhambgyr gold deposit (Western Tien Shan)] / T.V. Sharova, Yu.A. Revinskij// Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatelskij zhurnal [International Research Journal]. –2021. – 1 (103) – part 2. – p. 30–36. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.035>

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СТРУКТУР
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА**

Научная статья

Астанин Д.М.*

ORCID: 0000-0002-1062-3098,

Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия;
Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

* Корреспондирующий автор (montenegro.astanin[at]mail.ru)

Аннотация

Создание ООПТ позволяет сохранить уникальные природные территории, но исключение их из использования приводит к тому, что права, ценности, интересы и самоопределение местного и коренного населения по большей части игнорируется. Поэтому, необходимо чтобы бережное отношение к природе было для коренного населения экономически выгодно. Рациональная организация туризма, управление рекреационным воздействием в этом случае может сыграть положительную роль, так как туризм может обеспечить реальную финансовую поддержку как охране природы и местной культуре, так и социально-экономическому развитию территорий. В противном случае, как показывает практика, «экологическую нишу» туризма неизбежно занимают другие, более разрушительные виды природопользования, такие как вырубка лесов, браконьерство и т.д.

Ключевые слова: культурное наследие коренного населения, природное наследие, стагнирующий регион, рабочие места, социально-экономический подход к организации туризма, экологическое образование, социальная ценность экологической программы, рекреационное воздействие.

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS TERRITORIAL STRUCTURES OF ECOLOGICAL TOURISM

Research article

Astanin D.M.*

ORCID: 0000-0002-1062-3098,

Russian State Agrarian University - K. A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia;
Vologda State University, Vologda, Russia

* Corresponding author (montenegro.astanin[at]mail.ru)

Abstract

The creation of protected areas allows to preserve unique natural territories, but their exclusion from use leads to the fact that the rights, values, interests and self-determination of the local and indigenous population are mostly ignored. Therefore, it is necessary that a careful attitude to nature is economically beneficial for the indigenous population. Rational organization of tourism, management of recreational impact in this case can play a positive role, since tourism can provide real financial support for both nature protection and local culture, as well as socio-economic development of territories. Otherwise, as practice shows, the "ecological niche" of tourism is inevitably occupied by other, more destructive types of nature management, such as deforestation, poaching, etc.

Keywords: cultural heritage of the indigenous population, natural heritage, stagnant region, jobs, socio-economic approach to tourism organization, environmental education, social value of environmental program, recreational impact.

Введение

Стремительно развиваясь, к 21-му веку туризм стал глобальным явлением. Согласно данным Мирового Совета по туризму и экскурсиям (WTTC) и Всемирной туристской организации (WTO), туризм на сегодня является крупнейшей и наиболее динамичной гражданской индустрией мира и составляет 11% общемирового валового национального продукта.

Туризм играет значительную роль в социально-экономическом развитии многих стран. Это объясняется тем, что она способствует смягчению основных политических, социальных и экономических проблем, характерных для сельских районов.

Все больше людей, особенно в развитых индустриальных странах, стали стремиться из городов в уголки относительно ненарушенной природы [1]. Чрезмерное увеличение, неконтролируемое распределение туристического потока по территории и безответственное поведение отдыхающих стало причиной деградации природной среды, снижения биологического и культурного разнообразия.

Взаимосвязь между развитием туризма, социально-экономическим развитием и окружающей средой носит кумулятивный характер. Большая часть туристической деятельности оказывает дополнительное давление на природные ресурсы, на которых она основана, ставя под угрозу настоящие и будущие интересы туристов и принимающего населения, а также туристических организаций. Без надлежащей защиты окружающей среды перспективы развития будут подорваны.

Обсуждение

Исключение уникальных природных территорий из использования и организации строгой их охраны приводит к тому, что права, ценности, интересы и восприятие себя как народа местным и коренным населением по большей части игнорируется.

В 1970-1980-е гг. Телецкое озеро переживало постоянный бум организованного туризма. В 2000-м году, из-за запрета руководителя заповедника на посещение водопада Корбу и возможности жителям п. Яйлу вести предпринимательскую деятельность на туристическом объекте. Разгорелся конфликт между местным населением и администрацией. Это вызвало уничтожение аншлагов, поджог строений.

В результате, новым руководством заповедника был общественный совет и мнения местных жителей были интегрированы в систему управления охраняемой территории. Следствием этого стало развитие экологического туризма. В настоящее время создается сеть зеленых домов, на смотровой площадке Водопад Корбу работают жители п. Яйлу. Алтайский заповедник стал центром развития и пропаганды экологического туризма [2].

После распада СССР многие виды экономической деятельности потерпели крах. В условиях высокой безработицы местное население, особенно в отдаленных районах, было вынуждено обратиться к традиционным средствам выживания, например, разведению скота, выращиванию сельхозкультур, охоте и сбору дикоросов. Эти процессы неизбежно затрагивали и охраняемые территории.

Туризм возродился как возможный инструмент стимулирования экономического развития, одновременно принося пользу окружающей среде и местным социальным условиям, не нанося вреда окружающей среде. Это деятельность, которая способствует лучшему пониманию мест, людей и их культур.

Поэтому, необходимо чтобы бережное отношение к природе было для коренного населения экономически выгодно. С точки зрения местных сообществ, это должно касаться трех основных сфер: охрана экосистем для поддержания традиционного природопользования; создание новых экономических возможностей; поддержание мест культурного наследия коренного населения и возможности интерпретировать это наследие для новых поколений и посетителей. В противном случае, как показывает практика, «экологическую нишу» туризма осваивают иные, более разрушительные виды природопользования, такие как вырубка лесов, браконьерство и т. д.

Рядом с территорией планируемого природного парка Канское белогорье, на р. Тукша ООО «Сисим» занимается добычей золота. Хищническое отношение к природным ресурсам привело к уничтожению традиционного места отдыха и рыбалки местных жителей, исторического нежилого поселка Тукша, загрязнению реки, устройству неконтролируемых дамб, перекрытию дорог [3].

Исследования определили, что туризм в экономическом сегменте является более выгодным видом деятельности. Между экономическим развитием регионов и природных форм туризма наблюдается тесная связь.

Туризм способствует реновации стагнирующих регионов, благодаря:

- 1) созданию рабочих мест;
- 2) развитию доходных отраслей экономики (предприятия общественного питания, транспортный комплекс, гостиничное хозяйство и т. д.);
- 3) развитию сельского хозяйства и предприятий традиционного природопользования;
- 4) глобальному развитию коммуникаций;
- 5) стимулированию охраны культурного и природного развития.

Полученный доход от туристской деятельности позволяет развивать научные исследования, усовершенствовать систему охраны, совершенствовать работу в области экологического образования [4], [5]; повышения уровня жизни местных жителей.

В РФ появляются примеры успешного совокупного решения экономических и экологических проблем: доходы от экскурсионной деятельности Дальневосточного морского заповедника [6], Муравьевского парка сопоставимы с бюджетным финансированием [7].

ООПТ зарубежом получают доходы от платы за посещение (парк Дес Волканс (Руанда), Галапагосские острова), благотворительных пожертвований, частных инвестиций [8], [9].

Возможно увеличение доходов за счет повышения платы за посещение. Целесообразность повышения стоимости зависит от спроса на посещение конкретной территории (в т. ч. экологической, эстетической и социальной емкости ландшафта).

Стоимость платного посещения варьируется от 10 долларов в день (национальные парки США) до 170 долларов (Национальный парк Дес Волканс, Руанда). Удачным решением являются двойные тарифы за вход для иностранцев и бесплатное посещение для местных жителей [8].

Внедряется система концессий (продажа государством прав на совершение определенных видов коммерческой деятельности на территориях национальных парков).

В США доходы от туризма на охраняемых природных территориях достигают 3 млрд \$. Однако, большая часть доходов достается частным компаниям (необходим разработанный механизм отчислений для охраны экосистем). В Австралии добиваются постоянных отчислений туроператоров, использующих природные территории.

Методической основой является социально-экономический подход к организации туризма на региональном уровне с использованием методов системного анализа, формализации, классификации, периодизации, статистического анализа, моделирования.

Представляется возможным использование формулы определения социальной ценности экологической программы:

$V_s = (Z_e - B) : T_a$, где V_s – социальная ценность экологической программы;

Z_e – общие затраты по программе;

B – общая выгода;

T_a – время на реализацию программы.

Выяснилось, что находясь под охраной, дикие животные могут приносить больший доход, чем будучи объектами охоты.

Таблица 1 – Сравнительная экономическая характеристика видов природопользования (национальный парк Амбосели)

N п/п	Ареал обитания	Биологический ресурс	Вид природопользования	Экономическая ценность	
				потребление	экотуризм
1	Национальный парк Амбосели	Лев	Охота	Шкура льва - 960-1325\$; 8500 \$ - охотничья лицензия	27 000 \$ в год с одной особи, 500 000 \$ за время жизни одного льва
2		Слон	Сельское хозяйство	0,8 \$ -1 га территории	610 000 \$ в год – стадо слонов; 40 \$ - 1 га территории

Примечание: составлено по [10]

Дикие животные в Африке, будучи главным фактором привлечения туристов, приносят годовой доход в 18 раз больше, чем охота. Во многих развивающихся странах не предпринимались шаги для защиты и сохранения природы из-за отсутствия финансовых средств и стратегических программ [11], [12].

Заключение

Основополагающими проблемами взаимовыгодного сотрудничества экологических и экономических факторов эколого-туристской деятельности являются:

1. Низкое качество инфраструктуры, организованных туристских маршрутов, наблюдательных вышек и прочих приспособлений.

2. Дефицит квалифицированных специалистов, сложность туроператорской деятельности, ценовой политики, низкий уровень рекламного обеспечения, маркетинга, информационного обеспечения посетителей.

3. Отсутствие комплексной информации об объектах туризма (паспортизация объектов туризма, расчет рекреационной нагрузки). Создание экологического кадастра позволило бы планировать туристский поток, разработать долгосрочную политику, повысить эффективность экологического туризма в целом.

4. Отсутствие концепции восстановительного природопользования в условиях региональной ландшафтной специфики высокогорного, северного и прибрежного видов туризма.

5. Отсутствие схем туристического районирования. Для формирования подобных схем должны быть приняты регионально адаптированные нормативные, законодательные акты, стандарты и правила, соответствующие российским и международным нормам.

6. Отсутствие комплексных геоинформационных систем (баз данных по ресурсам, инфраструктуре, поставщикам туристских услуг, турам).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

- Curry P. Ecological ethics: an introduction. Polity / P. Curry. – 2006. – 331 pp.
- Алтайский заповедник. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.altzapovednik.ru/> (дата обращения: 12.11.2021)
- ООО «Сисим». [Электронный ресурс] – URL: <http://www.gmkzoloto.ru/> (дата обращения: 12.11.2021)
- RieraFont, A. Mass Tourism and the Demand for Protected Natural Areas: A Travel Cost Approach / A. RieraFont // Journal of Environmental Economics and Management. - 2000. - Volume 398. - pp. 97-116.
- Whitelaw, P. A. Protected areas, conservation and tourism - financing the sustainable dream / P. A. Whitelaw, B. King, D. Tolkach // Journal of Sustainable Tourism. - 2014. Volume 22 - Issue 4.
- Дальневосточный морской заповедник. [Электронный ресурс] – URL: <https://morskoyzapovednik.ru/> (дата обращения: 12.11.2021)
- Муравьевский парк устойчивого развития. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.muraviovkpark.ru/> (дата обращения: 12.11.2021)
- Volcanoes National park. [Electronic resource] – URL: <https://www.gorillasafariscompany.com/rwanda-tours/rwandanational-parks-guide/best-gorilla-tours-safaris-to-volcanoes-national-park-hiking-in-rwanda/> accessed: 12.11.2021)
- Национальный парк Галапагос. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.galapagospark.org/> (дата обращения: 12.11.2021)
- Национальный парк Амбосели. [Электронный ресурс] – URL: <https://clck.ru/ZFEGd> (дата обращения: 12.11.2021)
- Астанин Д.М. Взаимодействие природоохранных систем как квинтэссенция устойчивого развития территорий экологического туризма / Д. М. Астанин // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2019. – Т. 5 (15). № 4. – С. 224-232.
- Астанин Д.М. Эколого-культурные аспекты эволюционного развития моделей экологического туризма / Д. М. Астанин // ЦИТИСЭ. – 2019. – № 2 (19). – С. 1.

Список литературы на английском языке / References in English

- Curry P. Ecological ethics: an introduction. Polity / P. Curry. – 2006. – 331 pp.

2. Altajskij zapovednik [Altai Nature Reserve]. – [Electronic resource] – URL: <https://www.altzapovednik.ru/> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
3. ООО «Sisim» [LLC "Sisim"]. – [Electronic resource] – URL: <http://www.gmkzoloto.ru/> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
4. RieraFont, A. Mass Tourism and the Demand for Protected Natural Areas: A Travel Cost Approach / A. RieraFont // Journal of Environmental Economics and Management. - 2000. - Volume 398. - pp. 97-116.
5. Whitelaw, P. A. Protected areas, conservation and tourism - financing the sustainable dream / P. A. Whitelaw, B. King, D. Tolkach // Journal of Sustainable Tourism. - 2014. Volume 22 - Issue 4.
6. Dal'nevostochnyj morskoy zapovednik [Far Eastern Marine Reserve]. – [Electronic resource] – URL: <https://morskoyzapovednik.ru/> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
7. Murav'jovskij park ustojchivogo razvitiya [Muravyevsky Park of Sustainable Development]. – URL: <http://www.muraviovkapark.ru/> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
8. Volcanoes National park. [Electronic resource] – URL: <https://www.gorillasafariscompany.com/rwanda-tours/rwanda-national-parks-guide/best-gorilla-tours-safaris-to-volcanoes-national-park-hiking-in-rwanda/> (accessed: 12.11.2021)
9. Nacional'nyj park Galapagos [The national Park of Galapagos]. – [Electronic resource] – URL: <http://www.galapagospark.org/> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
10. Nacional'nyj park Amboseli [Amboseli National Park]. – [Electronic resource] – URL: <https://clck.ru/ZFEGd> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
11. Astanin D.M. Vzaimodejstvie prirodohrannyh sistei kak kvintessenciya ustojchivogo razvitiya territorij ekologicheskogo turizma [Interaction of environmental systems as the quintessence of sustainable development areas of ecological tourism]. Geopolitika i ekogeodinamika regionov [Geopolitics and ecogeodynamics of regions]. – 2019. – Vol. 5 (15). № 4. – P. 224-232. [in Russian]
12. Astanin D.M. Ekologo-kul'turnye aspekty evolyucionnogo razvitiya modelej ekologicheskogo turizma [Ecological and cultural aspects of evolutionary development models for sustainable tourism]. CITISE. – 2019. – № 2 (19). – P. 1 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.036>

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Научная статья

Байков Е.А.¹, Завгородний В.Н.², Истомина Е.П.³, Новожилова Е.С.^{4,*}, Соколов А.Г.⁵
¹⁻⁵ Российский Государственный Гидрометеорологический Университет, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (elenanovozhilova[at]bk.ru)

Аннотация

На основе системного анализа процессов разработки и реализации геоинформационного подхода к управлению развитием систем рассмотрены научно-методические основы обеспечения геоинформационного управления развитием природно-технических систем.

В статье представлена разработка концепции технической реализации и применения природно-технических систем. Показано определение возможного облика и условий применения природно-технических систем, а также определение целесообразности создания, места и роли природно-технических систем (комплексов, образцов) в решении задач ведомствами.

Исследования завершаются рекомендациями по включению соответствующих мероприятий в программы развития природно-технических систем (комплексов, образцов) на рассматриваемую перспективу.

Ключевые слова: научное обеспечение управления развитием систем, концепция технической реализации системы, облик системы, номенклатура систем, место и роль системы.

SCIENTIFIC SUPPORT OF GEOINFORMATION MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF NATURAL AND TECHNICAL SYSTEMS

Research article

Baykov E.A.¹, Zavgorodny V.N.², Istomin E.P.³, Novozhilova E.S.^{4,*}, Sokolov A.G.⁵

¹⁻⁵ Russian State Hydrometeorological University, Saint Petersburg, Russia;

* Corresponding author (elenanovozhilova[at]bk.ru)

Abstract

Based on the system analysis of the processes of development and implementation of the geoinformation approach to the management of systems development, the article presents the scientific and methodological foundations for providing geoinformation management of the development of natural and technical systems.

The article presents the development of the concept of technical implementation and application of natural-technical systems. It is shown determination of possible appearance and conditions of application of natural-technical systems, as well as determination of feasibility of creation, place and role of natural-technical systems (complexes, samples) in task implementation by departments.

The studies are completed with recommendations for the inclusion of relevant measures in the development programs of natural and technical systems (complexes, samples) for the considered future.

Keywords: scientific support of systems development management, the concept of technical implementation of the system, the appearance of the system, the nomenclature of systems, the place and role of the system.

Введение

Основу содержания подготовки к реализации стратегии индустриальной, политики государства составляют научное обеспечение разработки государственных и целевых программ по элементам развития пространственно-распределенных природно-технических систем и территорий, а также текущее планирование пространственно-технического оснащения ведомств (годовых планов развития – проектов государственного заказа). Индустриальная политика (ИП) – государственная политика в области разработки и реализации мер по поддержанию, развитию и использованию технического компонента промышленной организации государства, его научно-производственного потенциала в интересах развития и обеспечения развития страны.

Для решения задач ИП требуется привлечение органов государственного и муниципального управления [6], [7], различных организаций и населения, образующих многоуровневые пространственно-распределенные природно-технические системы (ПТС) – целостные, упорядоченные в пространственно-временном отношении совокупности взаимодействующих природных, технических и организационных подсистем. При этом практическая деятельность затрагивает техническое оснащение организационно-технических систем, развитие научно-производственной базы для создания природно-технических систем, техники, техническое сотрудничество с другими странами. Содержание индустриальной политики включает систему официальных взглядов и направлений конкретной деятельности государственных органов по вопросам разработки, производства и развития природно-технических систем различного назначения. На характер ИП оказывают влияние мероприятия, осуществляемые в рамках социально-экономической политики, политики в области науки и техники, промышленной политики и т.д., что вытекает из принятой государством концепции его развития. В свою очередь, мероприятия, осуществляемые в рамках ИП, оказывают влияние на другие сферы общественной жизни. Разработка ИП осуществляется на большую перспективу с учетом достижений науки и техники. Развитие материальной базы ИП обеспечивается развитием и совершенствованием природно-технических систем различного назначения, отраслей промышленности, экономического, технического и научного потенциалов страны, а также территорий, на которых они расположены.

В этом случае природно-техническая система должна обладать специальными свойствами, управление развитием которых обеспечит эффективность ИП. Геоинформационное управление развитием природно-технических систем представляет особый вид управления, реализующий целенаправленное воздействие на систему с учетом пространственных характеристик для формирования специальных свойств в течение всего жизненного цикла. Сложность субъектов и объектов управления требует автоматизации процессов подготовки и реализации решений при управлении развитием пространственно-распределенных природно-технических систем различного назначения в интересах повышения качества последних. Это может быть обеспечено применением геоинформационных систем управления (ГИСУ) - функционально ориентированных географических систем, реализующих пространственные аспекты анализа и представления информации для поддержки управленческих решений, оснащенных распределенными гетерогенными базами данных, базами знаний, а также соответствующими информационными технологиями [8], [9], [10], [11].

Основная часть

Научно-организационное обеспечение процесса управления развитием природно-технических систем реализуется в интересах целенаправленного использования существующих и создания новых систем различного назначения с концептуальной (стратегической) и технико-экономической точек зрения. Модель процесса научного обеспечения управления включает три основных этапа [1], [3], [5].

Разработка концепции технической реализации и применения природно-технических систем (рисунок 1)

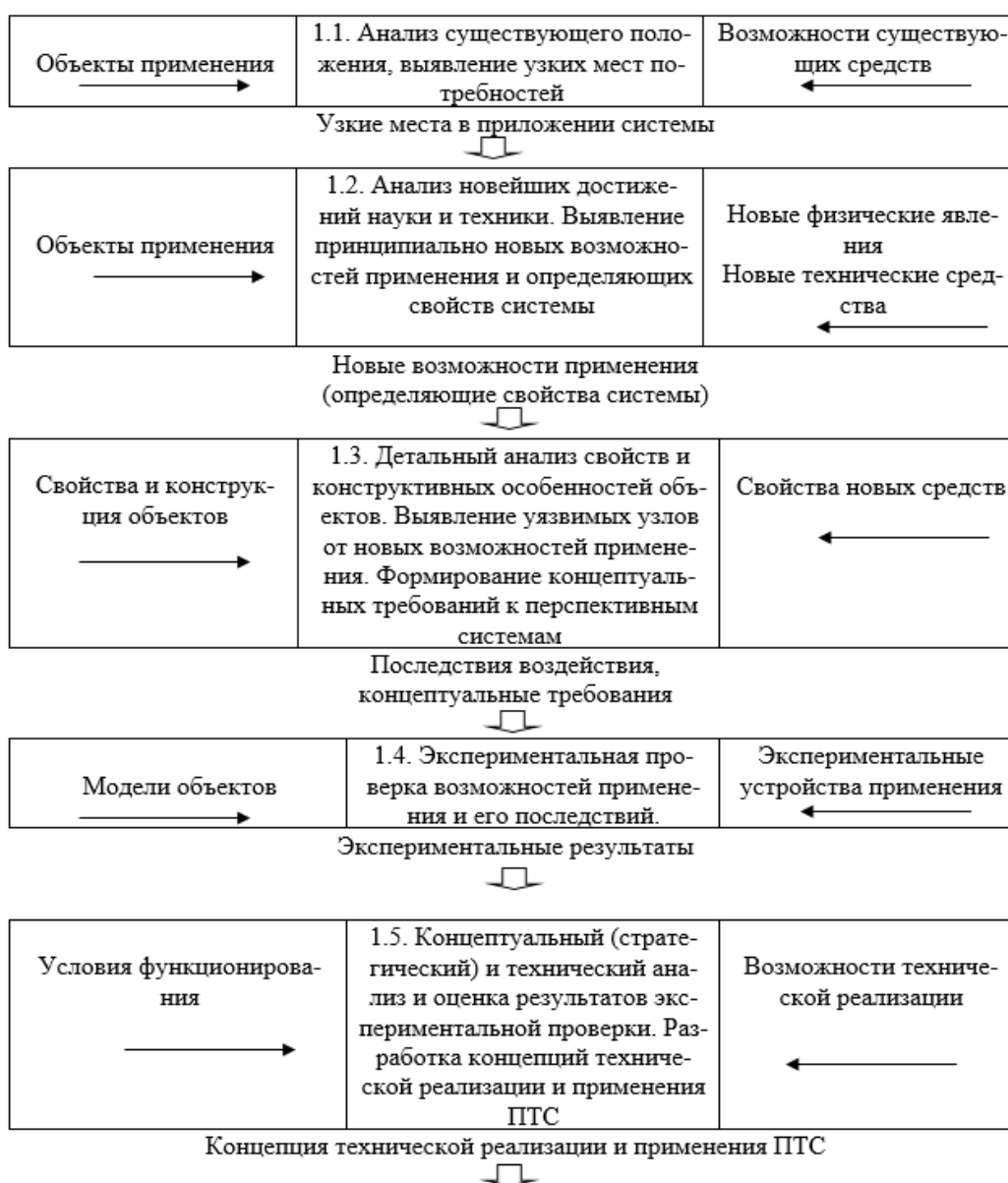


Рис. 1 – Разработка концепции технической реализации и применения ПТС (1 этап)

В общем случае под разработкой концепции понимается определение предназначения (решаемых задач), критериев эффективности, основных (наиболее существенных) свойств, показателей этих свойств, требования к свойствам на концептуальном уровне, направлений работ по созданию действующих образцов ПТС, этапов работ, объемов необходимого финансирования, организации разработки (исполнители, связи между ними, ориентировочные сроки выполнения работ).

При поиске возможностей создания ПТС параллельно ведутся нормативный и поисковый прогнозы. Нормативный прогноз ведется исходя из потребностей решения задач. Необходимость в нем возникает, когда существует разрыв между потребным и возможным объемами и уровнями решения задач существующими системами. Он заключается в целенаправленном поиске возможностей на основе новейших достижений науки и техники обеспечить достижение необходимых объемов и уровней решения задач. Целенаправленность поиска (*поисковый прогноз*) обеспечивается анализом возможностей решения задач (специальных, обеспечения и управления, обслуживания), возможности применения для различных объектов в различных условиях и выявлении узких мест, т.е. разрывов в потребностях и возможностях.

Результатом являются узкие места, на основе которых и осуществляется собственно нормативный прогноз (блок 1.1). При этом используются данные по вновь открытым физическим явлениям и техническим достижениям, открывающим новые возможности применения для различных объектов (блок 1.2). Анализ заключается в сопоставлении свойств объектов и средств ПТС. Результатом анализа являются новые возможности применения, не обязательно направленные на ликвидацию выявленных узких мест. Постоянным узким местом является высокая стоимость современных систем, поэтому всегда представляет интерес поиск возможностей снижения стоимости решения задачи, даже если последнее в принципе обеспечивается существующими системами. При этом необходим тщательный анализ преимуществ новых свойств систем применительно к возможным вариантам обстановки.

Таким образом, чтобы определиться с необходимостью и содержанием дальнейших исследований, необходимо выявить характер потребного применения для объектов в различных условиях обстановки, необходимость новых форм применения, произвести необходимый анализ свойств и конструктивных особенностей объектов, определить возможные последствия, выявить уязвимые узлы и элементы (блок 1.3). Следует иметь в виду, что на этом этапе облик системы, возможности ее технической реализации еще в значительной степени не определены, но в то же время необходимо выявить его желаемые свойства на концептуальном уровне для формирования направлений дальнейших исследований. Поэтому результатом проработок должно быть формирование представлений о желаемых и возможных последствиях применения системы. Последние определяют концептуальные требования к системе (комплексу, образцу) как совокупность необходимых (желаемых) свойств на качественном уровне.

Формирование представлений о желаемых и возможных последствиях применения систем для различных объектов предваряет экспериментальную проверку возможностей применения применительно к конкретным особенностям объектов и фактические последствия применения (блок 1.4). Экспериментальная проверка заключается в проведении натурных испытаний, которые по существу представляют собой физическое моделирование изучаемого применения. Характер моделирования должен обеспечить возможность сделать заключение о реальности получения необходимого эффекта. В зависимости от степени изученности используемого явления в различных условиях эксперименты могут занимать значительное время. Результаты перечисленных выше проработок позволяют сформировать мнение о потенциальных возможностях рассматриваемой системы, их технической реализуемости, целесообразности дальнейших проработок и, при положительном мнении, определить концепции технической реализации и применения ПТС (блок 1.5).

Исследования первого этапа завершаются обоснованием возможности технической реализации новых свойств ПТС, оценкой возможных уровней их развития и предложениями по соответствующим организационным формам реализации полученных результатов. Сопоставление материалов нормативного и поискового прогнозов позволяет определить, какие изменения могут претерпеть возможности ведомств в размещении, и применении систем и, следовательно, их задачи, формы и способы применения, разработать замысел на развитие систем на рассматриваемую перспективу. Все это позволит определить задачи, которые целесообразно поставить перед фундаментальной наукой по решению научно-технических проблем в интересах развития ПТС, то есть определить области концентрации усилий фундаментальной науки.

Определение возможного облика, номенклатуры природно-технических систем и условий применения (рисунок 2)

Концепция технической реализации дает представление о путях технической реализации и основных свойствах рассматриваемых ПТС. Это позволяет в первом приближении представить, какой совокупностью характеристик (свойств) будут они обладать, и как, в принципе, могут быть размещены, какое обеспечение потребуется для их применения. Следовательно, появляется основание для прогнозирования состава возможных объектов применения, районов и вариантов обстановки, в которых эти системы могут быть применены, т.е. в конечном итоге перечень задач, при решении которых системы следует применять. Совокупность этих представлений позволяет, в свою очередь, выработать взгляды на действия ведомств, оснащенных такими системами и разработать на концептуальном (качественном) уровне, модели их функционирования (блок 2.1).

Для определения целесообразности создания систем с новыми свойствами, определения их места и роли в решении задач ведомств, необходимо сопоставить их эффективность в различных условиях обстановки с затратами на создание и эксплуатацию. Эффективность определяется путем моделирования процессов применения, затраты - путем прогнозирования. Так как принципиально новые системы прототипов не имеют, прогнозирование осуществляется методом исследовательского проектирования.

Последнее тем более необходимо, что для математического моделирования процессов решения задач необходимы оценки достижимых уровней технических характеристик (ТХ) систем (комплексов, образцов) применительно к современному развитию технологий.

Поэтому одной из категорий исходных данных для исследовательского проектирования являются требования по применению (стратегические) ПТС, в том числе к объектам размещения. Требования различают:

- по применению (концептуальные, стратегические) - необходимый уровень развития свойств (характеристик), исходя из условий решения задач;

- технические (Т) - возможный (технически достижимый) уровень развития свойств (характеристик) при данном (прогнозируемом) развитии технологии.

При обосновании концептуальных требований факторами, определяющими уровень развития свойств, являются потребности решения задач в различных условиях. Такие уровни определяются на основании исследования зависимости эффективности решения задач от степени развития свойств в различных условиях обстановки - они вполне могут оказаться нереальными с точки зрения технологии. Тем не менее, определение концептуальных требований позволяет оценить расхождения между желаемым и возможным и тем самым выявить проблемы развития систем (комплексов, образцов), а также стимулировать поиск учеными и конструкторами путей достижения необходимых характеристик.



Рис. 2 – Определение возможного облика и условий применения ПТС (2 этап)

Технические требования являются компромиссными. При их обосновании, определяющими, в конечном итоге, являются технические возможности с учетом прогноза развития технологии создания систем (комплексов, образцов) на рассматриваемую перспективу. ТТ ложатся в основу технических заданий (ТЗ) на разработку систем (комплексов, образцов). Из сказанного следует, что, учитывая достаточно продолжительные сроки разработки (проектирования) систем (комплексов, образцов) и возможности появления в этот период новых возможностей, ТЗ должны сопровождаться документами, характеризующими степень удовлетворения концептуальных (стратегических) требований к основным свойствам системы, дабы указывать направления и способствовать активизации поиска таких возможностей.

Обоснование требований вызывает необходимость построения структуры свойств систем (комплексов, образцов) и выбора количественных показателей уровня их развития. Концептуальные требования разрабатываются на основании анализа зависимости эффективности решения свойственных задач от уровня развития ТХ систем (комплексов, образцов). Такие зависимости получают путем математического моделирования. Возникает противоречие между необходимостью иметь для моделирования ТХ систем (комплексов, образцов) и необходимостью для получения ТХ иметь математические модели. Данное противоречие разрешается последовательным приближением, т.к. разработка на первом этапе технической концепции позволяет получить представление о совокупности ТХ.

Таким образом, очередным шагом второго этапа является разработка математических моделей и комплекса методик для оценки возможностей перспективных систем (комплексов, образцов) (блок 2.2). Разработанный комплекс

методик позволяет выявить зависимость эффективности от уровня развития ТХ и обосновать требования по применению (концептуальные требования, ТТ, блок 2.3).

Определение облика перспективных систем (комплексов, образцов) означает формирование представления о сочетании качеств (свойств), которым будет обладать ПТС (образец, комплекс, блок 2.4).

Кроме того, необходимо представить, на каких объектах система может быть размещена, что во многом зависит от массогабаритных и пространственных характеристик. Облик систем (комплексов, образцов) и состав объектов размещения определяет также, в составе каких систем более высокого уровня и для решения каких частных задач может использоваться рассматриваемые системы (блок 2.5).

Результатами этапа являются данные по составу объектов размещения перспективных систем (комплексов, образцов), составу взаимодействующих систем, которые могут решать задачи в различных условиях обстановки (блок 2.5), а также модели функционирования сложных систем при решении свойственных задач и методики оценки эффективности последних. Они оформляются в виде основных направлений развития систем (комплексов, образцов), перечня НИОКР по созданию образцов, а также предложений по уточнению концепции создания и применения (долгосрочный прогноз) исследуемой системы. Одновременно обосновываются предложения по расширению перечня организаций, привлекаемых к исследованиям. Существенным элементом результатов данного этапа является комплекс методик оценки эффективности создаваемой системы (комплексов, образцов). В процессе разработки методов оценки эффективности создается научный задел для взаимодействия НИО при решении задач программы на последующих этапах научного обеспечения.

Сопоставление концептуальных требований и прогноза достижимых уровней позволяет выявить возможную степень удовлетворения требований, определить области концентрации усилий, направления развития систем (комплексов, образцов) и разработать рекомендации по планам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Определение целесообразности создания, места и роли ПТС (комплексов, образцов) в решении задач ведомствами (рисунок 3)

Основным содержанием работ на третьем этапе является оценка вклада рассматриваемых систем в решение различных задач.

Вклад оценивается долей от общего объема каждой из задач, приходящейся на системы (комплексы, образцы) от общего объема задачи. Работа достаточно сложная и требует большого объема расчетов, т.к. одновременно оцениваются возможности в решении тех же задач альтернативных группировок.



Рис. 3 – Определение целесообразности создания, места и роли ПТС в решении задач ведомствами (3 этап)

Чтобы выполнить такую работу, необходимо на основе результатов прогнозирования облика и возможного уровня развития ТХ перспективных систем (комплексов, образцов) уточнить способы их применения и математические модели функционирования. С помощью уточненных моделей при необходимости производится анализ эффективности альтернативных способов применения систем (комплексов, образцов) и выбираются наиболее целесообразные (блок 3.1).

В дальнейшем практически параллельно ведется работа по двум направлениям: разрабатывается (адаптируется) методика сравнительной концептуальной (стратегической) и технико-экономической оценки (блок 3.2) и варианты типовой обстановки для последующих исследований (блок 3.3).

Для стратегической оценки необходимы методики оценки эффективности решения задач. Поскольку системы, как правило, применяется совместно с другими типами и видами, необходимо сопоставить эффективность решения задач с использованием рассматриваемых систем и без них, и тогда при разработке обстановки формируются альтернативные группировки (блок 3.3).

Методики сравнительной оценки (блок 3.2) должны обеспечивать выполнение расчетов для всех подлежащих рассмотрению вариантов. Исходя из состава входной информации методик по мере разработки вариантов обстановки готовятся необходимые для расчетов исходные данные. По завершении подготовки исходных данных выполняются расчеты (блок 3.4). В общем случае варианты обстановки могут быть весьма многочисленными, а исходные данные меняться в широких пределах. Выходом является оценка эффективности для наиболее благоприятных и наиболее неблагоприятных условий. При несовпадении тенденций оцениваются промежуточные точки.

Последующая сравнительная технико-экономическая оценка группировок различного состава (блок 3.5) позволяет выявить, какие из них решают задачи с наименьшей затратой ресурсов и, тем самым, определить совокупность задач, которые целесообразно решать рассматриваемыми системами (комплексами, образцами) (место) и целесообразный объем задач (роль). Если системы (комплексы, образцы) могут быть использованы для решения нескольких задач, место и роль определяются для каждой из функциональных систем, полученные результаты используются при балансировании состава всей совокупности систем. Если рассматриваются несколько вариантов состава

перспективных систем с различными сроками создания, то целесообразный состав определяется по критерию «эффективность - стоимость - время». В этом случае производится не только сравнение группировок между собой, но и оценка возможности наращивания потенциала систем во времени с учетом сроков поступления систем для оснащения ведомств.

Следующим подэтапом является определение целесообразного объема ассигнований, выделяемых на выполнение НИОКР (блок 3.6). Этот объем определяется путем решения задач целесообразного распределения ресурсов на НИОКР по всей совокупности рассматриваемых систем, исходя из ограничений по общему объему выделяемых ассигнований и производственных ограничений. Решение такой задачи представляет большую сложность, и осуществляется с помощью специального научно-методического аппарата сбалансирования состава систем (комплексов, образцов).

Выводы

Исследования завершаются рекомендациями по включению соответствующих мероприятий в программы развития ПТС (комплексов, образцов) на рассматриваемую перспективу, определение оптимальных соотношений в ведомствах, то есть его сбалансированного состава, технических требований к его образцам на основании сопоставления потребностей, возможностей и рекомендаций по целесообразным планам производства систем (комплексов, образцов). Результаты исследований составляют содержание Концепции создания природно-технических систем РФ в целом. После рассмотрения и утверждения Концепции в органах государственного управления определяется стратегия развития заинтересованных субъектов на долгосрочную перспективу. Поэтому первые три этапа, относящиеся к процессу разработки стратегии развития заинтересованных субъектов, завершаются стратегическим выбором, и процесс проведения ИП переходит на этап реализации. На основании Концепции (стратегия развития) формируются программы пространственно-технического оснащения заинтересованных субъектов.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Истомин Е.П. Разработка методов анализа и синтеза системы управления производственным предприятием / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов и др. : монография. СПб, Андреевский изд. дом, 2013 г. 20 п.л.
2. Истомин Е.П. Управление рисками устойчивого развития объектов и территорий в пространственном аспекте / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов и др. : монография. СПб, Изд. РГГМУ, 2016 18 п.л.
3. Истомин Е.П. Разработка основ методологии геоинформационного управления объектами и территориями / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов и др.: монография. СПб, Изд. РГГМУ, 2016 18 п.л.
4. Истомин Е.П. Управление гидрометеорологическими рисками в социально-экономических системах / Е.П. Истомин, А.А. Фокичева, А.А. Коршунов и др. // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2016. № 44. С. 219-224.
5. Istomin E.P. Web-based tools for natural risk management while large environmental projects / E.P. Istomin, V.M. Abramov, O.M. Lepeshkin et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 953-960.
6. Кирсанов С.А. Муниципальное управление: эффективность муниципального менеджмента / С.А. Кирсанов, А.Т. Ошурков, Е.П. Истомин и др.: учебник. РГГМУ. Санкт-Петербург, 2008. 11 п.л. Сер. Местное самоуправление.
7. Истомин Е.П. Управленческие решения / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов : учебник. БИУ, СПб., 2005. 9,8 п.л. Сер. Библиотека менеджера.
8. Istomin E. About technology of risk management in forestry / E. Istomin, Y. Petrov, S. Stepanov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. P. 012011.
9. Istomin E.P. Decision support model within environmental economics / E.P. Istomin, V.G. Burlov, V.M. Abramov et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 139-146.
10. Истомин Е.П. Оценка риска экстремальных гидрометеорологических явлений / Е.П. Истомин, Л.С. Слесарева // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. СПб. - 2010. № 16. С. 14-21.
11. Istomin E. Model of optimum integration of diverse geodata for the benefit of management of forestry / E. Istomin, S. Stepanov, Y. Petrov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. P. 012013.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Istomin E.P. Razrabotka metodov analiza i sinteza sistemy upravleniya proizvodstvennym predpriyatiem [Development of methods of analysis and synthesis of a production enterprise management system] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov et al. : monograph. St. Petersburg, Andreevsky Publishing House, 2013 20 P.L. [in Russian]
2. Istomin E.P. Upravlenie riskami ustojchivogo razvitiya ob'ektov i territorij v prostranstvennom aspekte [Risk management of sustainable development of objects and territories in the spatial aspect] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov et al. : monograph. St. Petersburg, Publishing House of RSMU, 2016 18 P.L. [in Russian]
3. Istomin E.P. Razrabotka osnov metodologii geoinformacionnogo upravleniya ob'ektami i territorijami [Development of the fundamentals of the methodology of geoinformation management of objects and territories] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov et al.: monograph. St. Petersburg, Publishing House of RGGMU, 2016 18 p.l. [in Russian]

4. Istomin E.P. Upravlenie gidrometeorologicheskimi riskami v social'no-jekonomicheskikh sistemah [Management of hydrometeorological risks in socio-economic systems] / E.P. Istomin, A.A. Fokicheva, A.A. Korshunov et al. // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta [Scientific notes of the Russian State Hydrometeorological University]. 2016. No. 44. pp. 219-224. [in Russian]
5. Istomin E.P. Web-based tools for natural risk management while large environmental projects / E.P. Istomin, V.M. Abramov, O.M. Lepeshkin et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 953-960.
6. Kirsanov S.A. Municipal'noe upravlenie: jeffektivnost' municipal'nogo menedzhmenta [Municipal management: the effectiveness of municipal management] / S.A. Kirsanov, A.T. Oshurkov, E.P. Istomin et al.: textbook. RGGMU. St. Petersburg, 2008. 11 P.L. Ser. Local government. [in Russian]
7. Istomin E.P. Upravlencheskie reshenija [Management decisions] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov : textbook. BIU, St. Petersburg, 2005. 9.8 p.l. Ser. Manager's library. [in Russian]
8. Istomin E. About technology of risk management in forestry / E. Istomin, Y. Petrov, S. Stepanov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. p. 012011.
9. Istomin E.P. Decision support model within environmental economics / E.P. Istomin, V.G. Burlov, V.M. Abramov et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. pp. 139-146.
10. Istomin E.P. Ocenka riska jekstremal'nyh gidrometeorologicheskikh javlenij [Risk assessment of extreme hydrometeorological phenomena] / E.P. Istomin, L.S. Slesareva // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta [Scientific notes of the Russian State Hydrometeorological University]. St. Petersburg. - 2010. No. 16. pp. 14-21. [in Russian]
11. Istomin E. Model of optimum integration of diverse geodata for the benefit of management of forestry / E. Istomin, S. Stepanov, Y. Petrov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. p. 012013.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.037>

ИНФОРМАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Научная статья

Байков Е.А.¹, Завгородний В.Н.², Истомина Е.П.³, Новожилова Е.С.^{4,*}, Соколов А.Г.⁵
¹⁻⁵ Российский Государственный Гидрометеорологический Университет, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (elenanovozhilova[at]bk.ru)

Аннотация

В статье на основе системного анализа процессов разработки и реализации геоинформационного подхода к управлению развитием систем представлены основы информационно-функционального обеспечения управления. В статье рассматриваются этапы разработки и реализации индустриальной политики; особенности разработки исходных геоданных и их структура; подготовка исходных данных для обоснования индустриальной политики и стратегий ее проведения.

В статье выделены уровни информационного взаимодействия при разработке индустриальной политики, которые представлены в виде информационно – функциональной модели.

Ключевые слова: информационное обеспечение, этапы разработки государственной политики, геоданные, требования к информации, информационно-функциональная модель.

INFORMATION AND FUNCTIONAL SUPPORT OF GEOINFORMATION MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF NATURAL AND TECHNICAL SYSTEMS

Research article

Baykov E.A.¹, Zavgorodniy V.N.², Istomin E.P.³, Novozhilova E.S.^{4,*}, Sokolov A.G.⁵
¹⁻⁵ Russian State Hydrometeorological University, Saint Petersburg, Russia;

* Corresponding author (elenanovozhilova[at]bk.ru)

Abstract

The article presents the basics of information and functional management support based on a system analysis of the processes of development and implementation of the geoinformation approach to the management of systems development. The authors discuss the stages of development and implementation of industrial policy; features of the development of initial geodata and its structure; preparation of initial data to substantiate industrial policy and strategies for its implementation.

The article highlights the levels of information interaction in the development of industrial policy, which are presented in the form of an informational and functional model.

Keywords: information support, stages of state policy development, geodata, information requirements, information and functional model.

Введение

Целью информационного аспекта управленческой деятельности является обеспечение необходимой информацией всех участников процесса. Он включает методы и модели сбора, обработки, анализа информации на всех этапах процесса разработки и реализации решения, организацию обмена информацией между субъектами и объектами управления, а также информационную поддержку принимаемых решений. Индустриальная политика формируется как результат совместных действий министерств и ведомств федерального правительства, ведущих финансирование исследований и разработок, а также органов Федерального собрания, проводящих оценку целесообразности расходования федеральных средств. При этом каждая ветвь федеральной власти вырабатывает независимое представление о научно-технической политике. Определяющая роль в формировании ИП принадлежит президенту РФ. Он принимает решения по наиболее важным для развития страны вопросам науки и техники, провозглашает общие направления развития природно-технических систем (комплексов, образцов), которые затем подлежат одобрению ФС. Основным документом в действующем механизме управления наукой и техникой является федеральный бюджет. В нем отражаются реализационные аспекты научно-технических целей страны и системы приоритетных направлений развития систем (комплексов, образцов).

Основная часть

Процесс разработки и реализации ИП включает несколько уровней: федеральных органов исполнительной власти, государственного и муниципального управления, реализационный [8], [9]. В процессе подготовки документов разработки и реализации ИП можно выделить *основные этапы работ* (табл. 1).

Основная проблема информационного обеспечения управления развитием ПТС (комплексов, образцов) - в условиях высокой динамики организационных структур и неопределенности долгосрочных целевых установок организационное, научно-методическое и нормативное обеспечение процесса управления развитием ПТС (разработки и реализации ИП) существенно отстает от реальных условий [1], [2], [4], [5].

Преодоление этого отставания возможно решением следующих проблем:

– разработка методического аппарата управления развитием ПТС, ориентированного на управление процессом разработки и реализации ИП и организации соответствующего взаимодействия заинтересованных организационных структур;

– обоснование типовых организационных структур [6], [8], [9], определяющих процесс управления, для которых на каждом этапе развития ПТС будут определяться основные требования на перспективу. Конкретная структурно-

организационная реализация этих типовых элементов может отличаться для ведомств, периодов планирования, целей развития;

– нормативное обеспечение процесса управления должно включать основы взаимодействия типовых организационных структур, которые затем будут дополняться и конкретизироваться на каждом уровне управления. Это обеспечит непрерывность управления и сквозное прохождение информации по всем уровням.

Таблица 1 – Этапы разработки и реализации индустриальной политики

Наименование этапа	Результаты работ
Разработка исходных данных	перечень угроз, предполагаемых конфликтов; цели конфликтующих сторон; прогнозируемый облик ПТС, возможные научно-технические прорывы; результаты исследований экономического и технического состояния предприятий промышленности
Оценка состояния ПТС на начало программного года	количество и техническое состояние систем; потребность в ремонте; эффективность систем, их соответствие современным требованиям
Определение требований к ПТС на конец прогнозного (планового) периода	перечень решаемых задач с оценками показателей эффективности; требуемый и фактический уровни оснащенности организационных и функциональных систем; пропорции в объемах финансирования развития систем
Определение принципов развития ПТС	основные принципы развития системы; требования к системе управления; цели и задачи ИП
Формирование исходного перечня работ	перечни работ для решения всех задач ИП; прогнозируемые показатели эффективности их решения; сроки и этапы всех видов обеспечения и контроля
Определение вариантов финансирования развития ПТС	количественные и качественные варианты развития систем; результаты сбалансирования вариантов развития по структуре, функциям компонентов, срокам и др.
Уточнение пропорций и объемов ассигнований	выбор (формирование) одного или нескольких вариантов развития систем; результаты технико-экономической оценки вариантов в целом
Формирование проектов документов	формирование и утверждение нормативных документов (принятие решения по направлениям ИП); корректировка действующих документов; доведение решения до исполнителей; организация взаимодействия и контроля

Важную роль при разрешении указанных проблем будет играть развитость и наличие современных информационных технологий. Следует иметь в виду, что оценка влияния информационных технологий на эффективность управления процессом развития систем (комплексов, образцов) довольно трудная задача. Можно легко определить начальную стоимость информационных технологий, включая средства вычислительной техники и программное обеспечение (в частности, это относится к таким специализированным технологиям, как системы электронной почты, системы поддержки принятия решений и другие.). Однако их реальный вклад в деятельность системы управления и выгода, получаемая пользователями, с трудом поддаются определению. Более того, использование новых технологий может привести к неожиданным последствиям (затратам), которые скорее снизят производительность деятельности организации (руководителя), чем будут способствовать, как предполагалось, ее росту. Например, это связано с автоматизацией рутинных операций, когда персональный компьютер позволяет руководителю самостоятельно готовить документы, что отвлекает его от основных обязанностей. Следует иметь в виду, что процессы управления организационными пространственно-распределенными системами относятся к классу слабо-формализуемых систем и поэтому автоматизация управления развитием систем (комплексов, образцов) специального назначения в пространственном аспекте требует специальных исследований и внедрения геоинформационных систем управления [7], [10], [14].

Применение новых геоинформационных технологий может привести к росту эффективности управления развитием систем (комплексов, образцов). Однако, технологии самой по себе недостаточно, чтобы гарантировать успех. Основные результаты геоинформационного управления составляют исходные данные и система знаний для управления развитием систем (комплексов, образцов) при реализации ИП, структура и содержание которых вытекают из геоинформационной модели управления. Объемы геоинформации, значительное количество альтернатив при выборе рационального решения, различная глубина их проработки затрудняют своевременное принятие решения и увеличивают вероятность ошибок. Поэтому разработка систем единых исходных геоданных и знаний может стать основой для координации исследований и обеспечить высокое качество управленческой деятельности.

На всех этапах создания ПТС и на различных уровнях использования информации к последней предъявляют требования, содержание которых зависит от задач этапов, степени новизны разработки, экономических показателей, функционального предназначения систем (комплексов, образцов) и многих других факторов политического, технико-экономического и технического характера. При этом к научной информации можно предъявить некоторые общие требования.

Необходимость информации означает, что в ней должна возникнуть определенная потребность вследствие постановки новых задач, изменения условий применения имеющихся средств или снижения их эффективности по каким-то причинам, появления у конкурентов новых систем (комплексов, образцов), борьба с которыми не может вестись существующими системами и т.д. При отсутствии такой необходимости информация остается невостребованной, и оценка ее качества теряет смысл. Показатели необходимости информации носят качественный характер и формируются при обосновании актуальности исследований по программе.

Комплекс информации должен быть *достаточен* для поэтапного решения проблем развития систем (комплексов, образцов). Он характеризует уровень знаний о свойствах новых систем. При создании ПТС с новыми свойствами, особенно на начальных этапах, это требование не может быть удовлетворено полностью – программа создания системы как раз и ориентирована на обеспечение уровня данного требования, достаточного для создания систем (комплексов, образцов).

Поэтому неизбежны элементы интуитивных решений, экспертных предложений и т.п. Тем не менее, оценка достаточности информации является одним из основных критериев качества программы, так как характеризует возможность перехода от одного этапа развития системы к другому.

Достоверность информации предполагает использование проверенных, подтвержденных экспериментами или испытаниями данных, либо данных, полученных другими путями из надежных источников. Опора на недостаточно проверенную информацию приводит к возрастанию ресурсных и временных затрат на создание систем (комплексов, образцов) или ухудшению их ТХ. Основным способом оценки достоверности информации является ее экспериментальная проверка, качество которой оценивается соответствующими показателями, обосновываемыми на соответствующих этапах исследований.

Информация должна подбираться и оцениваться *комплексно*, поскольку отдельные свойства и характеристики ПТС находятся в конкурентных отношениях. В соответствии с данным требованием на начальных этапах создания систем возможно ранжирование информации по приоритетности и даже исключение некоторых данных из анализа, как не оказывающих существенного влияния на достижение заданных уровней развития свойств. Характеристикой данного требования, поэтому, следует считать меру приращения показателей развития свойств с учетом информации о характере поведения (развития) того или иного свойства систем (комплексов, образцов).

В соответствии с требованием *дифференцированности* информация должна выбираться (разрабатываться) для разных вариантов ПТС, различных условий их применения, с учетом периодизации их создания, развития и развертывания в ведомствах, степени готовности технологической базы их изготовления и т.п. На ранних этапах создания систем (комплексов, образцов) соответствие данному критерию обеспечивается качеством прогноза свойств системы, программы их изучения, а также развитием соответствующего научно-методического аппарата.

Согласно требованию *динамичности*, информация должна изменяться, уточняться или пересматриваться по мере формирования облика ПТС, по результатам технико-экономической оценки, на основании оценки условий применения и т.д. Другими словами, какие-то данные, как по отдельности, так и в комплексе не могут быть постоянными и однозначно заданными. Они должны совершенствоваться и дополняться в соответствии с обоснованием и реализацией программы. Показатель – периодичность обновления информации. Для существующей системы нормативно-методических и нормативно-технических документов, например, продолжительность периода обновления определена в пять лет.

На выбор информации большое влияние оказывает ее *реализуемость* в определенный срок и при определенных условиях (ограничениях). Несоответствие информации данному требованию приводит, в лучшем случае, к созданию ПТС неопределенной перспективы (например, для решения задач, отнесенных по времени за пределы прогнозного цикла), а в худшем – к дискредитации замысла новых систем, комплексов, образцов.

Структура исходных геоданных

Подготовка исходных данных для обоснования ИП и стратегий ее проведения должна базироваться на глубоком системном анализе всех факторов, влияющих на выбор целесообразной политики. Формирование исходных данных для разработки и реализации ИП носит многоэтапный характер. Данный подход определяется необходимостью согласования целевых установок на различную перспективу планирования.

На *первом этапе* организуется подготовка обобщенных единых стратегических исходных данных (включая стратегические требования к группировкам систем). Эти данные готовятся и согласовываются под руководством Правительства РФ и направляются руководству заинтересованных министерств (ИД стратегического характера). Одновременно формируются исходные данные по вариантам распределения прогнозных ассигнований по статьям бюджета, а также по министерствам (экономические ИД).

На *втором этапе* кооперация НИО заинтересованных министерств определяет оптимальные составы ПТС в районах национальных интересов РФ (в назначенных территориях, океанских и морских зонах), разрабатывает предложения по развитию систем управления и обеспечения. Эти предложения согласуются с руководством страны и обобщаются на уровне РФ в целом. На основе этих предложений формируется общий перспективный облик субъектов ПТС, численность, структура системы управления.

На *третьем этапе* на основе данных по перспективному облику субъектов применения ПТС в НИУ министерств разрабатываются предложения по:

- облику ПТС и организаций их применяющих;
- общей потребности заинтересованных субъектов в кадрах;
- перечню мероприятий по строительству ПТС;
- потребностям в финансовых и людских ресурсах.

Исследование системы факторов, определяющих ИП РФ, показывает, что необходимо формировать несколько основных групп исходных геоданных (табл. 2).

Таблица 2 – Атрибутивная модель исходных геоданных

Группы ИД	Основное содержание
ИД политического характера	- национальные интересы России и других государств и возможные противоречия между ними (источники опасности); - внешние и внутренние угрозы территориальной целостности и суверенитету РФ; - прогноз возможности перерастания опасности в военную угрозу для России и масштабы этой угрозы; - политические и стратегические концепции (доктрины) вероятного противника; - концепция национальной безопасности РФ, военная доктрина; - прогноз характера опасностей на перспективу.
ИД стратегического характера	- направленность и перспективы развития зарубежных государств в районах национальных интересов РФ; - формы и способы применения ПТС зарубежных государств; - планируемые способы и формы применения группировок своих сил; - характеристики районов национальных интересов РФ; - сценарии реализации угроз национальным интересам РФ; - стратегия развития ведомств и пространственно-технической компоненты (стратегия ИП); - стратегические требования к ведомствам, ПТС
ИД экономического характера	- размеры ежегодных ассигнований на развитие ведомств и пространственно-технической компоненты природно-технических систем; - стоимость закупки образцов систем (комплексов, образцов) и других материальных средств в соответствии с принятой стратегией развития ИП; - стоимость годового содержания типовых расчетных организационно-штатных формирований ведомств
ИД производственно-технического характера	- организационно-штатная структура типовых ведомственных формирований (численность, оснащенность, потенциалы) в соответствии с принятой стратегией ИП; - основные задачи ведомств в свете концепции их развития в рамках ИП; - основные нормативы (требования) выполнения функциональных и обеспечивающих задач ведомств; - основные возможности (потенциалы) зарубежных государств в районах национальных интересов РФ; - требования к перспективным ПТС
ИД нормативно-правового характера	- обязательства и ограничения, предусмотренные различными международными договорами; - основные нормативные показатели социально-бытового и материального обеспечения сотрудников ведомств и населения; - система нормативных актов (документов) научной и организационной деятельности в целях разработки и реализации ИП РФ (ведомств)
ИД научно-методического характера	- организация взаимодействия (модель) ведомств и организаций в процессе разработки и реализации ИП; - структура системы ИД для проведения ИП; - методический комплекс принятия решений по развитию ведомств и природно-технических систем

Разработка исходных геоданных обладает рядом особенностей:

– необходимость конкретной межведомственной увязки (согласования) единых исходных геоданных, обеспечивающих сбалансированное пространственно-техническое оснащение ведомств ПТС;

– необходимость согласования на межведомственном уровне программ пространственно-технического оснащения ПТС соответствующих государственных и целевых программ;

– необходимость согласования ИП в части отдельных элементов систем (комплексов, образцов) с ответственными федеральными органами (например, в части АСУ – с Федеральным агентством по техническому и экспортному контролю, ФСБ, СВР);

– изменчивость и неопределенность исходных геоданных (особенно при разработке стратегических решений) диктует необходимость придания планированию развития ведомств, природно-технических систем и территорий (с учетом большой инерционности процессов) одновременно свойств устойчивости (путем закругления оценок и решений) и адаптации (оперативности реагирования). Эта особенность должна быть обеспечена как организационными, так и методическими мероприятиями;

– снижение точности и усложнение процесса получения исходных геоданных по характеристикам природно-технических систем, ведомств и территорий (пространственные характеристики, взаимодействие, цены на материалы, комплектующие, зарплата и т.п.), что затрудняет итоговые оценки.

Анализ функций федеральных органов, органов государственного управления и научно-исследовательских учреждений при разработке и реализации ИП позволяет выделить несколько уровней информационного взаимодействия (в соответствии с уровнями управления разработкой и реализацией ИП). Они представлены *информационно – функциональной моделью* (табл. 3). Модель включает три уровня управления - государственный, ведомственный и реализационный [1]. Анализ функций организаций на различных уровнях показывает наличие

восходящего и нисходящего информационных процессов, в которых происходит формирование и обмен соответствующей информацией в виде определенных документов.

На всех этапах и функциональных элементах системы управления формируется и используется различная научная информация. Сложную систему научной информации можно условно разделить на несколько иерархических уровней в соответствии с основным содержанием процесса научного обеспечения управления развитием ПТС. В таблице 4 приведена типовая атрибутивная модель научной информации для принятых уровней управления.

На различных этапах научного обеспечения степень детализации информации различается. Ее структура и адресация определяется уровнем знаний об изучаемых явлениях, боевых свойствах систем (комплексов, образцов) специального назначения, а также принятой номенклатурой участников процесса создания последнего.

1 уровень – исходные данные для создания систем (комплексов, образцов) специального назначения, разработка которых проводится вне цикла обоснования государственной программы, т.е. они являются результатом исследований в цикле управления более высокого уровня. Данная информация предназначена, как правило, для организации и обеспечения целенаправленного поиска возможностей создания систем (комплексов, образцов) специального назначения.

2 уровень – научно-методический аппарат оценки функциональных и эксплуатационных свойств систем (комплексов, образцов) специального назначения, их состава (номенклатуры), оперативно-тактических, технических и других требований. Данная научная информация и сам аппарат являются исходными для выполнения расчетов и обоснования элементов цикла разработки программы развития систем (комплексов, образцов) специального назначения. Как правило, эта информация представляет собой формализованные законченные научные продукты общенаучного и специального назначения и предназначена для объединения исследований на различных этапах в единый процесс научного обеспечения процесса управления развитием систем.

3 уровень – результаты исследований, полученные при решении задач обоснования перспектив создания систем (комплексов, образцов) специального назначения. Они представляют собой результаты применения принятого методического аппарата (уровень 2) в процессе решения частных задач научного обеспечения. Используются как промежуточные результаты и исходные данные для информации 2 и 4 уровней.

Таблица 3 – Информационно-функциональная модель разработки и реализации ИП


	Уровни управления	Формы документов	Структура информации на выходном уровне		Организационные структуры
			нисходящий процесс	восходящий процесс	
Государственный		-законы РФ -указы Президента РФ -акты ФС -постановления Правительства -нормативные акты министерств и ведомств -решения органов государственной власти и управления	-характер внешних и внутренних политических условий; -задачи ведомств; -критерии, требования, ресурсные ограничения; -организационная структура обеспечения развития, обороны и безопасности России;		Президент РФ (администрация Президента) Федеральное Собрание Правительство РФ Совет Безопасности РФ Министерства, ведомства
	Ведомственный	-директивы -приказы -системы ИД -руководства, положения и др. нормативные документы -ГОСТы -ОТЗ, ОТТ, ТТТ, заказы, ОЗ -программы -методики, модели	Стратегические ИД; Задачи ведомств Критерии эффективности, ресурсные ограничения Оперативные требования к системам Модели применения систем	Проекты стратегий, программ развития ведомств; Сценарии развития, модели применения; Узкие места, требуемые ПТС; Достижимые уровни решения задач существующими ПТС; Современное состояние ПТС 	Ведомства, НИО Руководство ведомств Организационные системы – функциональные, обеспечивающие, обслуживающие
	Реализационный	-заявки, предложения -проекты документов -технические и технологические решения -результаты НИОКР	-характеристика научно-производственного потенциала промышленности; -уровень развития технологической базы; -сроки, ресурсы для реализации требований; -предложения по развитию научно-производственной и испытательной базы промышленности		Министерства, ведомства; Предприятия; НИО и КБ

Таблица 4 – Типовая атрибутивная модель научной информации

Уровни информации	Типовая структура информации
1 уровень	перечень решаемых задач; перечень объектов; условия функционирования ПТС; возможности существующих ПТС; новые физические явления, технические средства; временные и другие ресурсы (объемы ассигнований и др.); возможности промышленности.
2 уровень	требования (стратегические, общие, специальные, технические); модели решаемых задач; модели объектов применения; методики; критерии эффективности; нормативные документы.
3 уровень	функциональные свойства, их показатели; типовые варианты обстановки (условия функционирования ПТС); варианты сочетаний ТХ; массогабаритные характеристики; номенклатура ПТС, объекты размещения и их характеристики; состав группировок сил.
4 уровень	программные документы (концепция, основные направления развития средств, программа); годовые планы НИОКР; ТЗ на НИОКР; модели применения; модели оценки эффективности; модели ТЭО развития средств; варианты распределения ресурсов на перспективу развития систем
5 уровень	ОНТД по результатам НИОКР; проекты нормативных документов; результаты научного сопровождения программы; предложения по корректировке исходных данных; информационные материалы по программе

4 уровень – «выходная» научная информация. Представляет собой проекты программных документов, предложения по корректировке исходных данных для следующего цикла планирования, модели и информацию для принятия решений соответствующими звеньями системы управления развитием ПТС.

5 уровень – информация о результатах реализации программы развития ПТС. Включает ОНТД по выполненным НИОКР, нормативные документы, результаты научного сопровождения программы, предложения по корректировке исходных данных, а также информационные материалы для участников процесса создания систем.

Информация является продуктом нормативных исследований специфики международных отношений, взглядов на место и роль ПТС в современных условиях обстановки, а также поисковых исследований новых физических, химических и других явлений. Оцениваются ресурсные ограничения на создание и развертывание систем (комплексов, образцов) в современных условиях развития экономики страны, подготовленность технологической базы для реализации новейших научных достижений в области создания систем и т.д.

Выводы

Выработка решений и регулирование деятельности по реализации ИП в целях обеспечения национальных интересов РФ и ее развития должна осуществляться на основе Конституции Российской Федерации, Законов РФ международных обязательств России. Решения реализуются федеральными органами исполнительной власти путем принятия ряда технических решений. Информационная модель системы управления в соответствии с предложенным определением представима в виде сетевой модели. При этом, ввиду высокой динамики изменения задач и функций элементов системы управления в процессе разработки и реализации программы развития ПТС и территорий, могут быть сформированы типовые сетевые модели в соответствии с выделенными этапами процесса управления, что дает возможность оценить количество и качество мероприятий процесса управления созданием систем и позволяют установить, от каких из них и в какой степени зависит достижение конечных целей управления.

Разработанная информационная модель может быть использована для планирования работ по программе, организации взаимодействия заинтересованных НИО и других управленческих структур, а также для контроля исполнения программ различного уровня. Информационная модель представляет собой граф организационной системы (процесса) с указанием всех потоков информации между организационными (структурными) и функциональными элементами, что позволит наглядно представить в геоинформационных системах управления процесс реализации управленческих решений. Модель строится в результате привязки графа целей и задач к структуре организации (процесса), определения основных функций руководителей и исполнителей (элементов процесса) и выявления информационных потоков.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Соколов А.Г. Классификация системы показателей управления развитием вооружения ВМФ / А.Г. Соколов, С.Н. Гаврилкин // Военная мысль №9 2012 г.
2. Истомин Е.П. Геоинформационные аспекты управления рисками устойчивого развития приморской рекреационной территории / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов // Известия ЮФУ. Технические науки. №9. сентябрь 2013.
3. Истомин Е.П. Феномен геоинформационного управления и принципы его реализации / Е.П. Истомин, С.А. Кирсанов, А.Г. Соколов и др. // Вестник СПбГУ. Сер.7. 2014. Вып. 4.
4. Истомин Е.П. Управление рисками устойчивого развития объектов и территорий в пространственном аспекте / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов и др. : монография. СПб, Изд. РГГМУ, 2016 18 п.л.
5. Истомин Е.П. Разработка основ методологии геоинформационного управления объектами и территориями / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов и др.: монография. СПб, Изд. РГГМУ, 2016 18 п.л.
6. Истомин Е.П. Теория Организации: Системный Подход / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов : учебник. РГГМУ Санкт-Петербург, 2011. Сер. т. 1 Организационные системы (2-е изд., с изм. и доп.)
7. Istomin E.P. Web-based tools for natural risk management while large environmental projects / E.P. Istomin, V.M. Abramov, O.M. Lepeshkin et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 953-960.
8. Кирсанов С.А. Муниципальное управление: эффективность муниципального менеджмента / С.А. Кирсанов, А.Т. Ошурков, Е.П. Истомин и др.: учебник. РГГМУ. Санкт-Петербург, 2008. 11 п.л. Сер. Местное самоуправление.
9. Истомин Е.П. Управленческие решения / Е.П. Истомин, А.Г. Соколов : учебник. БИУ, СПб., 2005. 9,8 п.л. Сер. Библиотека менеджера.
10. Istomin E. About technology of risk management in forestry / E. Istomin, Y. Petrov, S. Stepanov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. P. 012011.
11. Istomin E.P. Decision support model within environmental economics / E.P. Istomin, V.G. Burlov, V.M. Abramov et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 139-146.
12. Истомин Е.П. Управление гидрометеорологическими рисками в социально-экономических системах / Е.П. Истомин, А.А. Фокичева, А.А. Коршунов и др. // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2016. № 44. С. 219-224.
13. Истомин Е.П. Оценка риска экстремальных гидрометеорологических явлений / Е.П. Истомин, Л.С. Слесарева // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. СПб. - 2010. № 16. С. 14-21.
14. Istomin E. Model of optimum integration of diverse geodata for the benefit of management of forestry / E. Istomin, S. Stepanov, Y. Petrov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. P. 012013.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sokolov A.G. Klassifikacija sistemy pokazatelej upravlenija razvitiem vooruzhenija VMF [Classification of the system of indicators for managing the development of naval armament] / A.G. Sokolov, S.N. Gavrilkin // Voennaja mysl' [Military Thought] No. 9 2012 [in Russian]
2. Istomin E.P. Geoinformacionnye aspekty upravlenija riskami ustojchivogo razvitija primorskoj rekreacionnoj territorii [Geoinformation aspects of risk management of sustainable development of the primorsky recreational territory] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov // Izvestiya SFU. Technical sciences. No.9. September 2013. [in Russian]
3. Istomin E.P. Fenomen geoinformacionnogo upravlenija i principy ego realizacii [The phenomenon of geoinformation management and the principles of its implementation] / E.P. Istomin, S.A. Kirsanov, A.G. Sokolov et al. // Bulletin of St. Petersburg State University. Ser.7. 2014. Issue 4. [in Russian]
4. Istomin E.P. Upravlenie riskami ustojchivogo razvitija ob'ektov i territorij v prostranstvennom aspekte [Risk management of sustainable development of objects and territories in the spatial aspect] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov et al. : monograph. St. Petersburg, Publishing House of RSMU, 2016 18 P.L. [in Russian]
5. Istomin E.P. Razrabotka osnov metodologii geoinformacionnogo upravlenija ob'ektami i territorijami [Development of the fundamentals of the methodology of geoinformation management of objects and territories] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov et al.: monograph. St. Petersburg, Publishing House of RSMU, 2016 18 P.L. [in Russian]
6. Istomin E.P. Teorija Organizacii: Sistemnyj Podhod [Theory of Organization: A Systematic Approach] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov : textbook. RSMU St. Petersburg, 2011. Ser. vol. 1 Organizational systems (2nd ed., with amendments and additions) [in Russian]
7. Istomin E.P. Web-based tools for natural risk management while large environmental projects / E.P. Istomin, V.M. Abramov, O.M. Lepeshkin et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. P. 953-960.
8. Kirsanov S.A. Municipal'noe upravlenie: jeffektivnost' municipal'nogo menedzhmenta [Municipal management: the effectiveness of municipal management] / S.A. Kirsanov, A.T. Oshurkov, E.P. Istomin et al.: textbook. RGGMU. St. Petersburg, 2008. 11 P.L. Ser. Local government. [in Russian]
9. Istomin E.P. Upravlencheskie reshenija [Management decisions] / E.P. Istomin, A.G. Sokolov : textbook. BIU, St. Petersburg, 2005. 9.8 p.l. Ser. Manager's library. [in Russian]

10. Istomin E. About technology of risk management in forestry / E. Istomin, Y. Petrov, S. Stepanov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. p. 012011.
11. Istomin E.P. Decision support model within environmental economics / E.P. Istomin, V.G. Burlov, V.M. Abramov et al. // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. Conference proceedings. Environmental Economics. Sophia, 2019. pp. 139-146.
12. Istomin E.P. Upravlenie gidrometeorologicheskimi riskami v social'no-jekonomicheskikh sistemah [Management of hydrometeorological risks in socio-economic systems] / E.P. Istomin, A.A. Fokicheva, A.A. Korshunov et al. // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta [Scientific notes of the Russian State Hydrometeorological University]. 2016. No. 44. pp. 219-224. [in Russian]
13. Istomin E.P. Ocenka riska jekstremal'nyh gidrometeorologicheskikh javlenij [Risk assessment of extreme hydrometeorological phenomena] / E.P. Istomin, L.S. Slesareva // Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta [Scientific notes of the Russian State Hydrometeorological University]. St. Petersburg. - 2010. No. 16. pp. 14-21. [in Russian]
14. Istomin E. Model of optimum integration of diverse geodata for the benefit of management of forestry / E. Istomin, S. Stepanov, Y. Petrov et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IV scientific-technical conference "Forests Of Russia: Policy, Industry, Science And Education". 2019. p. 012013.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.038>

ПОДБОР НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМОВ

Научная статья

Иманбаев Е.И.¹, Боранбаева А.Н.², Серикбаева А.К.^{3,*}, Бусурманова А.Ч.⁴, Аккенжеева А.Ш.⁵¹⁻⁵ Каспийский университет технологии и инжиниринга имени Ш.Есенова, Актау, Казахстан

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

Аннотация

Проведены физико-химические анализы нефтешламов с различных нефтяных месторождений Казахстана с целью выявления характеристик последнего. Изучены физико-химические характеристики и фракционный состав нефтешламов. Проведены сравнительные анализы. На основе анализа нефтешламов установлено, что в них имеется значительное количество нефтепродуктов, которые представляет перед собой в основном тяжелые фракции нефти. В зависимости от группового состава и физико-химических характеристик подобраны нефтешламы Узеньского месторождения как перспективный сырьё при получении модифицированных битумов. Полученные данные представляет практический интерес для утилизации нефтяных шламов в качестве частичного заменителя битумной основы при получении модифицированных битумов.

Ключевые слова: нефтепродукты, нефтешлам, характеристика нефтеотходов, отходы, битум.

SELECTION OF OIL SLUDGE FOR BITUMEN PRODUCTION

Research article

Imanbaev E.I.¹, Boranbayeva A.N.², Serikbayeva A.K.^{3,*}, Busurmanova A.Ch.⁴, Akkenzheeva A.Sh.⁵¹⁻⁵ Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Aktau, Kazakhstan

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

Abstract

The current study carries out physico-chemical analyses of oil sludge from various oil fields in Kazakhstan in order to identify its characteristics. The article features physicochemical characteristics and a study of fractional composition of oil sludge as well as comparative analyses. Based on the analysis of oil sludge, it was found that they contain a significant amount of petroleum products, which are mainly heavy fractions of oil. Depending on the group composition and physico-chemical characteristics, oil sludge from the Uzen deposit was selected as a promising raw material for the production of modified bitumen. The data obtained is of practical interest for the utilization of oil sludge as a partial substitute for bitumen base in the production of modified bitumen.

Keywords: petroleum products, oil sludge, characteristics of oil waste, waste, bitumen.

Введение

В настоящее время актуальна проблема вторичного использования отходов. В дорожной отрасли находят применение полимерные отходы, нефтешламы, резиновые крошки, полученные из старых автомобильных покрышек, для устройства асфальтобетона используют срезанный асфальтовый гранулят, в качестве пластификаторов для ПБВ активно применяют отходы лесотехнической промышленности (талловые масла) и т.д. [1].

При производствах нефтехимической направленности неизбежно присутствуют накопления нефтешламовых отходов. В частности, существует проблема утилизации нефтешламов, образующихся при строительстве нефтяных и газовых скважин, при промышленной эксплуатации месторождений, очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты, а также при чистке резервуаров и другого оборудования [2], [3]. Как правило, шламы представляют собой тяжелые нефтяные остатки, содержащие в среднем (по массе) 10 – 56% нефтепродуктов, 30 – 85% воды, 1,3 – 46% твердых примесей (глина, песок, мех примеси). Накопление нефтешламов производят на специально отведенных для этого площадках или в бункерах, по своему физико-химическому составу отходы не сортируют. В шламонакопителях происходит естественное накопление влаги за счет атмосферных осадков, развитие микроорганизмов, протекание окислительных процессов, однако в связи с наличием большого количества солей и нефтепродуктов при общем недостатке кислорода процесс самовосстановления таких отходов может протекать десятки лет. При этом физико-химические составы шламов меняются во времени, а также шлам с резервуаров хранения нефтепродуктов и шлам очистных сооружений отличаются по своей морфологии [4]. В упрощенной модели нефтешламы представляют собой многокомпонентные физикохимические системы (смеси), состоящие из нефтепродуктов, воды и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов). Нефтешламы образуются в ходе производственной деятельности при добыче, транспортировке и переработке нефти-сырца. Не может быть нефтешламов одинаковой природы, т.к. в их основе лежат различные условия образования и различные условия хранения.

Поэтому в зависимости от состава нефтешлама может протекать различные процессы, то есть оно может повлиять на поведение нефтешлама при использовании последнего в качестве добавочной смеси при получении битума [5], [6].

Хотя известны многие способы по применению НШ в производстве модифицированного битума изучение его влияния на свойства битума остается актуальной из-за разности их природы.

Нами для изучения в качестве исходного сырья использованы 2 образца нефтяных шламов, один образец был отобран с месторождения Узень (образец 1) и второй образец отбирали с месторождений Жетыбай (образец 2), нефтешлам ТОО «СП «CASPIBITUM» (образец 3), Мангистауская область, Казахстан. Физико-химические характеристики используемых нефтешламов приведены в таблице 1.

По результатам анализа было установлено, что массовое содержание составляет % масс.: механических примесей 5,99, воды 0,3, хлористых солей -1744,7 мг/дм³ [7]. Наличие солей в нефти причиняют особенно тяжелые и

разнообразные осложнения при переработке. Происходит засорение аппаратуры, соли отлагаются, главным образом, в горячей аппаратуре. Растворенные в воде соли выделяются при испарении воды. Часть выкристаллизовавшихся солей прилипает к этим поверхностям, оседая на ней в виде прочной корки.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики используемых нефтешламов

Показатель нефтешламов	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Содержание воды, % масс.	0,3	38,9	24,2
Содержание механических примесей, % масс.	5,99	37,8	44,6
Содержание хлористых солей, мг\л	1744,7	2339,4	6328,9
Содержание парафин, % масс.	16,0	22,5	4,3
Содержание смол, % масс.	10,9	8,4	15,6
Содержание асфальтенов, % масс.	0,7	0,5	1,4

Иногда эти соляные корки отламываются, извлекаются потоком нефти далее и осаждаются в последующей аппаратуре [8]. Так как, содержание воды нефтешламах Узень в умеренном количестве, она испаряется во время перекачки в установке модификации битума [9].

Обсуждение

Исследовались как значительно обводненные образцы нефтешламов, так и образец с незначительным содержанием влаги. В нефтешламах Узень содержание хлористых солей намного меньше, хотя парафины и смол больше. В составе нефтешлама с ТОО «СП «CASPIBITUM» выявлены, 1,4-15,6% тяжелой фракции нефтепродуктов, механических примесей 44,6 %, и 24,2% воды, токсичные никель и ванадий. Наличие в нефтешламах значительного количества смол и тяжелых фракций делает нефтешламы потенциально перспективным сырьем при производстве дорожных битумов. Только данные нефтешламы могут быть использованы для модификации битумов только после предварительной подготовки.

Исследуемые нефтешламы имели и различный фракционный состав (таблица 2). Из таблицы видно, что доля высококипящей органической части в нефтешламах Узенского месторождения составляет 63,8 % масс., что позволяет использовать ее для производства окисленных битумов.

Таблица 2 – Фракционный состав используемых образцов нефтешламов

Фракции	Температура кипения при остаточном давлении (p _{ост}), °С	Температура кипения при атмосферном давлении, °С (пересчет)	Массовая доля, % масс.
Образец 1			
Вода	-	98-99	0,3
1-я фракция	75-85	200-215	8,7
2-я фракция	140-195	280-350	14,6
Остаток	>320	>450	63,8
Потери:	12,6	-	-
Образец 2			
Вода	-	98-99	30,3
1-я фракция	90-145	195-255	21,5
2-я фракция	145-195	255-320	38,2
Остаток	>320	>450	6,1
Потери:	3,9	-	-

В таблице 3 приведены выходы асфальтенов, смол и масел, а также групповой состав изучаемых нефтешламов.

Таблица 3 – Содержание асфальтенов, смол, масел в нефтешламах и битумах

Продукт	Выход, % масс.		
	смолы	асфальтенов	масла
НШ Образец 1	10,9	0,7	72,2
НШ Образец 2	15,6	1,4	75,4
Битум БНД 70/100	33,58	16,39	50,21

Для сравнения в таблице также представлены аналогичные данные для битума марки БНД 70/100, выпускаемого ТОО «СП «CASPIBITUM».

Перед окислением все образцы нефтешламов подвергались фильтрации от крупных механических включений. Для удаления воды из нефтешламов нами успешно опробован метод испарения влаги непосредственно в реакторе окисления, отличающийся эффективностью и простотой реализации. Степень окисления сырья оценивалась по эксплуатационному показателю - температуре размягчения, определяемой по методу "кольца и шара" [10].

Видно, что выход смол из нефтешламов колеблется в интервале (10 - 16) % масс. Содержание смол и асфальтенов в битуме больше, содержание масла меньше, по сравнению с аналогичными содержаниями в нефтешламах.

По результатам анализа видно, что нефтешлам с месторождений Узень относится к высокопарафинистым, чем больше в нефтешламе парафина, тем меньше в его составе смол и асфальтенов. При наличии большого количества парафина применяется способ горячей перекачки, что имеется в нашей установке. Поэтому, по результатам анализа видно, что физико-химические свойства нефтешлама с месторождений Узень полностью отвечает требованиям и их можно применять в установке модификации битума.

Заключение

На основе анализа нефтешламов установлено, что в них имеется значительное количество нефтепродуктов, которые представляет перед собой в основном тяжелые фракции нефти. Согласно полученным данным, основными составляющими нефтешлама являются устойчивая трехкомпонентная система (твердые частицы, масло, вода). Это говорит, что при разных условиях и источниках накопления нефтешламов, в результате их хранения и происходящих при этом физико-химических процессах происходит постепенное усреднение состава и свойств шламов. Наиболее привлекательным с точки зрения содержания различных примесей является образец нефтешлама Узень, также у него сниженное содержание воды и механических примесей, что облегчает первичную подготовку нефтешлама к компаундированию с битумом.

Финансирование

Исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP08856022).

Funding

The research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (grant no.AP08856022).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Черных О.В. Исследование возможности получения дорожного битума путем окисления нефтешламов / О.В. Черных, П.П. Пурыгин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. - Т. 11, №1. – Р. 233-236.
2. Джаналиева Н.Ш. Воздействие нефтяных загрязнений на природные геосистемы / Н.Ш. Джаналиева // Spirit time. – 2020. - №4 (28). - Р. 23-28.
3. Минаков В. В. Новые технологии очистки от нефтяных загрязнений / В. В. Минаков, С. М. Кривенко // Нефтегазовые технологии - 2002. - № 3. - С. 4-7.
4. Миннигалимов Р.З. Совершенствование технологии переработки нефтяных шламов. / Р.З. Миннигалимов, Р.А. Нафикова // Нефтяное хозяйство. - 2008. - № 4. - С.54-67.
5. Курочкин, А.К. Нефтешламы - ресурсное сырье для производства светлых моторных топлив и дорожных битумов / А.К. Курочкин и др. // Сфера нефтегаз. - 2010. - №4. - С.72-75.
6. Иманбаев Е.И. К вопросу применения нефтешламов при модификации битума / Е.И. Иманбаев, А.К. Серикбаева, А.Ч. Бусурманова и др. // Международная научно-практическая конференция «Наука и образование: теория и практика», 17.12.2020, г. Нефтекамск, Республика Башкортостан.
7. Магриб, А.Б. Технологии переработки нефтешламов с получением товарных продуктов / А.Б. Магриб // Мир нефтепродуктов. - 2003. - №3. - С.24-26.
8. Серикбаева А.К. Исследование амбарной нефти / А.К. Серикбаева, А.Н. Боранбаева, А.М. Хисметуллиной // Интернаука: электрон. научн. журн. 2021. № 16(192). – часть 1. - С. 90-92.
9. Серикбаева А.К. Исследование физико-химических составов нефтешлама / А.К. Серикбаева, Е.И. Иманбаев, А.Н. Боранбаева // Международная научно-практическая конференция «Каспий в XXI веке: региональные и глобальные проблемы, сотрудничество и безопасность», 25 декабря, 2020 - 2356.
10. Гун, Р.Б. Нефтяные битумы / Р.Б. Гун. - М.: Химия, 1973. - 428с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Chernykh O.V. Issledovanie vozmozhnosti polucheniya dorozhnogo bituma putem okisleniya nefteshlamov [Investigation of the possibility of obtaining road bitumen by oxidation of oil sludge] / O. V. Chernykh, P. P. Purygin // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijjskoj akademii nauk [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. - 2009. - Vol. 11, No. 1. - pp. 233-236 [in Russian]
2. Dzhanaliev N.Sh. Vozdejstvie nefjtanykh zagraznenij na prirodnye geosistemy [The impact of oil pollution on natural geosystems] / N. Sh. Dzhanaliev // Spirit time. – 2020. - №4 (28). - pp. 23-28 [in Russian]
3. Minakov V. V. Novye tekhnologii ochistki ot nefjtanykh zagraznenij [New technologies of purification from oil pollution] / V. V. Minakov, S. M. Krivenko // Neftegazovye tekhnologii [Oil and gas technologies] - 2002. - No. 3. - pp. 4-7 [in Russian]
4. Minnigalimov R.Z. Sovershenstvovanie tekhnologii pererabotki nefjtanykh shlamov [Improvement of oil sludge processing technology] / R.Z. Minnigalimov, R.A. Nafikova // Neftjanoe khozajstvo [Oil economy]. - 2008. - No. 4. - pp.54-67 [in Russian]
5. Kurochkin, A.K. Nefteshlamy - resursnoe syr'e dlja proizvodstva svetlykh motornykh topliv i dorozhnykh bitumov [Oil sludge is a resource raw material for the production of light motor fuels and road bitumen] / A.K. Kurochkin [et al.] // Sfera neftegaz [Oil and Gas Sphere]. - 2010. - No. 4. - pp.72-75 [in Russian]

6. Imanbaev E.I. K voprosu primeneniya nefteshlamov pri modifikacii bituma [On the issue of the use of oil sludge in bitumen modification] / E. I. Imanbaev, A. K. Serikbaeva, A. Ch. Busurmanova // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Nauka i obrazovanie: teorija i praktika» [International scientific and practical conference "Science and education: theory and practice"], 17.12.2020, Neftekamsk, Republic of Bashkortostan [in Russian]
7. Magrib, A.B. Tekhnologi pererabotki nefteshlamov s polucheniem tovarnykh produktov [Technologists of oil sludge processing with the production of commodity products // Mir nefteproduktov [World of petroleum products] / A. B. Magrib. - 2003. - No. 3. - pp. 24-26 [in Russian]
8. Serikbayeva A.K. Issledovanie ambarnoj nefti [Research of barn oil] / A. K. Serikbaeva, A. N. Boranbaeva, A. M. Khismetullina // Internauka 2021. No. 16(192). - part 1. - pp. 90-92 [in Russian]
9. Serikbayeva A.K. Issledovanie fiziko-khimicheskikh sostavov nefteshlama [Investigation of physico-chemical compositions of oil sludge] / A. K. Serikbaeva, E. I. Imanbaev, A. N. Boranbaeva // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Kaspij v XXI veke: regional'nye i global'nye problemy, sotrudnichestvo i bezopasnost'» [International Scientific and Practical Conference "The Caspian Sea in the XXI century: regional and global problems, cooperation and security"], December 25, 2020 - 235 [in Russian]
10. Gun, R.B. Neftjanye bitumy [Oil bitumen] / R.B. Gun. - M.: Khimiya, 1973. - 428 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.039>

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ИСКУССТВЕННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОТОКОВ ВЫШНЕВОЛОЦКОГО ВОДНО-БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА

Научная статья

Каурова З.Г.^{1,*}, Перепелкин В.В.²

¹ ORCID: 0000-0002-3387-3540;

² ORCID: 0000-0002-5414-6836;

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (6zlata[at]mail.ru)

Аннотация

С целью определения качества воды по гидрохимическим показателям было проведено рекогносцировочное обследование некоторых искусственных и естественных водотоков (Старотверецкий канал, Серебряный ручей, река Тверца) Вышневолоцкого водно-болотного комплекса Тверской области. Были изучены такие химические и физико-химические показатели как водородный показатель (рН), концентрация растворенного кислорода, катионов аммония, нитритов, нитратов, общего железа, меди, свинца, фосфатов. Было определено значение биологического потребления кислорода (БПК₅). Выявлено превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) по ряду показателей (фосфаты, железо, нитриты), установлен класс качества воды в водотоках по индексу загрязнения воды (ИЗВ).

Ключевые слова: гидрохимия, водоток, водно-болотный комплекс, качество вод, Тверская область.

AN ASSESSMENT OF THE WATER QUALITY OF ARTIFICIAL AND NATURAL WATERCOURSES OF THE VYSHNEVOLOTSKY WETLAND COMPLEX

Research article

Kaurova Z.G.^{1,*}, Perepelkin V.V.²

¹ ORCID: 0000-0002-3387-3540;

² ORCID: 0000-0002-5414-6836;

^{1,2} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

* Corresponding author (6zlata[at]mail.ru)

Abstract

In order to determine the water quality by hydrochemical indicators, the authors conduct a reconnaissance survey of some artificial and natural watercourses (Starotveretsky Canal, Silver Creek, Tvertsa River) of the Vyshnevolotsky wetland complex of Tver Oblast. The article examines such chemical and physico-chemical parameters as the hydrogen index (pH), the concentration of dissolved oxygen, ammonium cations, nitrites, nitrates, total iron, copper, lead, phosphates. The value of biochemical oxygen demand (BOD₅) was also determined. The study identifies values that exceed the level of maximum permissible concentration (MPC) for a number of indicators (phosphates, iron, nitrites), the grade of water quality in watercourses was established according to the water pollution index (WPI).

Keywords: hydrochemistry, watercourse, wetland complex, water quality, Tver Oblast.

Введение

Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2021–2030 годы десятилетием восстановления экосистем с целью активизации международных усилий по масштабному восстановлению нарушенных природных комплексов в качестве эффективной меры поддержания биоразнообразия, обеспечения продовольственной безопасности и борьбы с изменением климата [1]. В этой связи необходимо сосредоточить внимание не только на малоизмененных природных экосистемах, но и на экосистемах, полностью или частично находящихся в промзонах или на селитебных территориях.

Примером такой экосистемы является старейшая в России искусственная Вышневолоцкая водная система [2]. Еще в 18 веке она связала водным путем Санкт-Петербург с центральными областями Российской империи [6], [10]. Ее узлом является Вышний Волочек.

В границах города и на прилегающей территории возведен во многом уникальный гидротехнический комплекс, приобретенный с годами не только историко-мемориальную, но и экологическую значимость [7].

Входящие в водную систему реки Тверца и Мста являются мелководными, из-за чего в транспортных целях система всегда работала в периодическом режиме [5]. За счет выпуска воды из водораздельных водохранилищ, в том числе Вышневолоцкого, поднимался уровень воды в реке Тверце, затем начинался сброс воды из Мстинского водохранилища и вспомогательных резервуаров, повышая уровень воды в Мсте. Вследствие этого гидротехнические сооружения закрывались, и начиналось накопление воды. Таким образом, уровень воды в реках Тверце и Мсте определялся расходом из нерегулируемых притоков.

С утратой системой транспортного значения в начале 20 века была осуществлена ее реконструкция, в результате которой появился Новотверецкий канал, соединивший Вышневолоцкое водохранилище с рекой Тверцой. Функционирование гидротехнических сооружений и обслуживание части каналов в пределах Вышнего Волочка сократилось до минимума или вовсе прекратилось. Большую часть года искусственные водотоки остаются непроточными, и только весной на непродолжительное время проточность восстанавливается.

Без надлежащего внимания каналы стали зарастать, а система постепенно утрачивать рекреационную привлекательность [8].

В настоящий момент городская Вышневолоцкая водная система представляет собой часть сложного водно-болотного комплекса, на состояние которого оказывают влияние разнообразные антропогенные факторы [7].

Старотверецкий канал, Серебряный ручей и современный исток реки Тверцы – ключевые звенья искусственной водной системы в пределах Вышнего Волочка. Определение качества воды является неотъемлемой частью исследований, направленных на определение современного состояния водотоков. Полученные данные могут быть использованы для подготовки проектов по восстановлению и экологической рекультивации водной системы.

В настоящий момент целью исследования является рекогносцировочное обследование Старотверецкого канала, Серебряного ручья и участка реки Тверцы для определения качества вод по гидрохимическим показателям.

Работа выполнялась на базе национального парка «Валдайский».

Методы и принципы исследования

Отбор производился в период открытой воды на 9 станциях по всей акватории Старотверецкого канала в течение трех сезонов (весна, лета, осень), 3 станциях на различных участках Серебряного ручья и 3 станциях на прилегающем к городу Вышнему Волочку участке реки Тверцы у современного ее истока в течение осени. Гидрохимический анализ воды производился при помощи стандартных методик, отраженных в РД 52.18.595-96. Определялась концентрация ионов аммония, железа, свинца, меди, нитратов, нитритов, фосфатов, а так же концентрация растворенного кислорода в воде, водородный показатель (рН) и биологическое потребление кислорода (БПК₅). Оценка проводилась на основании нормативов, закрепленных в приказе Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552. Для установления класса качества воды на основании полученных данных был произведен расчет индекса загрязненности воды (ИЗВ) [9].

Расположение станций на каждом водотоке представлено на рисунках 1 – 3.

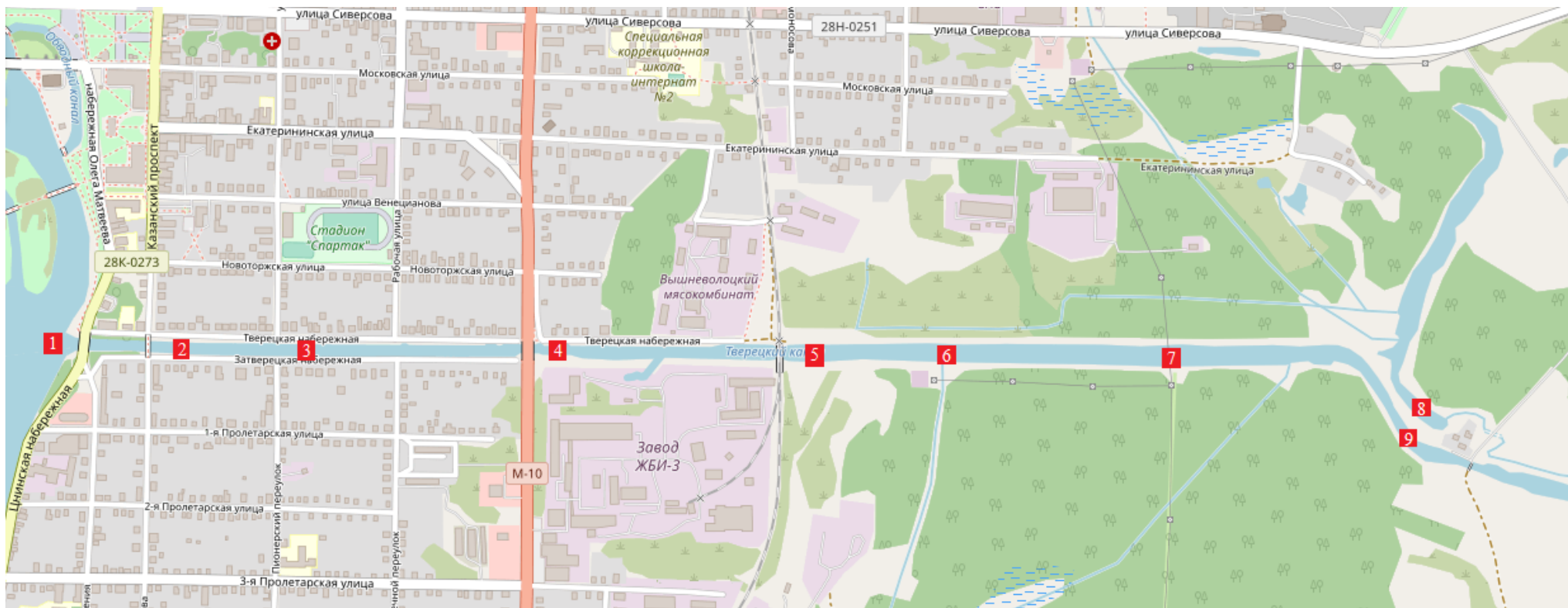


Рис. 1 – Расположение точек отбора проб на Старотверецком канале

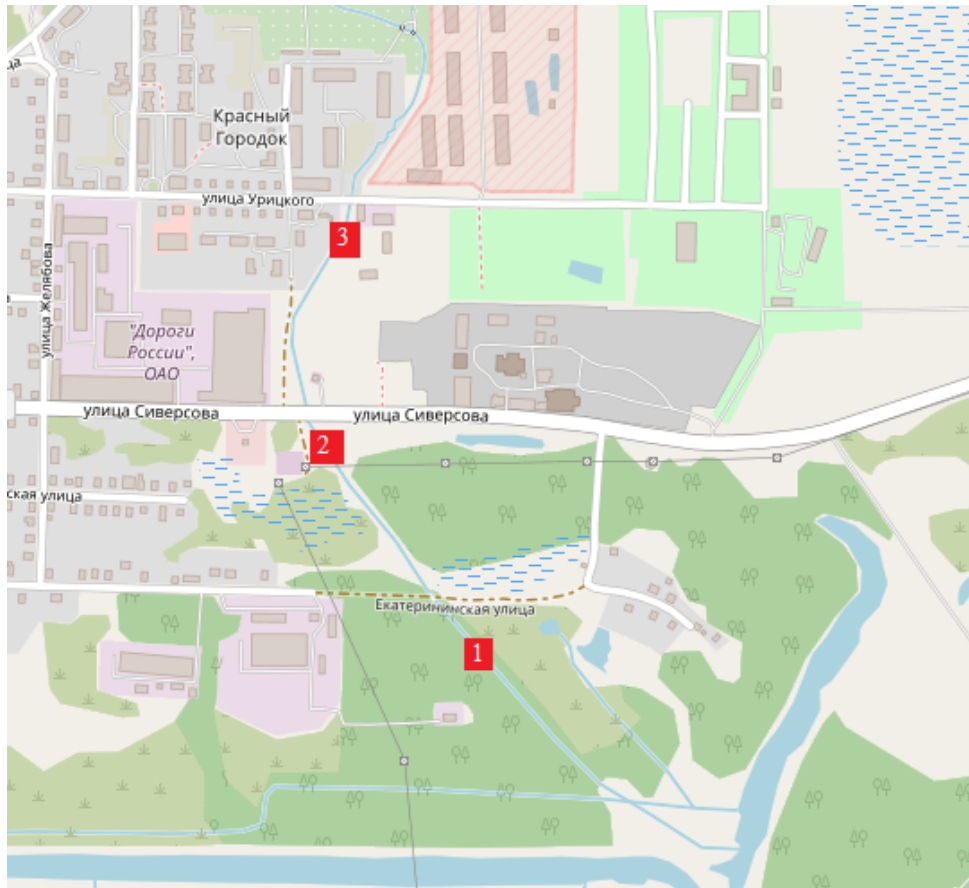


Рис. 2 – Расположение точек отбора проб на различных участках Серебряного ручья



Рис. 3 – Расположение точек отбора проб на реке Тверце

Результаты и обсуждение

На основании полученных результатов были построены гистограммы значений основных химических показателей в водах трех исследуемых водотоков в долях ПДК (рис. 4 – 8).

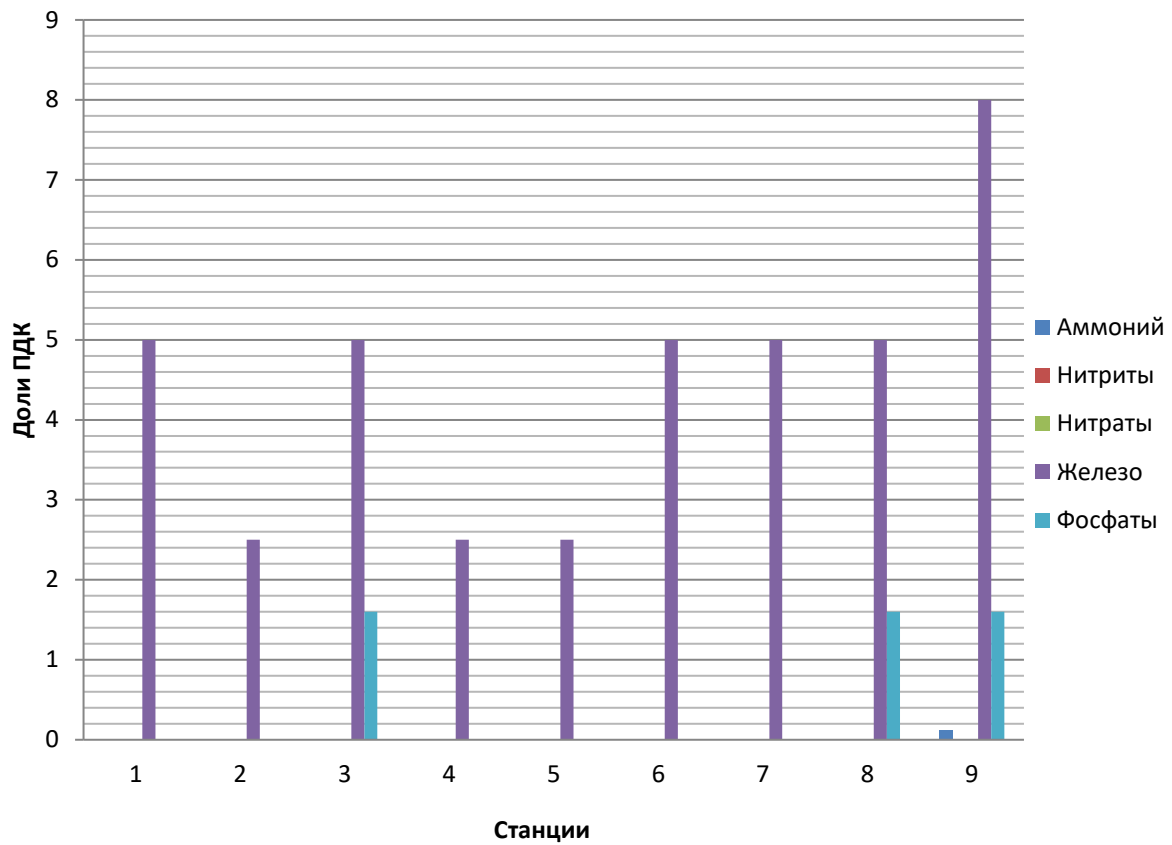


Рис. 4 – Значение концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК, Старотверецкий канал, весна 2021

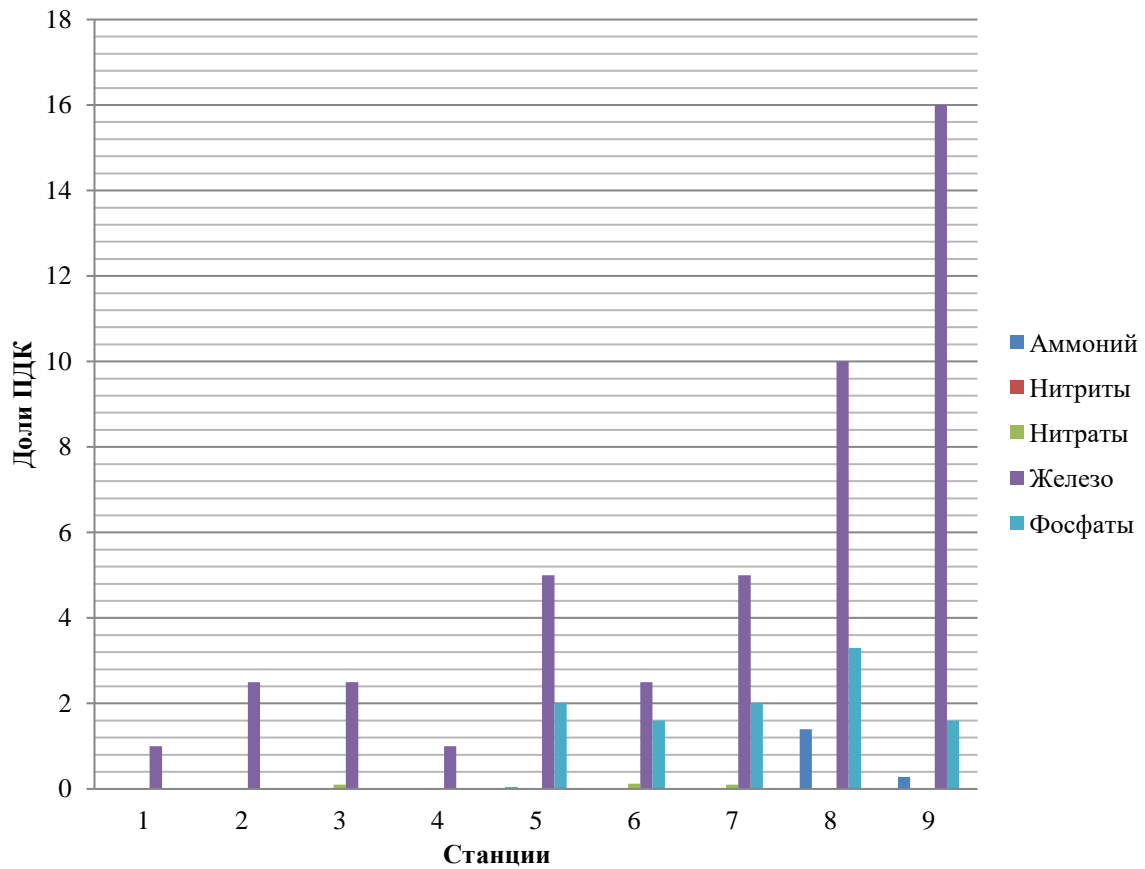


Рис. 5 – Значение концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК, Старотверецкий канал, лето 2021

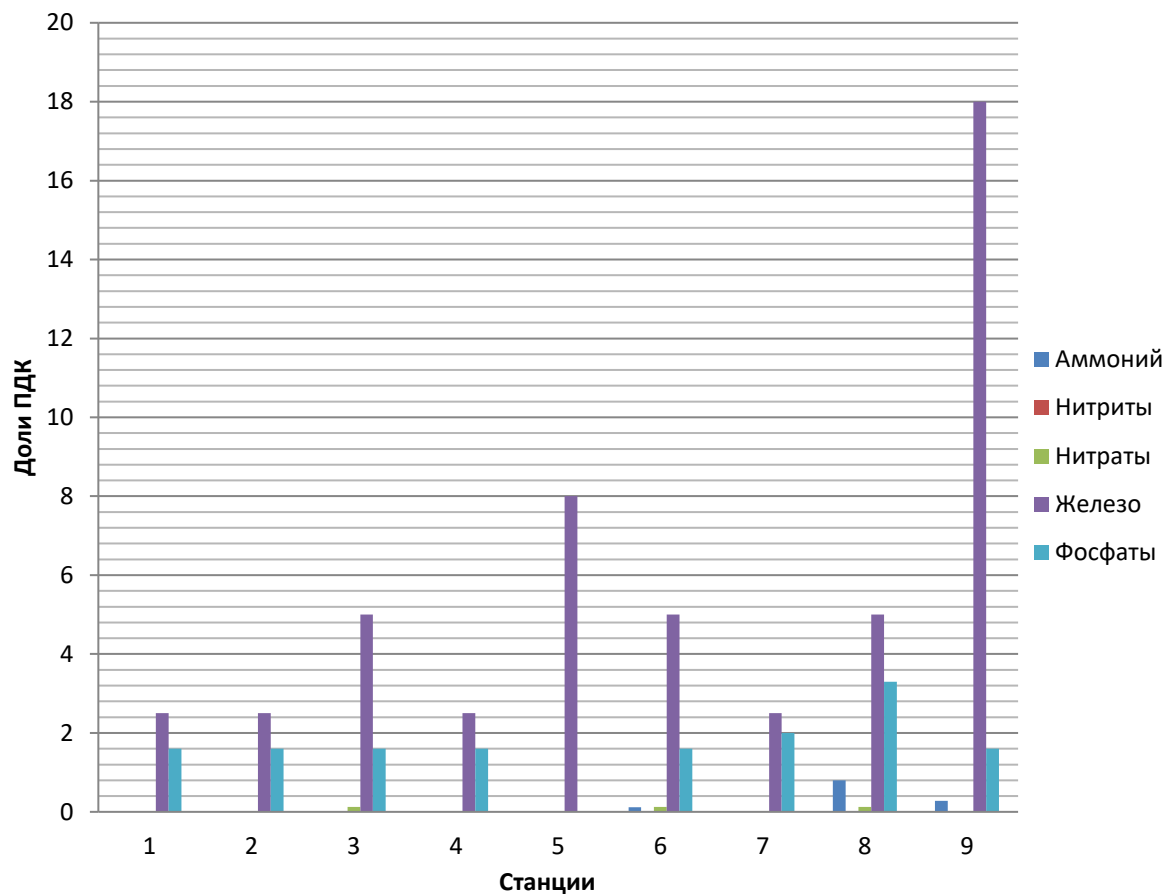


Рис. 6 – Значение концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК, Старотверецкий канал, осень 2021

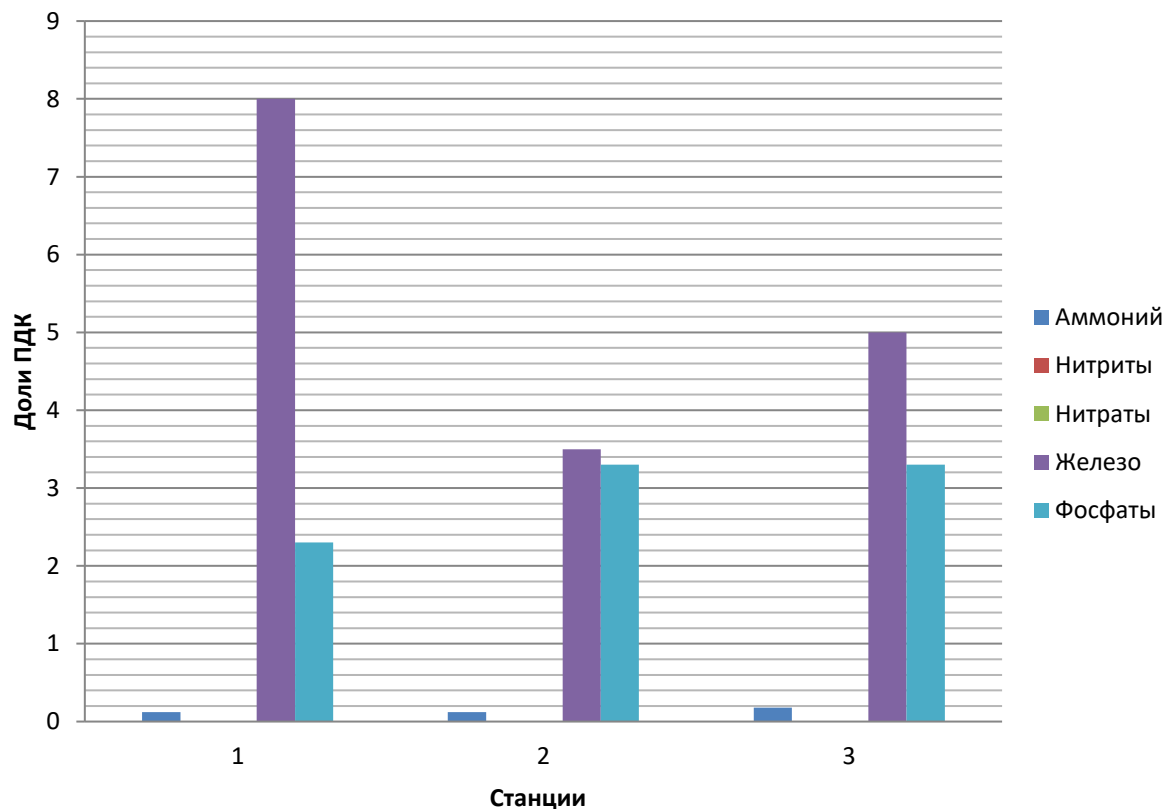


Рис. 7 – Значение концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК, Серебряный ручей, осень 2021

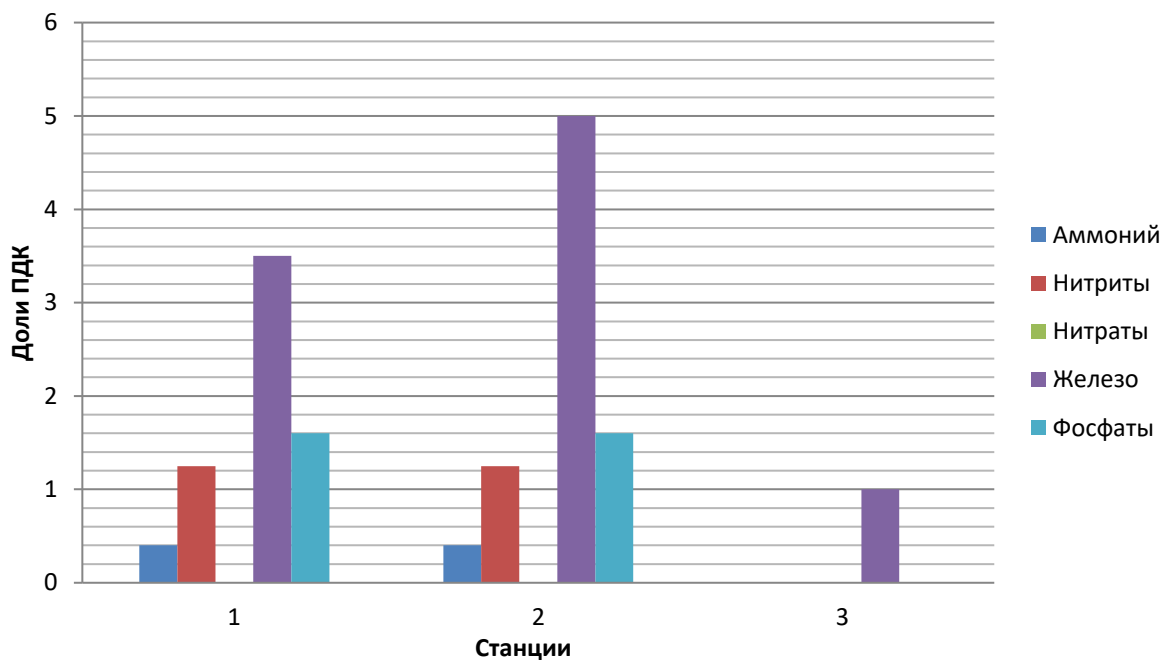


Рис. 8 – Значение концентрации загрязняющих веществ в долях ПДК, река Тверца, осень 2021

Исследования показали, что концентрация ионов аммония, нитратов и нитритов в пробах из Старотверецкого канала и Серебряного ручья не выходила за пределы действующих нормативов и не превышала $0,5 \text{ мг/дм}^3$, 40 мг/дм^3 и $0,08 \text{ мг/дм}^3$ соответственно. В двух пробах воды из реки Тверцы, взятых у шлюза, соединяющего Старотверецкий канал с Тверцой, и у линий электропередачи концентрация нитритов составила 1,25 ПДК.

Концентрация фосфатов в пробах из Старотверецкого канала за весь период наблюдений составила от 1,6 до 3,3 ПДК; из Серебряного ручья – от 2,3 до 3,3 ПДК; из верховий р. Тверцы на двух точках отбора проб – 2,5 ПДК.

Превышение ПДК фосфатами на большинстве точек Старотверецкого канала связано с загрязнением его акватории хозяйственно-бытовыми стоками, поступающими неочищенными непосредственно в канал с селитебных территорий. Серебряный ручей, проходящий через зону малоэтажной застройки, в данном случае, можно рассматривать как дополнительный источник фосфатов, поступающих в воду Старотверецкого канала. Поскольку воды р. Тверцы большую часть года пополняются только водами из нерегулируемых притоков, превышение ПДК в верховьях р. Тверцы связано с поступлением загрязнений через притоки и с водосбора.

Кратность превышения ПДК ионов железа в пробах воды из Старотверецкого канала изменялась в диапазоне от 2,5 до 18; из Серебряного ручья – от 3,5 до 8; из реки Тверцы – от 3,5 до 5. Наибольшее превышение концентрации железа в Старотверецком канале было отмечено в пробах воды, взятых в заводе у шлюза, отделяющего канал от реки Тверцы, наименьшее – в начале Старотверецкого канала, у входа в реку Цну.

Резкое возрастание концентрации железа в пробах из заводи у шлюза (до 18 ПДК в осенний период) может быть связано с поступлением болотных вод из многочисленных протоков, водами Серебряного ручья, в котором превышение ПДК железа отмечалось на всей акватории, отсутствием проточности на данном участке канала большую часть года.

Стоит отметить, что значительное превышение ПДК общего железа является характерной чертой химического состава большинства водоемов Тверской области [3], [10]. Основным фактором подобных свойств являются природные особенности региона Верхней Волги. Так среднегодовые значения общего железа для Вышневолоцкого водохранилища достигали 4 ПДК [4]. Вследствие высокой степени заболоченности водосборов региона Верхней Волги, болотные воды играют значительную роль в питании водоемов и водотоков и определяют повышенные концентрации железа в водных объектах.

Подобная особенность региона обуславливает необходимость принятия мер по восстановлению и сохранению водно-болотных комплексов как источников питания основных водоемов и водотоков Тверской области.

Ионы тяжелых металлов за исключением железа в воде системы на всех исследуемых участках, обнаруживались на уровне чувствительности метода.

Концентрация растворенного кислорода на акватории всех исследуемых водотоков не опускалась ниже $6 \text{ мг. O}_2/\text{л}$, таким образом кислородный режим водоема в период открытой воды можно считать удовлетворительным для развития гидробионтов. Значение биологического потребления кислорода (БПК_5) для вод Старотверецкого канала составило $2,2 \text{ мг. O}_2/\text{л}$, для вод Серебряного ручья – $3 \text{ мг. O}_2/\text{л}$, для вод Тверцы – $2,1 \text{ мг. O}_2/\text{л}$.

Водородный показатель (рН) для всех водотоков изменялся от 6,7 до 7,6, что не превышало действующих нормативов. Однако снижение рН на отдельных участках Старотверецкого канала и участке реки Тверцы ниже шлюза может указывать на начало процесса дистрофикации, протекающего в водотоках.

При исследовании пробы воды, взятой в точке слияния Тверцы с Новотверецким каналом, превышения показателей ПДК по всем исследуемым компонентам выявлено не было. Это объясняется притоком чистых вод, которые приносит Новотверецкий канал непосредственно из Вышневолоцкого водохранилища.

На основании данных, полученных при исследовании проб, был рассчитан индекс загрязненности воды для Старотверецкого канала, Серебряного ручья и верховий реки Тверцы.

Индекс загрязненности воды для Старотверецкого канала составил 1,4; для Серебряного ручья – 1,8; для участка реки Тверцы, прилегающего к городу Вышнему Волочку, включая современный исток водотока – 1,2. Для всех исследуемых водотоков класс качества воды определяется как III – умеренно загрязненные воды.

Обобщая полученные данные, можно отметить увеличение концентрации биогенных элементов по направлению от Вышневолоцкого водохранилища к реке Тверце. Это приводит к проявлению и усилению процессов эвтрофикации на нижних участках Старотверецкого канала и его активному зарастанию.

Заключение

В результате рекогносцировочных исследований водотоков Вышневолоцкой водной системы, одного искусственного (Старотверецкий канал) и двух естественных (Серебряный ручей и река Тверца), были определены концентрации основных химических показателей, выявлено превышение ПДК фосфатами и железом. Определен класс качества воды для каждого водотока (III). Предполагается дальнейшее исследование акватории Старотверецкого канала как части Вышневолоцкого водно-болотного комплекса для оценки его экологического состояния и разработки мероприятий по восстановлению системы.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Николаеву В.И., д.б.н., старшему сотруднику национального парка «Валдайский» за помощь в организации работы.

Acknowledgement

The authors express their gratitude to Nikolay V.I., Doctor of Biological Sciences, senior employee of the Valdai National Park for assistance in organizing the work.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Десятилетие Организации Объединенных Наций по восстановлению экосистем (2021–2030 годы): резолюция Генер. Ассамблеи 73/284 от 1 марта 2019 г. A/RES/73/284 [Электронный ресурс]. – URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/73/284> (дата обращения: 18.10.2021).
2. Быков Л.С. По Петровскому указу – канал на древнем волоке / Л.С. Быков. – М.: Транспорт, 1994. – 219 с.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2017 году. – Тверь: 2018. – 156 с.
4. Григорьева И.Л. Особенности формирования и характеристика химического состава водоемов Тверской области / И.Л. Григорьева, А.Б. Комисаров // Вопросы географии. Сборник 133 (Географо-гидрологические исследования). М.: изд. дом «Кодекс», 2012. – С. 431 – 445.
5. Истомина Э.Г. Вышневолоцкая водная система (История водной системы от начала функционирования магистрального водного пути) / Э.Г. Истомина // Вышневолоцкий историко-краеведческий альманах. – 2003. – № 1. – С. 30-40.
6. Мартынов В.Л. Историческая география путей сообщения Северо-Запада России: «Эпоха каналов» (XVIII – первая половина XIX вв.) / В.Л. Мартынов, И.Е. Сазанова // Псковский регионологический журнал. – 2017. – № 3. – С. 119 – 137.
7. Николаев В.И. Признаки экологической деградации Вышневолоцкого водно-болотного комплекса и её причины (Тверская область) / В.И. Николаев, В.С. Колодей // Трешниковские чтения – 2021: Современная географическая картина мира и технологии географического образования: мат.-лы. Всерос. науч. – практ. конф. с межд. участ. (8 апреля 2021, г. Ульяновск) / под. ред. И.Н. Тимошиной, Е.Ю. Анисимовой, Е.А. Артемьевой и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2021. – С. 142 – 143.
8. Природа и хозяйство Калининской области. – Калинин: изд-во КГПИ, 1960. – 665 с.
9. Сибатуллин А. М. Измерение загрязнённости речной воды (на примере малой реки Малая Кокшага) / А.М. Сибатуллин, П. М. Мазуркин. – М.: Академия Естествознания, 2009. – 71 с.
10. Широкова В. А. Вышневолоцкая водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. Экспедиционные исследования: состояние, итоги, перспективы / В. А. Широкова, Н. Л. Фролова, В. А. Низовцев и др. – М.: Куна, 2011. – 248 с.

Список литературы на английском языке/ References on English

1. Desjatiletie Organizacii Objedinennyh Nacij po vosstanovleniju jekosistem (2021–2030 gody) [United Nations Decade for Ecosystem Restoration (2021-2030): resolution Gener. Assembly 73/284 of 1 March 2019 A/RES/73/284] [Electronic resource]. – URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/73/284> (accessed: 18.10.2021). [in Russian]
2. Bykov L.S. Po Petrovskomu ukazu – kanal na drevnem voloke [By Peter's decree - the canal on the ancient drag] / L.S. Bykov. – М.: Transport, 1994. – 219 p. [in Russian]
3. Gosudarstvennyj doklad o sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy v Tverskoj oblasti v 2017 godu [State report on the state and environmental protection in the Tver Region in 2017] – Tver': 2018. – 156 p. [in Russian]
4. Grigor'eva I.L. Osobennosti formirovaniya i harakteristika himicheskogo sostava vodoemov Tverskoj oblasti [Features of formation and characteristics of the chemical composition of reservoirs of the Tver region] / I.L. Grigor'eva, A.B. Komisarov // Voprosy geografii. Sbornik 133 (Geografo-gidrologicheskie issledovanija) [Questions of geography. Collection 133 (Geographical and hydrological research)]. М.: Kodeks, 2012. P. 431-445. [in Russian]
5. Istomina Je.G. Vyshnevolockaja vodnaja sistema (Istorija vodnoj sistemy ot nachala funkcionirovaniya magistral'nogo vodnogo puti) [Vyshnevolotskaya water system (The history of the water system from the beginning of the functioning of the

main waterway)] / Je.G. Istomina // Vyshnevolockij istoriko-kraevedcheskij al'manah [Vyshnevolotsky historical and local history Almanac]. – 2003. – № 1. – P. 30-40. [in Russian]

6. Martynov V.L. Istoricheskaja geografija putej soobshhenija Severo-Zapada Rossii: «Jepoha kanalov» (XVIII – pervaja polovina XIX vv.) [Historical geography of communication routes of the North-West of Russia: "The Age of Canals" (XVIII - the first half of the XIX centuries)] / V.L. Martynov, I.E. Sazanova // Pskovskij regionologicheskij zhurnal журнал [Pskov Regionological Journal]. – 2017. – № 3. – P. 119 – 137. [in Russian]

7. Nikolaev V.I. Priznaki jekologicheskoj degradacii Vyshnevolockogo vodno-bolotnogo kompleksa i ejo prichiny (Tverskaja oblast') [Signs of ecological degradation of the Vyshnevolotsky wetland complex and its causes (Tver region)] / V.I. Nikolaev, V.S. Kolodej // Treshnikovskie chtenija – 2021: Sovremennaja geograficheskaja kartina mira i tehnologii geograficheskogo obrazovanija: mat-ly. Vseros. nauch. – prakt. konf. s mezhd. uchast. (8 aprelja 2021, g. Ul'janovsk) [Treshnikov Readings - 2021: Modern geographical picture of the world and technologies of geographical education: materials. Vsros. nauch. - prakt. conf. with inter. plot. (April 8, 2021, Ulyanovsk)] / edited by I.N. Timoshinoy, E.Ju. Anisimovoj, E.A. Artem'evoj and others. – Ul'janovsk: FGBOU VO «UlGPU im. I.N. Ul'janova», 2021. – P. 142-143. [in Russian]

8. Priroda i hozjajstvo Kalininskoj oblasti [Nature and economy of the Kalinin region]. Kalinin: Publishing house KGPI, 1960. 665 p. [in Russian]

9. Sibagatullina A. M. Izmerenie zagrjaznjonosti rechnoj vody (na primere maloj reki Malaja Kokshaga) [Measurement of river water pollution (using the example of the small river Malaya Kokshaga)] / A.M. Sibagatullina, P. M. Mazurkin. – M.: Akademija Estestvoznaniya, 2009. – 71 p. [in Russian]

10. Shirokova V. A. Vyshnevolockaja vodnaja sistema: retrospektiva i sovremennost'. Hidrologo-jekologicheskaja obstanovka i landshaftnye izmenenija v rajone vodnogo puti. Jekspedicionnye issledovanija: sostojanie, itogi, perspektivy [The Vyshnevolotsk water system: a retrospective and modernity. Hydrological and ecological situation and landscape changes in the waterway area. Expedition research: status, results, prospects] / V. A. Shirokova, N. L. Frolova, V. A. Nizovcev and others —M.: Kuna, 2011, 248 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.040>

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ВЫБРАСЫВАЕМЫХ АВТОТРАНСПОРТОМ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПОМОЩИ ИЗМЕНЕНИЯ СХЕМ ДВИЖЕНИЯ

Научная статья

Можаров А.В.^{1,*}, Завершинский А.Н.², Рязанов А.В.³

¹ ORCID: 0000-0003-2504-6956;

² ORCID: 0000-0003-1926-1529;

³ ORCID: 0000-0002-1720-7900;

^{1, 2, 3} Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов, Россия

* Корреспондирующий автор (vstk98[at]mail.ru)

Аннотация

В данной работе оценивается возможность решения одной из острейшей проблемы современности, загрязнение атмосферного воздуха отработанными выхлопными газами. Предполагается возможность снижения выбросов за счет изменения схем движения транспорта, путем организации одностороннего движения по параллельным улицам в центральной части города, наиболее загруженной транспортными потоками. Потенциально, реализация данного может способствовать не только улучшению экологической обстановки, но и увеличить пропускную способность двух центральных улиц города. Показано реальное снижение времени задержки автотранспорта при светофорном регулировании и, как следствие, снижение количества выбрасываемых загрязняющих веществ.

Ключевые слова: автотранспорт, выбросы загрязняющих веществ, загрязнение городской среды, схема движения автотранспорта.

AN ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF REDUCING THE LEVEL OF POLLUTANTS EMITTED BY VEHICLES THROUGH CHANGING TRAFFIC PATTERNS

Research article

Mozharov A.V.^{1,*}, Zavershinsky A.N.², Ryazanov A.V.³

¹ ORCID: 0000-0003-2504-6956;

² ORCID: 0000-0003-1926-1529;

³ ORCID: 0000-0002-1720-7900;

^{1, 2, 3} G.R. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

* Corresponding author (vstk98[at]mail.ru)

Abstract

The current article assesses the possibility of solving one of today's most acute problems, atmospheric air pollution by exhaust gases. It is assumed that it is possible to reduce emissions by changing traffic patterns, by organizing one-way traffic along parallel streets in the central part of the city, which is the part with the most traffic flow. Potentially, the implementation of this project can contribute not only to improving the environmental situation but also increase the capacity of the two central streets of the city. The research shows a real decrease in the delay time of vehicles during traffic light regulation and, as a result, a decrease in the amount of pollutants emitted.

Keywords: motor transport, emissions of pollutants, pollution of the urban environment, traffic patterns.

Введение

В настоящее время острейшей проблемой урбанизированных территорий является проблема автотранспорта. Наиболее выраженным его негативным воздействием является изменение состава атмосферного воздуха на территории города, где чаще всего концентрируются транспортные потоки. Среди выбрасываемых веществ выделяют как относительно малоопасные, так и крайне токсичные [1], [2]. В настоящее время предлагается много способов решения этой проблемы, вплоть до перевода всего транспорта на электрическую тягу [3], что в обозримом будущем маловероятно [4].

Существует и другая проблема, которая стоит не менее остро. Это напряженность транспортного потока, особенно в часы пик. Если для относительно недавно формирующихся городов с отвечающей современным требованиям инфраструктурой, это становится следствием простого возрастания количества автотранспортных единиц, то для городов, имеющих долгую историю, и как следствие давно сложившуюся и, естественно, не отвечающую современным реалиям транспортную схему, такая проблема, по сути, обостряется еще и за счет недостаточной пропускной способностей существующих улиц [5]. К таковым, несомненно, можно отнести город Тамбов, на примере которого и проводились данные расчеты.

Данная работа является частью общих исследований, посвященных оценке региональной экологической ситуации, по сути, является их продолжением [6], [7], [8].

Основная часть

Частью общей проблемы выбросов автотранспорта является его простой при светофорном регулировании. Это естественная необходимость, так как осуществляется движение по поперечным улицам и перемещение пешеходов. И первое, и второе убрать не представляется возможным, так как строительство подземных переходов практически невозможно вследствие архитектурно-строительной планировки. Однако схема расположения центральных улиц делает возможным осуществлять на каждой из них одностороннее движение в противоположных направлениях, так

как они расположены параллельно и находятся недалеко друг от друга, и разделены одним кварталом. Таковыми в городе Тамбове являются два центральные улицы, а именно Советская и Карла Маркса.

Теоретически такая схема позволит, во-первых, снизить время задержки транспорта на светофорах, реализовав полноценную «зеленую волну», соответственно увеличивая пропускную способность, а во-вторых, естественным образом уменьшится количество выбрасываемых вредных веществ, за счет уменьшения простоя автотранспорта.

По сравнению с некоторыми городами Российской Федерации, город Тамбов имеет довольно-таки небольшую площадь (96,6 км²) и население около 300 тысяч человек. Многие улицы города узкие, что в определенные часы создается затор. Небольшое количество парковочных мест уменьшает интенсивность движения. Долгая ликвидация ДТП зачастую приводит к практически полной остановке движения на основных улицах. Эти обстоятельства вынуждают искать пути решения.

Исследования проводились при поддержке Муниципального бюджетного учреждения «Спецдорсервис» в рамках реализации постановления «О внесении изменений в государственную программу «Развитие транспортной системы и дорожного хозяйства Тамбовской области» от 20.06.2013 № 640 [9]. В соответствии с ним, предполагается, в том числе сократить количество заторов на дорогах города, улучшить дорожное покрытие и инфраструктуры дорожной сети, уменьшить экологическую нагрузку на состояние атмосферы приземного слоя города.

Первоначальным объектом исследования стала улица Карла Маркса. Улица Карла Маркса в городе Тамбове является самой длинной по своей протяженности. Ее длина составляет 10435 метров. Она имеет наклон в 2% от севера к югу. Предполагаемый участок, на котором предполагается введение одностороннего движения, заключен в пределах улиц Интернациональная и Пролетарская.

Расчет задержки проводился по данным и методике, предоставленным МУП «Спецдорсервис». Для вычислений использовались следующие переменные: время основного сигнала светофора, время цикла светофора, общее количество автотранспорта, а также соотношение легкового и грузового транспорта и максимальная плотность потока.

Расчет количества выбрасываемых загрязняющих веществ в соответствии с ГОСТ Р 56162-2014 [10].

Оценивалось время задержки на каждом светофоре по ходу движения, таковых на предполагаемом участке введения одностороннего движения оказалось девять. В результате обработки данных получено общее время задержки при существующей схеме движения, которое с учетом всего количества транспортного потока составило 643,63 часов, соответственно с учетом всех полос движения.

После была составлена альтернативная схема, предполагающая полное одностороннее движение по всем полосам на предполагаемом участке. Введение дополнительных светофоров на протяжении всего движения не предполагается. Основную сложность представлял учет необходимости организации движения по перпендикулярным улицам, при учете их интенсивности транспортного потока. Естественно, отказаться от светофорного регулирования в этих точках пересечения не представляется возможным. Однако это нивелируется организацией синхронной работы по принципу «зеленой волны». Таким образом, схема была создана и на основе подсчета движущегося транспорта по двум улицам в одном направлении, был произведен расчет времени задержки в этих условиях, результаты отражены на рисунке 1.

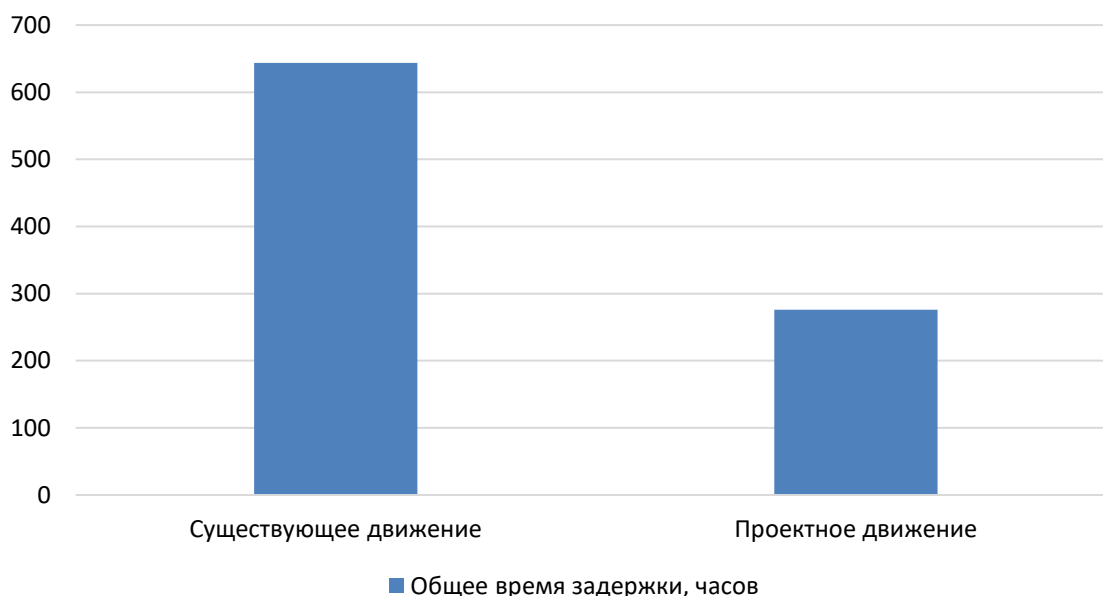


Рис. 1 – Изменение времени задержки при двух схемах движения

Как видно время задержки сократилось практически в 2,3 раза. Таким образом, можно считать, что на эту величину увеличится и пропускная способность данной транспортной магистрали, что очень актуально для города Тамбова с учетом того что транспортный поток сосредоточен именно здесь.

Далее, на основе уже полученных данных была дана оценка и изменению количества выбрасываемых веществ. Расчет проводился в отношении нескольких веществ. Рассмотрим на примере нескольких (оксид углерода (II) и оксиды азота), так как изменения, по сути, будут для других выбрасываемых загрязнителей атмосферы пропорциональны. Результаты расчетов приведены на рисунке 2.

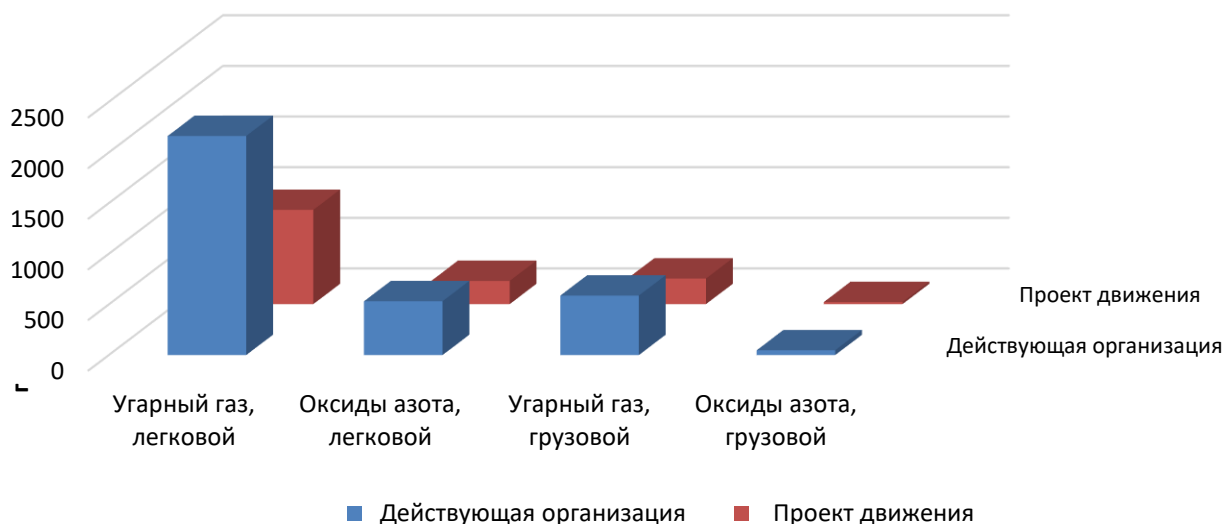


Рис 2 – Соотношение количества образующихся загрязняющих веществ при двух альтернативных схемах движения

Снижение количества загрязняющих веществ весьма ощутимо, что является важным фактором в снижении антропогенной нагрузки, вызванной выбросами автотранспорта.

Заключение

Таким образом, ведение одностороннего движения на улице Карла Маркса города Тамбова на участке от улицы Интернациональной до улицы Пролетарской приведет к уменьшению времени простоя автотранспорта на светофорах и, соответственно, некоторому улучшению экологической ситуации. Время работы двигателя внутреннего сгорания на холостом ходу уменьшится, благодаря пропускной способности дороги введенной при одностороннем движении. Тем самым экологическая нагрузка на окружающую среду значительно снизится, что благоприятно скажется на здоровье граждан. В основу необходимо положить светофорное регулирование по принципу «зеленой волны» - это обеспечит безостановочный проезд последовательно расположенных на автомагистрали перекрестков, также повышение ровности покрытия и его цепных качеств.

В целом, нами показана возможность снижения, как транспортной нагрузки, так и уровня загрязнения автотранспортом с помощью изменения схемы движения. Естественно, что необходим более полный учет и других факторов. И, конечно же, данный способ нужно рассматривать в каждом отдельном случае, с учетом конкретный улицы и населенного пункта. Применение данного способа имеет избирательный характер, однако возможно его использование в рамках комплекса мер по улучшению качества урбанизированных территорий.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Сотникова Е.В. Техносферная токсикология. / Е.В. Сотникова, В.П. Дмитриенко. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 400 с.
2. Акселевич В.И. Экология и безопасность. / В.И. Акселевич, Е.В. Торгунакова. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2011. – 336 с.
3. Зайцева М.М. Основные тенденции развития индустрии электротранспорта / М.М. Зайцева Г.И. Мегера, И.М. Хаперская и др. // Инженерный вестник Дона. – 2019. – №1.
4. Барышев Ю.А. Электромобиль – будущее или миф? / Ю.А. Барышев, М.Л. Палагин // Компетентность. – 2020. – № 9-10. – С. 1-45.
5. Тетиор А.Н. Городская экология / А.Н. Тетиор. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.
6. Рязанов А.В. Некоторые экологические аспекты функционирования Тамбовского промышленного узла / А.В. Рязанов А.В. Можаров, А.Н. Завершинский // Вестник Биомедицина и социология. – 2019. – Т.4. - № 3. – С. 16-21.
7. Завершинский А.Н. Анализ экологического состояния территории малого города на примере г. Котовска Тамбовской области / А.Н. Завершинский, А.В. Можаров, А.В. Рязанов и др. // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 56-13. – С. 56-59.
8. Завершинский А.Н. Анализ производственной деятельности АО «Тамбовмаш» как регионального объекта, влияющего на состояние атмосферного воздуха г. Тамбова / А.Н. Завершинский, А.В. Можаров, А.В. Рязанов и др. // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 68-3. – С. 41-44.
9. Официальный сайт Администрации тамбовской области. – [Электронный ресурс] – URL: [https://www.tambov.gov.ru/assets/projects/postanovlenie\(6\).pdf](https://www.tambov.gov.ru/assets/projects/postanovlenie(6).pdf). (дата обращения: 12.11.2021)
10. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. – ГОСТ Р 56162. – М.: Стандартинформ. – 2014.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sotnikova E.V. Tekhnosfernaja toksikologija [Technosphere toxicology] / E.V. Sotnikova, V.P. Dmitrienko. - St. Petersburg: Publishing house «Lan'», 2018. - 400 p. [in Russian]
2. Akselevich V. I. Ehkologija i bezopasnost' [Ecology and safety] / V. I. Akselevich, E.V. Torgunakova. - St. Petersburg: Publishing House of the St. Petersburg University of Management and Economics, 2011. - 336 p. [in Russian]
3. Zaitseva M.M. Osnovnye tendencii razvitija industrii ehlektrotransporta [The main trends in the development of the electric transport industry] / M.M. Zaitseva et al. // Inzhenernyj vestnik Dona [Engineering Journal of Don]. - 2019. - №1 [in Russian]
4. Baryshev Yu.A. Ehlektromobil' – budushhee ili mif? [Electric car - the future or a myth?] / Yu.A. Baryshev, M.L. Palagin // Kompetentnost' [Competency]. - 2020. - No. 9-10. - pp. 1-45 [in Russian]
5. Tetior A.N. Gorodskaja ehkologija [Urban ecology] / A.N. Tetior. - M.: Akademiya, 2009– 336 p. [in Russian]
6. Ryazanov A.V. Nekotorye ehkologicheskie aspekty funkcionirovanija Tambovskogo promyshlennogo uzla [Some ecological aspects of the functioning of the Tambov industrial hub] / A. V. Ryazanov, A. V. Mozharov, A. N. Zakonchinsky // Vestnik Biomedicina i sociologija [Bulletin of Biomedicine and sociology]. - 2019. - Vol.4. - No. 3. - pp. 16-21 [in Russian]
7. Konchalinsky A.N. Analiz ehkologicheskogo sostojanija territorii malogo goroda na primere g. Kotovska Tambovskoj oblasti [Analysis of the ecological state of the territory of a small town on the example of Kotovsk, Tambov region] / A.N. Konchalinsky et al. // Tendencii razvitija nauki i obrazovanija [Trends in the development of science and education]. - 2019. -No. 56-13. - pp. 56-59 [in Russian]
8. Konchalinsky A.N. Analiz proizvodstvennoj dejatel'nosti AO «Tambovmash» kak regional'nogo ob"ekta, vlijajushhego na sostojanie atmosfernogo vozdukha g. Tambova [Analysis of the production activity of JSC "Tambovmash" as a regional object affecting the state of the atmospheric air of Tambov] / A.N. Konchalinsky et al. // Tendencii razvitija nauki i obrazovanija [Trends in the development of science and education]. - 2020. - No. 68-3. - pp. 41-44 [in Russian]
9. Official website of the Administration of Tambov Oblast. – [Electronic resource]. URL: [https://www.tambov.gov.ru/assets/projects/postanovlenie \(6\).pdf](https://www.tambov.gov.ru/assets/projects/postanovlenie%20(6).pdf) (accessed 12.11.2021) [in Russian]
10. Vybrosy zagraznjajushhikh veshhestv v atmosferu [Emissions of pollutants into the atmosphere]. - GOST R 56162. - Moscow: Standartinform. - 2014 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.041>**ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЯКУТИИ**

Научная статья

Павлова К.А.^{1,*}, Ситников В.С.², Калинин А.И.³, Петров Д.М.⁴²ORCID: 0000-0002-7499-2060;³ORCID: 0000-0002-5713-7935;⁴ORCID: 0000-0002-3125-5933;^{1, 2, 3, 4} Институт проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, Россия

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

Аннотация

В толщах верхнего докембрия сосредоточены запасы различных полезных ископаемых. На Северо-Востоке Якутии верхнепротерозойские образования имеют локальное распространение, слабо изучены и нуждаются в дополнительных фундаментальных биостратиграфических и геохронологических исследованиях. Физико-географические условия геологического развития верхнего докембрия до сих пор остаются не ясными, недостаточно обоснованными и дискуссионными. В данной статье рассматривается палеогеография верхнего докембрия Северо-Востока Якутии. Установлено, что со среднего рифея в юго-восточной части Колымского массива начинается формирование чехла пассивных континентальных окраин с платформенными (плитными) и рифтогенными типами тектонических структур. Венд ознаменован широкой трансгрессией и накоплением отложений с признаками мелководья, а также значительным похолоданием климата.

Ключевые слова: палеогеография, верхний докембрий, Северо-Восток Якутии.**PALEOGEOGRAPHY OF THE UPPER PRECAMBRIAN OF THE NORTH-EAST OF YAKUTIA**

Research article

Pavlova K.A.^{1,*}, Sitnikov V.S.², Kalinin A.I.³, Petrov D.M.⁴²ORCID: 0000-0002-7499-2060;³ORCID: 0000-0002-5713-7935;⁴ORCID: 0000-0002-3125-5933;^{1, 2, 3, 4} Institute of Oil and Gas Problems of the Siberian Branch of the RAS (IPGP SB RAS), Yakutsk, Russia;

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

Abstract

The strata of the Upper Precambrian contains various mineral resources. In the North-East of Yakutia, Upper Proterozoic formations have a local distribution; they are poorly studied and require additional fundamental biostratigraphic and geochronological examination. The physical and geographical conditions of the geological development of the Upper Precambrian still remain unclear, insufficiently substantiated and worthy of discussion. This article examines the paleogeography of the Upper Precambrian of the North-East of Yakutia. The authors establish that the formation of a cover of passive continental margins with platform (plate) and rift-related types of tectonic structures begins from the Yurmatian in the southeastern part of the Kolyma massif. The Vendian is marked by a wide transgression and accumulation of sediments with signs of shallow water, as well as a significant cooling of the climate.

Keywords: paleogeography, Upper Precambrian, North-East of Yakutia.**Введение**

Рассматриваемая территория охватывает территорию Северо-Востока Якутии, где верхнепротерозойские отложения установлены в юго-восточной части Колымского массива (Приколымское поднятие). Менее обосновано их выделение в Омuleвском и Омолонском районах. К отложениям верхнего протерозоя сосредоточены запасы различных полезных ископаемых.

В позднем докембрии Сибирская платформа и современная территория Верхояно-Чукотской складчатой области, деформированная в результате складчато-сдвиговых и дизъюнктивных процессов постпалеозойского тектогенеза [6], составляли контур Северо-Азиатского кратона [8]. Рассматриваемая территория в то время представляла собой пассивную окраину палеоконтинента [9], [10], [12].

В данной статье рассматривается палеогеография верхнего докембрия Северо-Востока Якутии. В работе использованы материалы, выполненные до 2000 годов и отраженные в стратиграфической схеме докембрия Северо-Востока России.

Структурно-формационное районирование

Для расчленения и корреляции верхнепротерозойских отложений в Российской Федерации используется Общая стратиграфическая шкала (ОСШ), утвержденная Межведомственным стратиграфическим комитетом России, немного отличающаяся от Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Хотя даже на сегодняшний день верхний протерозой нуждается, прежде всего, в дополнительных фундаментальных биостратиграфических и геохронологических исследованиях [4].

На Северо-Востоке Якутии образования рифея и венда отнесены к Омuleвской, Западно- и Восточно-Приколымской, Омолонской структурно-формационным зонам (СФЗ), которые отличаются друг от друга особенностями осадконакопления, магматизма, полной разреза отложений рифея и венда [14], [13]. Общее строение разрезов главных структурно-формационных зон показано на рисунке 1.

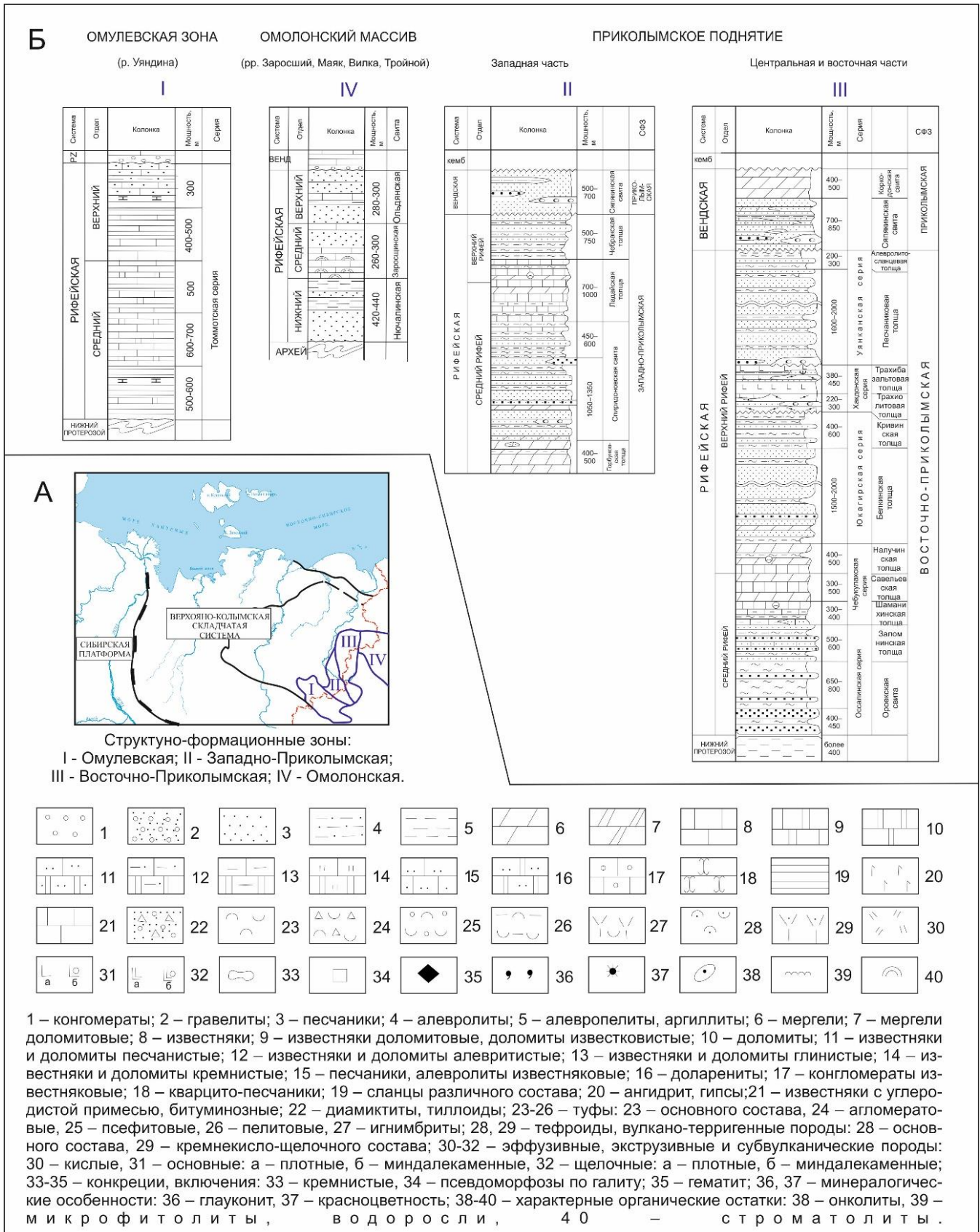


Рис. 1 – Схема структурно-формационного районирования и сопоставления разрезов верхнего докембрийских отложений Северо-Востока Якутии.

В Приколымском поднятии рифейские образования широко распространены и представлены двумя комплексами – терригенно-карбонатным пассивных континентальных окраин среднего-верхнего рифея (чебукулахская, тумусская и улахан-юрюинская свиты) и вулканогенно-терригенным рифтогенным позднего рифея (хаكدонская и уянканская серии [1]). Здесь нижнерифейские образования не обнаружены. В пределах района стратиграфия рифея разработана слабо.

В Западно- и Восточно-Приколымских СФЗ распространены средне-верхнерифейские слабо метаморфизованные терригенные и терригенно-карбонатные отложения мощностью более 3500 м. Терригенно-карбонатный комплекс

охарактеризован многочисленными строматолитами и микрофитолитами среднего и верхнего рифея и сопоставляется с одновозрастными горизонтами Учуро-Майского региона [7].

Отложения венда, залегающие несогласно на разных горизонтах рифея, имеют широкое распространение по всей Приколымской СФЗ и соответствуют шельфовым образованиям пассивных континентальных окраин. Представлены терригенными (сяпякинская свита, 800-900 м) и карбонатными с микрофитолитами и строматолитами (коркодонская свита, 400-500 м) образованиями.

К образованиям рифейского возраста в Омулевском блоке на р. Тирехтях, возможно, относится 800-метровая толща мраморов [3]. Отложения рифея фрагментарно распространены на северо-западе Омолонской области.

Таким образом, при сопоставлении описанных выше разрезов отчетливо намечается определенная закономерность в строении верхнедокембрийского комплекса Северо-Востока Якутии. В нижних частях этого комплекса залегают наиболее метаморфизованные породы. В районах, примыкающих к Сибирской платформе, степень метаморфизма пород слабее. Общим характерным признаком для нижних толщ является терригенный состав осадков. Средние части разрезов почти повсеместно образованы терригенно-карбонатными, а верхние - терригенными осадками.

Образования рифея и венда Верхояно-Колымской складчатой системы сопоставляется с одновозрастными горизонтами Учуро-Майского региона Сибирской платформы.

Палеогеография

Верхний докембрий, несмотря на свою фрагментарность и весьма значительные пробелы, является исключительно важным историческим этапом развития Земли. В это время на планете началось образование осадочного слоя, формирование древних платформ и развитие многоклеточной бесскелетной фауны.

История геологического развития Верхояно-Колымской складчатой системы, как часть восточной пассивной окраины Сибирского палеоконтинента, более или менее уверенно расшифровывается со среднего рифея. В рифее и венде рассматриваемую территорию занимали слабо расчлененные участки суши и мелководные моря.

В раннем рифее в центральной части Северо-Востока Якутии, вероятно, существовал крупный массив суши, природа и контуры которых нам не известны.

Средний рифей ознаменовался трансгрессией моря в районе Колымо-Омолонского массива. В Западно-Приколымской зоне в это время на дорифейской суше в засоленных лагунах началось накопление доломитов с переотложением коры выветривания и формированием горизонтов осадочных железных руд [2]. По мере развития трансгрессии карбонатные осадки были перекрыты терригенными и карбонатно-терригенными образованиями открытого мелководного шельфа. Источником обломочного материала мог быть участок суши, располагавшийся в присводовой части Омолонского массива.

На Восточно-Приколымском шельфе Омолонского массива, вероятно, являвшегося в то время краем Сибирского континента [5], [7], трансгрессия сопровождалась значительным привнесом в бассейн терригенного материала (ороекская свита) и дальнейшим накоплением мощного непрерывного комплекса карбонатных и терригенных осадков. На регрессивной стадии осадконакопления здесь установилась благоприятная обстановка для накопления медных осадочных руд.

В позднем рифее на рассматриваемой территории существовал очень мелководный морской бассейн, явившийся благоприятной средой для накопления медистых терригенных осадков. Кроме того, позднерифейский этап на Приколымье характеризуется заложением рифтовых грабен с излияниями вулканитов. Далее процессы рифтогенеза сменились формированием интрузивного комплекса, свидетельствующего о наличии реликтового вулканоплутонического пояса активной континентальной окраины.

Единство структурно-вещественных комплексов Приколымского поднятия и Омолонского массива показывает на существовании Приколымо-Омолонского микроконтинента [1], [2].

Венд характеризуется широкой трансгрессией моря и осадконакоплением проходит на фоне периодического изменения климата на Земле.

На Приколымском поднятии, после перерыва в осадконакоплении и активного размыва, в начале венда происходило образование конгломератов, которое затем сменилось формированием терригенных и карбонатных отложений с признаками крайнего мелководья. По мнению Р.С. Фурдуй часть этих пород имели дельтовое происхождение [15].

Здесь некоторые гальки линз тиллитоподобных пород базальных горизонтов венда несут на себе подобие штриховки и полировки, что предполагает о возможном покрытии (частично) горными ледниками поднятий в области Колымского и Омолонского массивов, поставивших обломочный материал в вендский бассейн Приколымья [11].

Заключение

В палеогеографии раннего рифея на Северо-Востоке Якутии не наблюдается существенного изменения плана от нижнепротерозойской, что объясняется устойчивым высоким положением древней палеоплатформы в начале позднего протерозоя, представлявших в основном массивы суши, природа и контуры которых нам не известны.

На рассматриваемой территории со среднего рифея начинается формирование чехла пассивных континентальных окраин, где развивались платформенные (плитные) и рифтогенные типы тектонических структур, в пределах которых выделяются различные по составу и строению структурно-формационные комплексы. Рифейский этап характеризуется широким распространением шельфовых фаций платформ с биогенными, преимущественно водорослевыми отложениями, представленными строматолитовыми образованиями. Только в позднем рифее фациальная обстановка становится более дифференцированной и разнообразной.

Венд ознаменован широкой трансгрессией и накоплением терригенных и терригенно-карбонатных отложений с признаками мелководья. Присутствие тиллитоподобных пород на Приколымском поднятии предполагает горное оледенение и указывает на значительное похолодание климата.

Финансирование

Работа выполнена в рамках Проекта АААА-А21-121011290039-9.

Funding

The work was performed as part of the state task Project АААА-А21-121011290039-9.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Геологическая карта СССР масштаба 1:1000000. Лист Q-56, 57 (Среднеколымск), 1986. Объяснительная записка. Л., 1991, 110 с.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Издание второе. Листы Q-56-XXI,XXII. Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016.
3. Гусев Г.С. Структура и эволюция земной коры Якутии / Г.С. Гусев, А.Ф. Петров, Г.С. Фрадкин и др. М.: Наука, 1985. 248 с.
4. Жамойда А.И. Общая стратиграфическая шкала, принятая в СССР-России. Её значение, назначение и совершенствование / А.И. Жамойда. СПб, Изд-во ВСЕГЕИ, 2013. 24 с. (проблемы первая и вторая).
5. Зоненшайн Л.П. Тектоника литосферных плит территории СССР / Л.П. Зоненшайн, М.И. Кузьмин, Л.М. Натапов. Книга 2. М., Недра, 1990, с. 34-59.
6. Каныгин А. В. Происхождение палеозойских террейнов северо-восточной Азии: палеонтологические, стратиграфические и седиментологические доказательства их первоначальной принадлежности Сибирскому палеоконтиненту / А. В. Каныгин, Т. В. Гонга, А. В. Тимохин // Геология и геофизика, 2020, № 11, с. 1459-1475.
7. Комар В.А. Верхний докембрий Северо-Востока СССР / В.А. Комар, В.Т. Работнов // Изв. АН СССР. Сер. Геол. 1976. № 8. С. 9-16.
8. Косыгин Ю.А. Докембрийская тектоника Сибири / Ю.А. Косыгин, А.К. Башарин, Н.А. Берзин. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1964, 74 с.
9. Косыгин Ю.А. О принципах выделения древних платформ и положении краевых поднятий в структуре Сибирской платформы / Ю.А. Косыгин, И.В. Лучицкий // Геология и геофизика, 1960, № 1, с. 52-57.
10. Парфенов Л.М. Фронтальные надвиговые структуры Верхоянского складчатого пояса / Л.М. Парфенов, А.В. Прокопьев // Геология и геофизика, 1993, т. 34, № 6, с. 23 - 34.
11. Палеогеография СССР. Объяснительная записка к Атласу литолого-палеогеографических карт СССР (в четырех томах). Т. 1. М.: «Недра», 1974.
12. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. С. 156–198.
13. Решения Третьего межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002) / Ред. Т. Н. Корень, Г. В. Котляр. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
14. Семихатов М.А. Верхний докембрий. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета, выпуск 38 / М.А. Семихатов. Изд-во ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург. 2008. С. 15-27;
15. Фурдуй Р.С. Некоторые вопросы геологии и металлогении Приколымского поднятия / Р.С. Фурдуй. – Мат-лы по геол. и полезн. ископ. ЯАССР, вып 8. Якутск, 1962.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Geologicheskaja karta SSSR masshtaba 1:1000000. List Q-56, 57 (Srednekolymsk), 1986. Ob"jasnitel'naja zapiska [Geological map of the USSR scale 1:1000000. Sheet Q-56, 57 (Srednekolymsk), 1986. Explanatory note]. L., 1991, 110 p. [in Russian]
2. Gosudarstvennaja geologicheskaja karta Rossijskoj Federacii masshtaba 1:200000. Listy Q-56-XXI,XXII. Ob"jasnitel'naja zapiska [State Geological Map of the Russian Federation scale 1:200000. Second edition. Sheets Q-56-XXI,XXII. Explanatory note]. - Moscow: Moscow branch of FSBI "VSEGEI", 2016 [in Russian]
3. Gusev G.S. Struktura i ehvoljucija zemnoj kory Jakutii [The structure and evolution of the Earth's crust of Yakutia] / G. S. Gusev, A. F. Petrov, G. S. Fradkin. Moscow: Nauka, 1985. 248 p. [in Russian]
4. Zhamoyda A.I. Obshhaja stratigraficheskaja shkala, prinjataja v SSSR-Rossii. Ejo znachenie, naznachenie i sovershenstvovanie [The general stratigraphic scale adopted in the USSR-Russia. Its meaning, purpose and improvement] / A. I. Zhamoyda. St. Petersburg, VSEGEI Publishing House, 2013. 24 p. (problems one and two) [in Russian]
5. Zonenshayn L.P. Tektonika litosfernykh плит territorii SSSR. Kniga 2 [Tectonics of lithospheric plates of the USSR territory. Book 2] / L. P. Zonenshayn, M. I. Kuzmin, L. M. Natafov. M., Nedra, 1990, pp. 34-59 [in Russian]
6. Kanygin A. V. Proiskhozhdenie paleozojjskikh terrejnov severo-vostochnoj Azii: paleontologicheskie, stratigraficheskie i sedimentologicheskie dokazatel'stva ikh pervonachal'noj prinadlezhnosti Sibirskomu paleokontinentu [The origin of Paleozoic terranes of Northeast Asia: paleontological, stratigraphic and sedimentological evidence of their original belonging to the Siberian paleocontinent] / A. V. Kanygin, T. V. Gonta, A. V. Timokhin // Geologija i geofizika [Geology and Geophysics], 2020, No. 11, pp. 1459-1475 [in Russian]
7. Komar V.A. Verkhnij dokembriij Severo-Vostoka SSSR [Upper Precambrian of the North-East of the USSR] / V. A. Komar, V. T. Rabontov // Izv. AN SSSR. Ser. Geol. [Bulletin of the USSR Academy of Sciences. Geology series]. 1976. No. 8, pp. 9-16 [in Russian]
8. Kosygin Yu.A. Dokembrijskaja tektonika Sibiri [Precambrian tectonics of Siberia] / Yu. A. Kosygin, A. K. Basharin, Kh. A. Berzin, et al. Novosibirsk: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1964, 74 p. [in Russian]

9. Kosygin Yu.A. O principakh vydelenija drevnikh platform i polozhenii kraevykh podnjatij v strukture Sibirskoj platformy [On the principles of the allocation of ancient platforms and the position of marginal uplifts in the structure of the Siberian platform] / Yu. A. Kosygin, I. V. Luchitsky // *Geologija i geofizika* [Geology and Geophysics], 1960, No. 1, pp. 52-57 [in Russian]
10. Parfenov L.M. Frontal'nye nadvigovye struktury Verkhoyanskogo skladchatogo pojasa [Frontal thrust structures of the Verkhoyansk folded belt] / L. M. Parfenov, A. V. Prokopyev // *Geologija i geofizika* [Geology and Geophysics], 1993, vol. 34, No. 6, pp. 23-34 [in Russian]
11. Paleogeografija SSSR. Ob"jasnitel'naja zapiska k Atlasu litologo-paleogeograficheskikh kart SSSR (v chetyrekh tomakh). [Paleogeography of the USSR. Explanatory note to the Atlas of Lithological and Paleogeographic maps of the USSR (in four volumes). Vol. 1]. Moscow: "Nedra", 1974 [in Russian]
12. Tektonika, geodinamika i metallogenija territorii Respubliki Sakha (Jakutija) [Tectonics, geodynamics and metallogeny of the territory of the Republic of Sakha (Yakutia)]. - M.: MAIK "Nauka/Interperiodika", 2001, pp. 156–198 [in Russian]
13. Reshenija Tret'ego mezhvedomstvennogo regional'nogo stratigraficheskogo soveshhanija po dokembriju, paleozoju i mezozoju Severo-Vostoka Rossii (Sankt-Peterburg, 2002) [Decisions of the Third Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Precambrian, Paleozoic and Mesozoic of the North-East of Russia (St. Petersburg, 2002)] / edited by N. Koren, G. V. Kotlyar. St. Petersburg: VSEGEI Publishing House, 2009. 268 p. [in Russian]
14. Semikhatov M.A. Verkhnij dokembrijj. Postanovlenija Mezhhvedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta, vypusk 38 [Upper Precambrian. Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee, issue 38] / M. A. Semikhatov. VSEGEI Publishing House, St. Petersburg, 2008, pp. 15-27 [in Russian]
15. Furduy R.S. Nekotorye voprosy geologii i metallogenii Prikolym'skogo podnjatija [Some questions of geology and metallogeny of the Prikolym'sky uplift] / R. S. Furduy. -Geology materials of Yakut SSR, issue 8. Yakutsk, 1962 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.042>

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ МЕСТООБИТАНИЙ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ В УГОДЬЯХ ОО «ВКЛО» ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Научная статья

Цындыжапова С.Д.¹, Розломий Н.Г.^{2,*}, Белов А.Н.³, Минхайдаров В.Ю.⁴

¹ Государственный природный биосферный заповедник «Ханкайский», Спасск-Дальний, Россия;

^{2,3,4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск, Россия;

³ Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

* Корреспондирующий автор (boss.shino[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлены данные по типологии охотугодий на территории ОО «Владивостокского клуба любителей охоты» Приморского края, площадь которых 90601,0 га. Изучение состояния среды обитания охотничьих животных является главной задачей для повышения эффективности ведения любительского охотничьего хозяйства, а основная составляющая этого процесса - качественная классификация и картографирование местообитаний наиболее ценных видов охотничье - промысловых зверей и птиц. Исследования проводились в 2020-2021 гг. Выделены основные категории и классы охотугодий, определен видовой состав основных лесообразующих пород. Рассчитаны площади каждого класса угодий. Установлено, что на территории хозяйства доминируют лесные угодья, среди которых наиболее распространены смешанные с преобладанием хвойных пород леса, главным образом это кедрово - широколиственные леса. Составлена карта типов местообитаний основных видов охотничьих животных.

Ключевые слова: Приморский край, охотничьи животные, лесообразующие породы, тип охотугодий, лесоустройство, охотустройство, темнохвойные насаждения, пойменный комплекс, полнота, сомкнутость, захламленность, хвойный лес, лиственный лес, кустарники, подлесок, подрост, типология охотугодий.

INVENTORY OF GAME ANIMAL HABITATS IN THE LANDS OF THE NGO "VKLO" OF PRIMORSKY KRAI BASED ON THE RESULTS OF MULTISPECTRAL OBSERVATIONS

Research article

Tsyndyzhapova S.D.¹, Rozlomiy N.G.^{2,*}, Belov A.N.³, Minkhaydarov V.Yu.⁴

¹ Khankai Nature Reserve, Spassk-Dalny, Russia;

^{2,3,4} Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriysk, Russia;

³ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

* Corresponding author (boss.shino[at]mail.ru)

Abstract

The article presents data on the typology of hunting grounds on the territory of the NGO "Vladivostoksky klub lyubiteley okhoty" (Vladivostok hunting club) of Primorsky Krai, the area of which is 90601.0 hectares. The study of the state of the habitat of hunting animals is the main task for improving the efficiency of amateur hunting, while the main component of this process is the qualitative classification and mapping of the habitats of the most valuable species of game animals and birds. The studies were conducted in the period from 2020 to 2021. The study identifies the main categories and classes of hunting grounds, determines the species composition of the main forest-forming species, and calculates the areas of each class of land. The authors determine that the territory of the farm is mostly occupied by forests, among which mixed forests with a predominance of coniferous species are most common, mainly cedar-deciduous forests. Also, the authors compile a map of habitat types for the main types of game animals.

Keywords: Primorsky Krai, game animals, forest-forming breeds, type of hunting grounds, forest management, hunting management, dark coniferous plantations, floodplain complex, completeness, closeness, clutter, coniferous forest, deciduous forest, shrubs, undergrowth, undergrowth, typology of hunting grounds.

Введение

Изучение состояния среды обитания охотничьих животных является главной задачей для повышения эффективности ведения любительского охотничьего хозяйства, а основная составляющая этого процесса - качественная классификация и картографирование местообитаний наиболее ценных видов охотничье - промысловых зверей и птиц [12].

Цель - провести инвентаризацию и типологию угодий Общественной организации «Владивостокский клуб любителей охоты» с использованием мультиспектральных изображений и результатов их классификации. Задачи: изучить особенности территории ОО «ВКЛО» Приморского края; дать характеристику лесного и земельного фонда с точностью до квартала; провести экспликацию и бонитировку охотничьих угодий ОО «ВКЛО»; составить табличный и картографический материал.

Методы и принципы исследования

При проведении работ использовали материалы лесоустройства Архиповского и Бреевского участков лесничеств Чугуевского лесничества Приморского края, данные натурных обследований, связанные с оценкой среды обитания животных при разработке проекта охотустройства [17].

Инвентаризация и составление карты охотничьих угодий устраиваемого хозяйства проводилась с использованием ГИС - технологий на основе дешифрирования космоснимков. Состав древостоя определялся не по запасу, как принято в лесоводстве, а по числу стволов на единицу площади, при этом определялись географические координаты площадки с

помощью GPS - навигатора. В работе использовались данные дистанционного зондирования Земли - радарная съемка (SRTM) и космоснимки, в основном мультиспектральные снимки со спутников Landsat 5 и Landsat 7 с пространственным разрешением 30 метров, MODIS с разрешением 250 - 500 метров, а также данные web - ресурсов SASPlanet, US Geological Survey (USGS), kosmosnimki.ru. [1], [2], [13], [18].

Результаты исследований и их обсуждения

Объект исследования - территория угодий ОО «ВКЛЮ» Приморского края площадью 90601,0 га., период исследования:

- первый этап - инвентаризационный (2020 - 2021 гг.), при котором были получены первичные данные о состоянии изучаемых объектов;

- второй этап - аналитический (2021 г.).

Угодья ОО «ВКЛЮ» полностью находятся на юге Чугуевского муниципального района Приморского края, а по расположению территории хозяйства можно отнести к южной части Приморского края, она занимает часть бассейна верхнего течения р. Усури, а от Японского моря отделена основным хребтом Сихотэ - Алинь, на западных отрогах которого и находится [17].

Главным критерием выделения классов и типов охотугодий в хозяйстве является многолетняя продуктивность участка, выявленная по данным добычи определенного вида животных, а большинство классов местообитаний охотничьих животных, которые необходимо выделить в процессе охотустройства, имеют очень широкий спектральный диапазон пикселей изображения, отвечающего этому типу. Так, элемент мультиспектрального изображения, соответствующий участку типа «болото», включает участки прибрежной растительности, воды и кустарников, а участки типа угодий «редколесье» включают кроны деревьев различной плотности и возраста, а также луговые фрагменты с различным составом растительности.

При выделении типов охотничьих угодий использовались снимки, сделанные в летне-осенний период (июль-сентябрь), когда растительный покров уже (или еще) достаточно развит, в этот период можно наблюдать различные фазы его развития, а обрабатываемые с/х угодья также имеют характерную цветовую гамму и текстурный рисунок. Общая цветовая контрастность этих снимков выше полученных весной или ранним летом, а для выделения хвойных вечно-зеленых насаждений используются наоборот осенне-зимние снимки. Широкий спектральный диапазон изображения в целом дает больше информации о типологии территории, позволяя выделить более узкие интересные классы местообитаний охотничьих животных (см. таблицу 1, рисунок 1) [17].

Таблица 1 – Классификация элементов среды обитания охотничьих ресурсов ОО «ВКЛЮ»

№ п/п	Категории среды обитания	Классы среды обитания	Типы ср. обитания	Площадь, т.га	Доля от общей пл. уг., %
1	Леса	Хвойные вечнозеленые	Кедрово - еловые	12436,12	13,72
			Елово-пихтовые		
		Мелколиственные	М/л	4483,42	4,95
		Широколиственные	Ш/л	20449	22,57
		Смешанные с преобладанием хвойных пород	-	33,27	0,037
		Смешанные с преобладанием м/л пород	-	5361,51	5,917
2	Молодняки и кустарники	Смешанные с присутствием ш/л пород	Кедрово-ш/л	36000,69	39,73
		Вырубки и зарастающие поля	Вырубки	7 000,0	7,725
		Лиственные кустарники	-	300,0	0,33
3	Лугово - степные комплексы	Луга	-	500,0	0,552
4	Пустыни и камни)	Горы без растительности.	Гольцы	122,52	0,135
5	С/х угодья	-	С/х	1 620,86	1,789
6	Внутренние водные объекты	Водотоки	-	2,20	0,0024
		Озера, пруды	-	0,42	0,00046
7	Пойменные комплексы	С преобладанием леса	-	2 000,0	2,21
8	Непригод. для веден. охотн. хозяйства и др.	Промышл. и рудерал. комплексы, населённые пункты и др.	-	300,0	0,33
	Всего:	-	-	90610	100,0

Хвойные вечнозеленые леса – представлены черно-пихтовыми, елово-пихтовыми и кедрово-еловыми лесами, общей площадью 12 436,12 га (13,72 %) располагающимися отдельными обособленными массивами разной площади по всему периметру Хозяйства на склонах различной крутизны преимущественно северных экспозиций, поднимаясь до 800 м н.у.м.

Данный класс угодий включает следующие типы местообитаний:

- *Кедрово - еловые насаждения* - располагаются в бассейнах р. Правая Поперечка (ср. течение, правые притоки), р. Левая Поперечка (ср. течение, правый водосбор), р. Угольная (ср. и верхнее течения, правые притоки), занимают склоны различной крутизны преимущественно северных экспозиций, поднимаясь на высоту до 800 м н.у.м.

Это - леса с высокой сомкнутостью (70 - 80 %) полога, с редким куртинным подростом преимущественно хвойных пород, а основу древостоя (более 80 %) этих лесов составляют хвойные породы, среди которых, доминируют ель и пихта, кедр обычен, лиственница встречается единично, редко - тис, причем с увеличением высоты над уровнем моря участие кедра в составе леса уменьшается, а участие ели и пихты увеличивается. В годы урожая, которого в этих лесах наблюдаются высокие плотности населения белки, соболя, кабана, медведей, а в неурожайные годы численность этих видов заметно снижается, а в последние годы периодичность плодоношения кедрового ореха такова: урожай через 3 года - на 4-й).

- *Елово-пихтовые леса* располагаются в верхних течениях ключей Березняки, Красная (бассейн кл. Ореховый), Широкий, Тополёвая, р.р. Прав. Поперечка, Лев. Поперечка, распространены преимущественно на крутых склонах на высоте от 800 м н.у.м. В составе преобладают ель и пихта, участие кедра ограничивается 1-2 единицами, а из лиственных пород обычна береза желтая, в нижнем поясе этих лесов в древостое присутствуют липа, клен.

Захламленность этих угодий средняя и высокая, их качество для охотничьих животных невысокое, за исключением соболя и кабарги, рябчик здесь малочислен, изюбрь на зиму спускается из этих лесов в поймы водотоков, другие виды животных заходят в них редко.

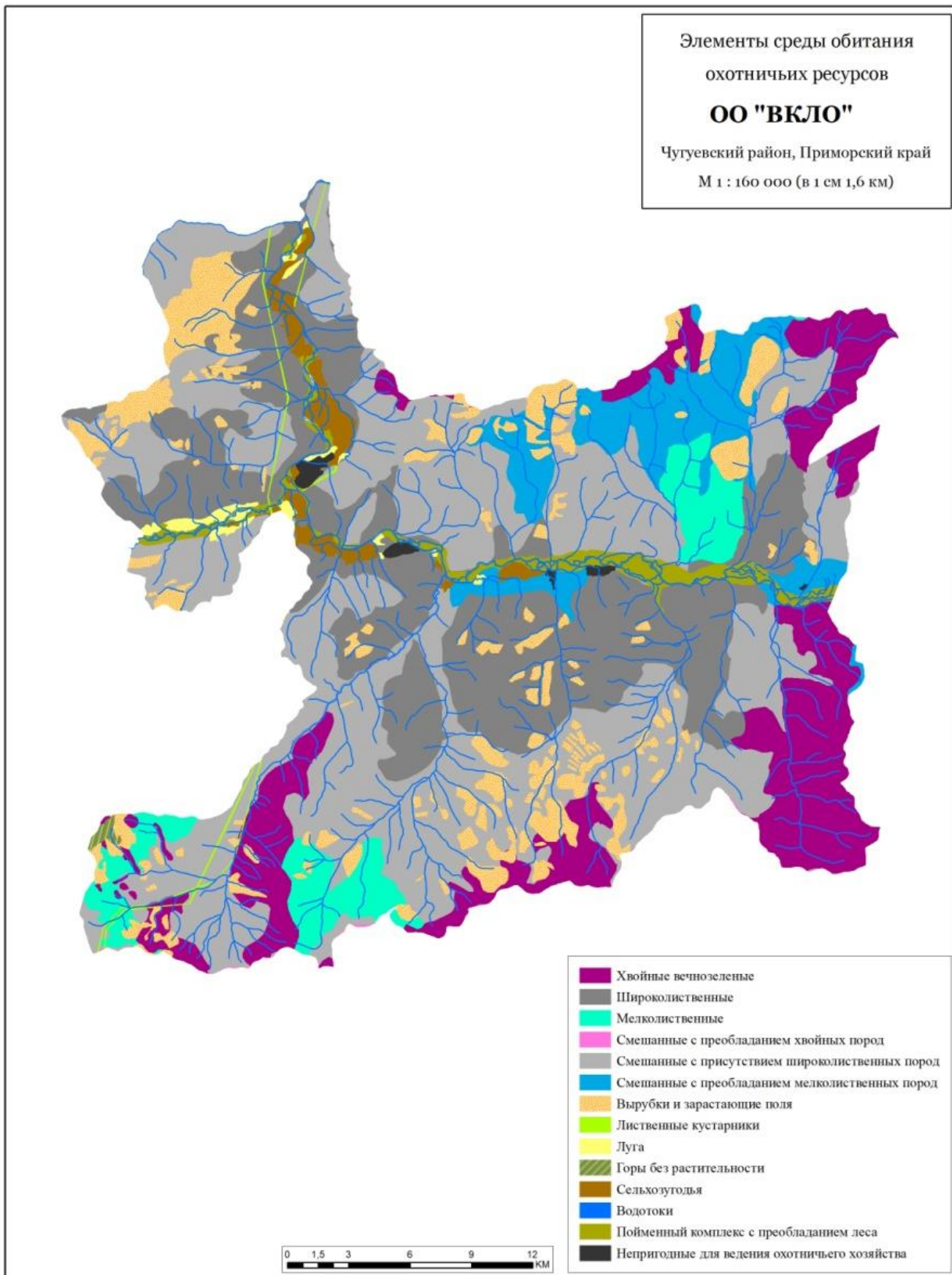


Рис. 1 – Карта типов местообитаний охотничьих животных ОО «ВКЛО»

Мелколиственные леса (мелколиственных пород более 80 %) представлены здесь участками желто- и белоберезовых лесов разного размера, общей площадью 12 690,20 га (14,28 %) и приурочены главным образом к средне и низкогорным формам рельефа и отдельными массивами расположены в различных частях Хозяйства:

1. Самый большой массив находится в северо-западной части Хозяйства в пойме среднего и нижнего течений ручьев Воробьев ключ и Широкий на западном, юго-западном и южном макросклонах высоты 878.

2. Второй по площади массив располагается в юго-западной части Хозяйства в пойме р. Левая Поперечка: верхнее

течение, междуречье с кл. Правая Поперечка, нижнем и среднем течениях поймы ручьев Спортивный и Гольцовый на северном и северо – восточном макросклонах г. Хребтовая, на Восточном макросклоне г. Подкова.

3. Третий по площади массив лежит вдоль юго-западной границы в среднем и нижнем течениях верхних притоков р. Правая Поперечка (верхнее течение бассейны кл. Подгорный и Рогатый), нижнее течение ручьев Каменистый и Подгорный на восточном макросклоне г. Голец.

Эти леса распространены здесь на склонах различной крутизны и экспозиции, поднимаясь до 1000 м н.у.м., к ним были отнесены насаждения с преобладанием в первом ярусе берёз белой и желтой, осины с возрастом последних более 20 лет, а кроме основных пород здесь присутствуют рябина, тополь, клёны, липа, ивы, дуб, ясень, ильм, черёмуха Маака, яблоня.

Так как мелколиственные леса здесь возникли на месте пожаров и вырубок, то доля хвойных пород на старых горях меньше, а на старых рубках больше, то возраст основной части рассматриваемых лесов не превышает 40 лет, поэтому сомкнутость полога высокая, а подрост, подлесок и напочвенный покров в них развиты слабо.

Широколиственные леса (широколиственных пород более 30%) представлены здесь дубовыми, липовыми лесами, это один из наиболее распространённых здесь классов леса, занимающий 22,57% площади Хозяйства (20 449,0 га), приурочен главным образом к средне - и низкогорным формам рельефа, поэтому сплошными массивами расположен в поймах наиболее крупных рек, а также верхних и нижних течений их главных притоков в центральной части Хозяйства:

1. В северо-западной части хозяйства это поймы верхних и нижних течений главных притоков р. Уссури (рр. Статья, Викторов, Терешкин, Осинька (нижнее течение), приуроченные к восточному макросклону сопки Синеи, а также в бассейне правых притоков р. Уссури между с. Архиповка и Верх. Бреевка (Тихий, Первый, Журавлев, Пастуший, Алексашин, Брусничный, Межевой) западный макросклон высоты 876.

2. В западной части хозяйства это поймы верхних и нижних течений главных притоков р. Партизанской (рр. Ледяной, Первый) восточный макросклон высоты 882 (23 кв.).

3. В восточной части хозяйства это поймы верхних и нижних течений р. Заросший и его главных притоков, приуроченные к восточному и юго-восточному макросклонам высоты 878 (кв. 37), а также к западному и юго-западному макросклонам высоты 1006.

4. Небольшими по площади массивами в правобережье р. Уссури в поймах кл. Дубовый и других правых притоков р. Уссури, приуроченных к западному и юго-западному макросклонам высоты 810.

5. Основные массивы этих угодий находятся в левобережье р. Уссури в поймах ее главных левых притоков:

- рр. Правая Поперечка, Расщепчиха (нижнее течение), Сухой Ключ (верхнее течение), левобережье нижнего и среднего течений р. Правая Поперечка, полностью приуроченные к склонам г. Поперечная (высота 802 м);

- поймы средних и нижних течений рр. Константиновского, Горелой и ее притоков; р. Тополевой и ее притоков, р. Березовой (левобережье среднего и нижнего ее течений), приуроченные к склонам г. Архиповской (высота 975 м), г. Тополевой (высота 949 м), перевал Березовый (566 м).

В этот тип, помимо коренных лесов, нами были отнесены также кедровые и кедрово-широколиственные леса, пройденные выборочными и условно сплошными рубками, располагающиеся на склонах различной крутизны и экспозиции, поднимающиеся вертикально до 700 м над уровнем моря.

Основу древостоя этих лесов составляют кедр и различные лиственные породы - липа, дуб (преобладает), ясень маньчжурский, бархат, клен, ильм, береза, диморфант (единично), а также ель и пихта, а после прохождения лесов выборочными и условно сплошными рубками состав древостоя в них может изменяться, (в основном возрастает доля берёз, елей и пихт).

Смешанные с преобладанием хвойных пород (хвойных пород 60-80%) представлены кедрово - широколиственными лесами небольшими участками (общая площадь 33,27 га (0,037%) размещены вдоль южной границы хозяйства и приурочены к среднегорным формам рельефа в верховьях рек и ручьев:

- верховья р. Спортивный, приуроченные к макросклонам г. Подкова (высота 1292 м), а также северный и юго-восточный макросклоны г. Курганной (1163 м);

- верховья р. Поперечный, приуроченные к западному макросклону г. Хребтовая (1344 м);

- верховья р. Рогатый, приуроченные к северо-восточному макросклону г. Лазовская;

- верховья р. Березовый, приуроченные к северо-восточному макросклону перевала Песчаный.

В составе древостоя этих лесов значительное участие (более 30 %) принимают березы желтая и белая, нередко образующие самостоятельные куртины, осина, черёмуха Маака, тополь, ясень маньчжурский, орех маньчжурский, ольха, клены, рябина, а кроме них в состав входят хвойные породы (пихта, ель, кедр) с участием до 80 %.

Сомкнутость этих лесов довольно высока (до 80 %). Подрост хвойных пород развит слабо, встречаются участки с хорошо развитым подростом клена, а средне развитый подлесок достаточно разнообразен и состоит из клена, черёмухи, ольхи, малины и т.п. Захламленность этих лесов средняя.

Смешанные с преобладанием мелколиственных пород (мелколиственных пород 60-80%) представлены преимущественно желтоберезняками, общей площадью менее 6,0 % (5 361,51 га) исследуемой территории, они приурочены к среднегорному рельефу, а основные массивы этих лесов сосредоточены главным образом в северной части хозяйства. Небольшие участки этих лесов имеются в левобережной части поймы р. Уссури и ее левых притоков на восточной границе хозяйства, также есть крошечный участок таких лесов в виде узкой полосы и вдоль восточной границы хозяйства, приуроченный к южному и западному макросклонам г. Угольная и северному макросклону г. Заметная:

- самый большой массив таких лесов располагается в северо-восточной части хозяйства в верховьях р. Красная и ее притоков (рр. Длинный, Ореховый и др.), р. Широкой и ее притоков (рр. Исаков, Воробьев Ключ, Широкий Лог и др.), приуроченных к юго-восточному макросклону высоты 1185, юго-западному макросклону высоты 1225 и склонам высоты 878;

- меньший по площади массив находится в средней части северной границы Хозяйства в средней части поймы и верховьях р. Левый Юдин и его притоков (р. Родионов и др.) и приурочен к северному макросклону г. Малахай и склонам г. Юлинской;

- 3-й по площади массив расположен в левобережной части поймы р. Уссури и низовьях ее притоков (рр. Константиновский, Тополевая, Бухонин) (участок поймы и кв. 55,59) и приурочен к восточному макросклону г. Архиповской и западному макросклону г. Тополевой;

- 4-й массив находится в пойме р. Уссури и низовьях ее притоков (рр. Березняки, Угольная и др.) ближе к восточной границе Хозяйства и приурочен к урочищам Красная Речка, Березняки, северо-западному макросклону г. Угольная и восточному макросклону перевала Березовый.

Так как на описываемой территории мелколиственные леса возникли на месте пожаров и вырубок, то доля хвойных пород на старых гарях меньше, на старых вырубках больше. Возраст основной части рассматриваемых лесов не превышает 40 лет, поэтому сомкнутость полога высокая, а подрост, подлесок и напочвенный покров развит слабо.

В подлеске характерны актинидия, бузина, элеутерококк, смородина, рябинолистник, яблоня, бересклет, чубушник, лещина, шиповник, барбарис, малина, трескун, лимонник, таволга и др., а подрост представлен теми же породами, что и первый ярус.

Смешанные с присутствием широколиственных пород (широколиственных пород менее 30%) представлены лесами с преобладанием дуба, липы, ясеня и ореха маньчжурского, бархата амурского и др. это самый большой по площади класс угодий общей площадью 36 000,69 га (39,73%) массивами разной величины, располагается практически по всей территории хозяйства и приурочен главным образом к среднегорному рельефу:

- северная часть хозяйства:

1. Самый большой массив таких лесов здесь находится в правобережной части поймы р. Уссури и поймах ее притоков (рр. Гольдяцкий, Юдин и др.), приурочены к юго-восточному макросклону г. Клык, низкогорью в пойме р. Уссури, восточному и юго-восточному макросклонам высоты 810, северным отрогам г. Юдинской, а также северным, восточным и южным отрогам высоты 878 м.

2. Второй по площади массив в северной части лежит в пойме р. Уссури и средних и нижних течениях ее притоков и приурочен к восточному макросклону г. Юдинская (рр. Родионов, Терентьев, Широкий и др.).

3. В северо-восточной части Хозяйства есть массив таких угодий в верховьях р. Красная и ее притоков (рр. Иванов и др.), приуроченный к южному макросклону высоты 1225 м.

4. Вдоль восточной границы Хозяйства в верхних течениях поймы р. Березняки и ее притоков есть еще один массив таких угодий, приуроченный к юго-восточному макросклону высоты 1006 м.

5. В правобережной части Хозяйства в крайней северной точке его границы лежит небольшой массив таких угодий в поймах рр. Межевой, Брусничной и их притоков, приуроченный к южному макросклону г. Алешкиной.

- вдоль западной границы хозяйства лежат 4 массива таких угодий и один самый большой по площади:

1. Северо-западная часть этого участка, лежащая вдоль границы в верховьях р. Осиновка и поймах ее притоков, приуроченная к юго-восточным отрогам г. Синий горб (832 м) и юго-восточному макросклону г. Осиновка (809 м).

2. В верхних течениях рр. Терешкин, Первый, Ледяной и др., приуроченных к юго-восточным отрогам Сопки Синея (114 м) и восточным склонам высоты 882.

3. Самый маленький по площади массив таких угодий лежит в средних течениях рр. Береза и Калинка, а также в правобережной части среднего течения р. Партизанской и приурочен к юго-восточному и восточному макросклонам высоты 678.

4. Еще один массив таких угодий расположен в правобережной части поймы р. Медведка и ее притоков и приурочен к склонам высоты 658 м.

5. Самый большой по площади массив таких угодий протянулся от левобережной части поймы р. Уссури вдоль западной границы Хозяйства до его юго-западной оконечности и приурочен к юго-восточному макросклону г. Две Сестры, юго-западному макросклону г. Поперечная, юго-восточному макросклону г. Голец, северо-восточному макросклону г. Лазовской, западным отрогам г. Хребтовая:

- р. Расщепчиха: лево- и правобережная часть поймы среднего и нижнего ее течений и ее притоков р. Кабаний и др.), верхнее и среднее течение р. Точильный и др.;

- р. Правая Поперечка: правобережье ее нижнего течения и поймы ее правых притоков (р. Распадочный, Опенышевский, Вершинный (его верхнее течение), Поперечный, Рогатый, Поворотный, Шахтер и др.);

- левобережье поймы р. Правая Поперечка и ее левых притоков.

- в южной части хозяйства, по его периметру имеются один сплошной массив таких угодий включающий в себя:

- пойму р. Левая Поперечка: нижние течения ее и ее притоков (рр. Романовский, Березовый, Гольцовый, Спортивный и др.) и приурочен к северо-западным и восточным отрогам г. Архиповской (975 м), северо-западным и восточным отрогам г. Курганная, северо-западным отрогам высоты 803 м, северным отрогам Высоты 751 м;

- верхние течения р. Тополевая и ее притоков, приуроченный к юго-восточным отрогам г. архиповская и северным отрогам высоты 1299 м;

- среднее течение поймы р. Горелая и поймы ее притоков, рр. Малая Горелая и ее притоков, приуроченные к северо-восточным отрогам г. Тополевая, северным и северо-восточным отрогам г. Песчанка;

- небольшой по площади массив, расположен ближе к восточной границе Хозяйства в правобережной части поймы среднего течения р. Березовый и его притоков и приурочен к северным отрогам высоты 1144 м и северо-западным отрогам г. Заметной.

Кедрово-широколиственные леса этот тип угодий наиболее распространен и располагается главным образом в бассейнах: р. Красная - верхнее течение; рр. Широкий, Родионов - верхнее течение; р. Юдин - верхнее течение; рр. Гольдяцкий, Журавлев, Статья - верхнее течение; р. Терешкин - верхнее течение; р. Первый - верхнее течение, р. Партизанский - верхнее течение, р. Береза - верхнее течение, р. Расщепчиха - нижнее течение, р. Правая Поперечка -

верхнее течение, р. Левая Поперечка - верхнее течение, рр. Константиновский, Тополевая - верхнее течение, р. Горелая - верхнее течение, р. Березовый - правые притоки, р. Угольная - нижнее течение.

В этот тип кроме коренных лесов, были отнесены также кедровые и кедрово - широколиственные леса, пройденные выборочными и условно сплошными рубками, расположенные на склонах различной крутизны и экспозиции, поднимаясь вертикально до 700 м н.у.м.

Эти угодья представляют собой сочетание участков пойменных смешанных лесов с присклоновыми насаждениями, хотя основу древостоя этих лесов составляет кедр, но в их составе древостоя значительное участие (более 30 %) принимает дуб, ясень, липа, орех маньчжурский, бархат, диморфант (единично), клены (обычны), ильм долинный (обычен), осина (обычна), береза белая (обычна), береза желтая (обычна), груша (ед.), лиственница (ед.), ель (ед.), пихта (ед.), кедр (ед.), сосна (ед.). На припойменных участках встречаются ольха, ива, чозения, иногда преобладающая в древостое, черемуха Маака, тополь, ольха, клен, рябина, груша, яблоня (ед.).

Вырубки и зарастающие поля. Преобразованные и поврежденные участки представлены ветровалами и территориями, преобразованными в ходе в т.ч. разработок недр и вырубки леса, а зарастающие поля представлены главным образом осинниками и березняками, а угодья этого класса (возраст рубок около 40 лет) общей площадью 7000,0 га (7,725 %) разбросаны по всей территории Хозяйства отдельными фрагментами от мелких до средних по площади.

Эти угодья представляют собой сочетание пойменных, низко- и среднегорных участков с подростом из пихты, ели, лиственницы, березы и приурочены к поймам и средним и верхним течениям:

- Бреевское лесничество: рр. Статья, Викторов, Терешкин, Тихий, первый, Партизанский, Ледяной, Береза, Завальный, Гольдяцкий, левый Юдин, Родионов, Моховой, Ореховый, Иванов, Красная;

- Архиповское лесничество: рр. Константиновский, Пасечный, Тополевый, горелый, Малая Горелая, Березовый, Гольцовый, Спортивный, Четвертый, Подгорный, Каменистый.

Эти угодья расположены на высоте 800-1000 м н.у.м. а их появление обусловлено проведением сплошнолесосечных рубок, что в значительной степени определяет характер возобновления на них. Подрост здесь густой, равномерный и представлен кедром (ед.), лиственницей (ед.), елью (ед.), пихтой (ед.), сосной (ед.), дубом (обычен), липой (ед.), ясенем маньчжурским (ед.), кленами (обычны), ильмом долинным (обычен), осиной (обычна), березой белой (обычна), березой желтой (обычна), березой черной (обычна), грушей (ед.), диморфантом (ед.), липой (ед.), орехом маньчжурским (ед.), рябиной (обычна), ольхой (обычна), тополем (обычен), ивой древовидной (обычна), черемухой (обычна), яблоней (ед.);

Лиственные кустарники. Представлены здесь смешанным лесным пойменным комплексом с ивняками, чозениками и ольховниками и занимают незначительную площадь на исследуемой территории (менее 1,0 %) и приурочены здесь главным образом к низкогорным формам рельефа в западной части Хозяйства, по которым проложена ЛЭП общей протяженностью более 54,0 км, пойма р. Уссури. Эти угодья приурочены к низкогорным или холмистым формам рельефа, расположенным у подножий таких вершин как Сопка Синяя (114), высота 882 м и т.п.

В данном классе угодий кустарники представлены такими видами как акатник (маакия), аралия, актинидия, акантопанакс, барбарис, березовый ерник, боярышник, багульник, бузина, виноград, голубика, дерен (свидина), диервилла, жимолость, ива кустарниковая, калина, заманиха, клены кустарниковые, крушина, лещина, леспедеца, лимонник, малина, можжевельник, ольха кустарниковая, рябина кустарниковая, рябинолистник, рододендрон, смородина, сирень амурская (трескун), спирея, чубушник, элеутерококк, шиповник и др.

Луга представлены мокрыми вейниковыми и суходольными растительными ассоциациями общей площадью 500,0 га (0,552 %) и расположены небольшими участками главным образом в поймах рек.

- р. Медведки на всем ее протяжении до впадения в р. Уссури;
- в правобережной части поймы р. Уссури после впадения в нее р. Медведки;
- в пойме р. Уссури возле северной границы Хозяйства;
- в пойме р. Уссури в центральной части Хозяйства.

Горы без растительности. Этот класс угодий (гольцы) занимает незначительную площадь территории Хозяйства (0,135 %) и расположен в привершинной части горы Голец с высотой н.у.м. 1604 м. Растительность здесь развита слабо и представлена карликовыми берёзами и рододендроном, а кормовые и защитные свойства этих угодий невысоки. Данный класс имеет значение только для бурых медведей, которые, по словам местных охотников, регулярно устраивают там берлоги.

Сельскохозяйственные угодья представлены пашнями и лугами с/х назначения (сенокосы и пастбища), а также заливными пашнями, на исследуемой территории они вовлечены в с/х оборот (пашни, в т.ч. заливные, залежи и сенокосы), и хотя их доля невелика (менее 2,0 % площади), все они расположены в правобережной и левобережной частях поймы р. Уссури и включают открытые необлесенные, либо покрытые древесно-кустарниковыми зарослями участки в долинах р.р. Уссури и Медведка, использовавшиеся ранее под поля, пастбища и сенокосы.

Тем не менее, они играют существенную роль в улучшении кормовой базы охотничьих животных, так как засеваются главным образом соей и овсом, в первую очередь кабана и медведя соседствуют со следующим кварталами.

Водотоки. Этот класс угодий представлен здесь реками, ручьями, мелиоративными каналами, прудами общей площадью 2,20 га (0,0024 %) в т.ч. 12 реками (водотоки более 10 км длиной) и 68 ручьями (водотоки до 10 км длиной), а самые крупные реки, протекающие в границах Хозяйства: Правая Поперечка - 27,7 км, Горелая - 20,0 км, Левая Поперечка - 20,0 км, Тополевая - 15,9 км, Березовый - 15,75 км, р. Угольная - 15,12 км, Красная - 13,76 км, кл. Партизанский - 11,32 км, кл. Гольдяцкий - 11,17 км, Широкий - 10,91 км, р. Медведка - 10,7 км. Ручьи, протекающие в границах Хозяйства: Иванов - 9,6 км, кл. Родионов - 9,34 км, Малая Горелая - 9,12 км и т.д.

Водные угодья, на территории хозяйства, представленные реками и ключами, были разделены нами на 3 типа (так как типология водных угодий была проведена для участков, заселенных норкой и выдрой в послепромысловый

период - период учетных работ): верхнее течение реки Уссури, ключи, поймы. Так как, все водотоки на территории хозяйства относятся к бассейну р. Уссури, и соответственно впадают в нее, то имеют разное направление течения (с юга на север, с севера на юг и с запада на восток) в зависимости от того с какого макросклона Сихотэ - Алинского хребта стекают со значительными иногда (до 0,13 - 0,2 м/м) уклонами русел и довольно протяженными устьевыми участками.

Пойменные леса в долинах этих рек включают насаждения из лиственных пород (ива или ольха, часто с участием берез белой и желтой, боярышника, черемухи Маака, занимающих небольшие площади. Также для долин этих рек характерны заросли высокотравья.

Озера и пруды. Озер на территории Хозяйства нет, но имеются пруды общей площадью 0,42 т.га (0,00046%), расположенные в поймах ключей Полевой, Расщепчиха, Березняки, также есть старицы в пойме р. Уссури с максимальной площадью до 1 га.

Пойменные комплексы с преобладанием леса (лес более 80 %). Пойменные комплексы с преобладанием леса (лес более 80 %) представлены здесь лесами с орехом маньчжурским, ильмовниками, ясеневниками общей площадью 2 000,0 га (2,21 %) расположены в центральной части Хозяйства в лево - и правобережной частях поймы р. Уссури и приурочены к равнинным формам рельефа.

Эти угодья представлены главным образом широколиственными насаждениями с ильмом (доминирует), ясенем маньчжурским (обычен), тополем (обычен), березой белой (обычна), осинкой (обычна). Подлесок включает кустарники: акатник (маакия), аралия, актинидия, акантопанакс, барбарис, березовый ерник, боярышник, багульник, бузина, виноград, голубика, дерен (свидина), диервилла, жимолость, ива кустарниковая, калина, заманиха, клены кустарниковые, крушина, лещина, леспедеца, лимонник, малина, можжевельник, ольха кустарниковая, рябина кустарниковая, рябинолистник, рододендрон, смородина, сирень амурская (трескун), спирея, чубушник, элеутерококк, шиповник.

Промышленные и рудеральные комплексы, незначительны по площади (0,33 %) и включают территории населенных пунктов, кладбищ, территорий свалок - это территории непригодные для ведения охотничьего хозяйства.

Выводы

Таким образом, всего было типизировано 15 классов угодий, в т.ч. 6 лесных и 9 нелесных классов, определено, что на исследуемой территории по площади доминируют лесные категории угодий, среди которых наиболее распространены смешанные насаждения с присутствием широколиственных пород, приуроченные к низкогорным формам рельефа.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Атрощенко О.А. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве / О.А. Атрощенко, И.В. Толкач. Практикум. Мн.: БГТУ; 2003. С. 32 - 36.
2. Берлянт А.М. Картография / А.М. Берлянт. – М.: Аспект Пресс, 2002. - 336 с.
3. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока / Д.П. Воробьев. Изд. Наука, Ленингр. отд., Л.: 1972. - 277 с.
4. Данилов Д.Н. Основы охотустройства, Лесная промышленность / Д.Н. Данилов. - М., 1966.
5. Ермошин, В.В. Картографирование местообитаний крупных хищников и копытных Приморского края / В.В. Ермошин, А.А. Мурзин, В.В. Арамилев. Владивосток: изд - во «Апельсин», 2011 - 36 стр.
6. Желтухин А.С. Применение современных методов сбора и анализа полевых материалов при составлении карты местообитаний и оценке качества среды млекопитающих и птиц в заповедниках / А.С. Желтухин, Ю.Г. Пузаченко, Д.Н. Камбалин // Охотустройство: сущность, проблемы, перспективы. - Иркутск: ИрГСХА, 2006. -83 с.
7. Козлов Д.Н. Отображение пространственного варьирования свойств ландшафтного покрова на основе дистанционной информации и цифровой модели рельефа / Д.Н. Козлов, М.Ю. Пузаченко, М.В. Федяева и др. // Изв. РАН Сер. Географическая № 4, Июль-Август, 2008.С. 112-124
8. Колесников Б.П. Очерк растительности Дальнего Востока / Б.П. Колесников. Хабаровское кн. изд., 1955. - 104 с.
9. Колосов А.М. Зоогеография Дальнего Востока / А.М. Колосов. М.:изд.«Мысль»,1980.-253 с.
10. Кузякин В.А. Охотничья таксация / В.А. Кузякин. Изд. "Лесная промышленность", М.: 1979. - 195 с.
11. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков / И.А. Лабутина. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 184 с.
12. Леонтьев Д.Ф. Охотничьи угодья / Д.Ф. Леонтьев: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2013. - 224 с.
13. Мышляков С.Г. Особенности дешифрирования ландшафтов по мультиспектральным космическим снимкам для создания карты элементов среды обитания охотничьих ресурсов / С.Г. Мышляков // Журн. «Геоматика», 2013, № 1. – с. 53-62.
14. Пузаченко Ю.Г. Структура растительности лесной зоны СССР. Системный анализ / Ю.Г. Пузаченко, В.С. Скулкин. М.: Наука, 1981.275 с.
15. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: в 8 т. / под ред. С.С. Харкевича. - СПб.: Наука, 1996. - 383 с.
16. Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Приморского края (Территориальное охотустройство). Утверждена постановлением Губернатора Приморского края от 24.12.2020 № 187-пг. 275с.
17. Схема использования и охраны охотничьих угодий Общественной организации.
18. «Владивостокский клуб любителей охоты» Приморского края. Уссурийск, 2021. - 324 с.

19. Филиппов И.А. Классификация космического снимка с обучением с помощью QGISиGRASS / И.А. Филиппов, А.И. Ючименко. - [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab.info/qa/grass-intro>. (дата обращения: 12.11.2021)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Atroschenko O.A. Geoinformacionnye sistemy v lesnom khozjajstve [Geoinformation systems in forestry] / O.A. Atroschenko, I.V. Tolkach. Praktikum. Mn.: BSTU; 2003. Pp. 32-36 [in Russian]
2. Berlyant A.M. Kartografiya [Cartography] / A. M. Berlyant. - M.: Aspekt Press, 2002. - 336 p. [in Russian]
3. Vorobyov D.P. Dikorastushhie derev'ja i kustarniki Dal'nego Vostoka [Wild trees and shrubs of the Far East] / D. P. Vorobyov. Nauka, Leningr. ed., L.: 1972. - 277 p. [in Russian]
4. Danilov D.N. Osnovy okhotustrojstva, Lesnaja promyshlennost' [Fundamentals of hunting management, Forest industry] / D. N. Danilov. - M., 1966 [in Russian]
5. Yermoshin, V.V. Kartografirovanie mestoobitanij krupnykh khishhnikov i kopytnykh Primorskogo kraja [Mapping the habitats of large predators and ungulates of Primorsky Krai] / V.V. Ermoshin, A.A. Murzin, V.V. Aramilev. Vladivostok: Apel'sin, 2011 - 36 p. [in Russian]
6. Zheltukhin A.S. Primenenie sovremennykh metodov sbora i analiza polevykh materialov pri sostavlenii karty mestoobitanij i ocenke kachestva sredy mlekoopitajushhikh i ptic v zapovednikakh [Application of modern methods of collecting and analyzing field materials when mapping habitats and assessing the quality of the environment of mammals and birds in nature reserves] / A.S. Zheltukhin, Yu.G. Puzachenko, D.N. Kambalin. Okhotustrojstvo: sushhnost', problemy, perspektivy [Hunting management: essence, problems, prospects] - Irkutsk: IrGSHA, 2006.-83 p. [in Russian]
7. Kozlov D.N. Otobrazhenie prostranstvennogo var'irovaniya svojstv landshaftnogo pokrova na osnove distancionnoj informacii i cifrovoj modeli rel'efa [Mapping of spatial variation of landscape cover properties based on remote information and digital relief model] / D.N. Kozlov, M.Yu. Puzachenko, M.V. Fedyeva et al. // Izvestiya RAN (Akad. Nauk SSSR). Seriya Geograficheskaya No. 4, July-August, 2008.pp. 112-124 [in Russian]
8. Kolesnikov B.P. Oчерк rastitel'nosti Dal'nego Vostoka [An outline of the vegetation of the Far East]. Khabarovsk Publishing house, 1955. - 104 p. [in Russian]
9. Kolosov A.M. Zoogeografiya Dal'nego Vostoka [Zoogeography of the Far East] / A. M. Kolosov. Moscow: Mysl, 1980.-253 p. [in Russian]
10. Kuzyakin V.A. Okhotnich'ja taksacija [Hunting taxation] / V. A. Kuzyakin. Moscow: "Lesnaja promyshlennost'", 1979. - 195 p. [in Russian]
11. Labutina I.A. Deshifirovanie aehrokosmicheskikh snimkov [Decoding of aerospace images] / I. A. Labutina. - M.: Aspekt Press, 2004– 184 p. [in Russian]
12. Leontiev D.F. Okhotnich'i ugod'ja: Uchebnoe posobie [Hunting grounds: A textbook] / D. F. Leontyev. - St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2013. - 224 p. [in Russian]
13. Myshlyakov S.G. Osobennosti deshifirovaniya landshaftov po mul'tispektral'nym kosmicheskim snimkam dlja sozdaniya karty ehlementov sredy obitanija okhotnich'ikh resursov [Features of decoding landscapes using multispectral satellite images to create a map of elements of the habitat of hunting resources] / S. G. Myshlyakov // Journal "Geomatika", 2013, No. 1. - pp. 53-62 [in Russian]
14. Puzachenko Yu.G. Struktura rastitel'nosti lesnoj zony SSSR. Sistemnyj analiz [Vegetation structure of the forest zone of the USSR. System analysis] /Yu.G. Puzachenko, V.S. Skulkin, M.: Nauka, 1981.275 p. [in Russian]
15. Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka: v 8 t. [Vascular plants of the Soviet Far East: in 8 volumes] / edited by S.S. Harkevich. - St. Petersburg: Nauka, 1996. - 383 p. [in Russian]
16. Skhema razmeshhenija, ispol'zovaniya i okhrany okhotnich'ikh ugodij na territorii Primorskogo kraja (Territorial'noe okhotustrojstvo). Utverzhdena postanovleniem Gubernatora [The scheme of placement, use and protection of hunting grounds on the territory of Primorsky Krai (Territorial hunting management). Approved by the Decree of the Governor of Primorsky Krai] dated 12/24/2020 No. 187-pg. 275 p. [in Russian]
17. Skhema ispol'zovaniya i okhrany okhotnich'ikh ugodij Obshhestvennoj organizacii [Scheme of use and protection of hunting grounds of a public organization] [in Russian]
18. «Vladivostokskij klub ljubitelej okhoty» Primorskogo kraja ["Vladivostok Hunting Lovers Club" of Primorsky Krai]. Ussuriysk, 2021. - 324 p. [in Russian]
19. Filippov I.A. Klassifikacija kosmicheskogo snimka s obucheniem s pomoshh'ju QGISиGRASS [Classification of a satellite image with training using QGIS and Grass] / I. A. Filippov, A. I. Yuchimenko. - [Electronic resource]. URL: <http://gis-lab.info/qa/grass-intro>, 2013 (accessed: 12.11.2021) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.043>

САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА ПОВЫШАЕТ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОРОСТКОВ ЛЮПИНА К ГИПЕРТЕРМИИ

Научная статья

Буцанец П.А.^{1,*}, Шугаев А.Г.²^{1,2} Институт физиологии растений им. К.А.Тимирязева РАН, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (p.corbeau[at]list.ru)

Аннотация

В работе изучено влияние стрессового фитогормона – салициловой кислоты (СК) на устойчивость проростков люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) к действию повышенной температуры. Представлены результаты опытов, которые свидетельствуют, что предобработка СК проростков люпина, которая не оказывала неблагоприятного действия на рост и развитие проростков, но активировала в их тканях и органах цианид-резистентный путь дыхания, катализируемый альтернативной оксидазой митохондрий, способствовала в дальнейшем формированию у растений устойчивости к действию повышенной температуры (42°C). Эта базовая устойчивость была выше приобретенной устойчивости, которая возникала после закаливания проростков при 35°C. Полученные результаты согласуются с литературными данными о том, что митохондрии могут быть одной из мишеней СК и других стрессовых фитогормонов при адаптации растений к действию неблагоприятных факторов внешней среды.

Ключевые слова: *Lupinus angustifolius*, проростки люпина, салициловая кислота, митохондрии, альтернативный путь дыхания, повышенная температура.

SALICYLIC ACID INCREASES THE RESISTANCE OF LUPIN SEEDLINGS TO HYPERTHERMIA

Research article

Butsanets P.A.^{1,*}, Shugaev A.G.²^{1,2} K.A.Timiryazev Institute of Plant Physiology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

* Corresponding author (p.corbeau[at]list.ru)

Abstract

The current study examines the effect of salicylic acid, a stress phytohormone on the resistance of seedlings of *Lupinus angustifolius* L. to high temperature. The article presents the results of experiments that indicate that the pretreatment of lupin seedlings with salicylic acid, which did not have an adverse effect on the growth and development of seedlings but activated the cyanide-resistant respiratory pathway in their tissues and organs, catalyzed by alternative mitochondrial oxidase, further contributed to the formation of resistance in plants to high temperature (42 ° C). This basic stability was higher than the acquired stability that occurred after the hardening of seedlings at 35 ° C. The results obtained are consistent with the literature data that mitochondria can be one of the targets of salicylic acid and other stress phytohormones when plants adapt to the effects of adverse environmental factors.

Keywords: *Lupinus angustifolius*, lupin seedlings, salicylic acid, mitochondria, alternative respiratory pathway, elevated temperature.

Введение

В многочисленных исследованиях было продемонстрировано, что обработка салициловой кислотой (СК) способствовала формированию устойчивости растений к действию различных биотических и абиотических стресс-факторов [1], [2], [3] в том числе к неблагоприятным температурам [4], [5]. Однако, несмотря на успехи, достигнутые в последнее время в изучении передачи регуляторного сигнала этого фитогормона [6], некоторые стороны механизма ее защитного действия остаются малоизученными. Это относится в первую очередь к выяснению возможного участия митохондрий в передаче регуляторного сигнала СК. Тем не менее, в литературе имеются данные о том, что индуцированная СК устойчивость табака к вирусу табачной мозаики оказалась чувствительной к салицилгидроксамовой кислоте (СГК) – известному ингибитору альтернативной CN-резистентной оксидазы митохондрий растений (АО) [7]. В последнее время, с использованием трансгенных растений арабидопсиса, было обнаружено, что митохондрии, будучи одной из мишеней регуляторного действия СК, играют важную роль в процессе формирования устойчивости растений к различным патогенам. В этом процессе могут быть задействованы генерирующие активные формы кислорода (АФК) переносчики электронов ЭТЦ (комплексы II, III), на активность которых СК оказывает, по-видимому, прямое регуляторное действие [8], [9]. Эти данные являются доказательством того, что митохондрии и образуемые в них АФК могут служить важными посредниками в передаче сигнала СК не только при индукции термогенеза у ароидных, но также при формировании защитных реакций растений на действие неблагоприятных факторов (НФ) окружающей среды. Однако количество работ, посвященных выяснению взаимосвязи между гормональной регуляцией функционирования митохондрий и формированием устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды, включая повышенную температуру, остается крайне ограниченным, а представленные в них результаты подчас достаточно противоречивы. Цель исследования заключалась в изучении влияния обработки проростков люпина СК на их устойчивость к действию повышенной температуры и активность альтернативного пути дыхания, катализируемого АО.

Методы исследования

Объектами исследования в работе являлись проростки и семядоли люпина (*Lupinus angustifolius* L., сорт Дикаф-14). Семена были получены из ФГБУН Московского НИИСХ «Немчиновка». Проращивание семян и экспонирование

интактных семядолей на растворах СК проводили в термостате при 25°C, без света. Для изучения влияния экзогенной СК на дыхание ткани, активность различных путей митохондриального окисления семядоли 2-дневных этиолированных проростков, выдерживали в течение 12 ч. на фильтровальной бумаге или на воде при pH 7.0 (контроль) или на растворах СК различной концентрации при pH 7.0. Проростки люпина выращивали в почве смешанной с перлитом в камерах фитотрона при температуре 25°C, при 16 часовом фотопериоде (250 мкмоль квантов м⁻² с⁻¹). Возраст растений определяли с момента прорастания семян. Схема проведения опытов по изучению влияния обработки проростков люпина 0.5 мМ СК на формирование устойчивости к действию повышенной температуры (42°C) приведена в разделе Результаты и обсуждение.

Определение активности различных путей митохондриального окисления в ткани семядолей люпина проводили с помощью ингибиторного анализа. Для определения активности цитохромного (ЦП) и альтернативного (АП) пути окисления в ткани семядолей использовались специфические ингибиторы терминальных оксидаз ЭТЦ митохондрий: 0.5 мМ цианид калия для цитохромоксидазы и 3 мМ салицилгидроксисомавая кислота (СГК) для АО. Оптимальные концентрации ингибиторов были подобраны в предварительных опытах. Максимальную активность АП оценивали как часть дыхания ткани, которая подавлялась СГК в присутствии цианида [10].

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 приведена схема проведения опытов по изучению влияния обработки проростков люпина 0.5 мМ СК на формирование устойчивости к действию повышенной температура (42°C). В предварительных опытах нами было показано, что выдерживание растений при этой температуре в течение 2 ч оказывало шоковое термическое воздействие на проростки, большая часть которых погибала в течение нескольких дней. Для сравнения, с эффектом СК, мы изучали также влияние на проростки люпина более низкой температуры (35°), которая могла обладать закаливающим эффектом.

Всего было проведено 3 опыта, на рисунках 2-4 показаны результаты одного из них. На рис. 2 видно, что шоковая температура сразу оказывала серьезное негативное действие на проростки люпина, которое морфологически проявлялось, в снижении тургора листьев у растений, обработанных СК (вариант 3) и у проростков, подвергнутых закаливающему действию температуры 35°C (вариант 2). Хуже всего себя чувствовали контрольные необработанные гормоном или умеренной температурой проростки (вариант 1), у которых наблюдалось отсутствие тургора у стеблей, что приводило к пониканию и падению большей части из них.

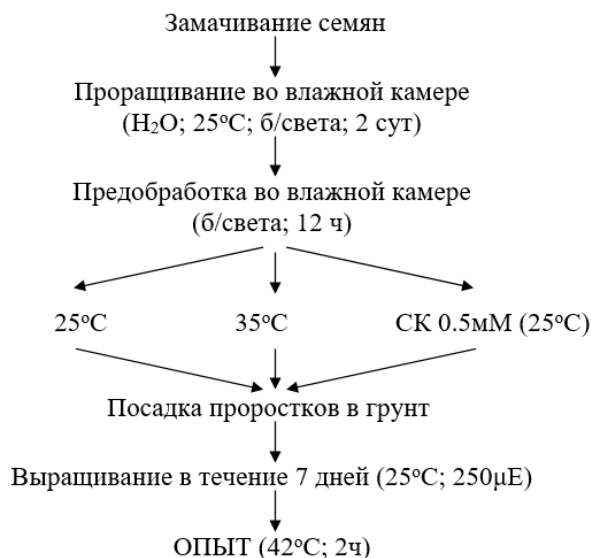


Рис. 1 – Схема проведения опытов по изучению влияния обработки СК проростков *L. angustifolius* на устойчивость к повышенной температуре

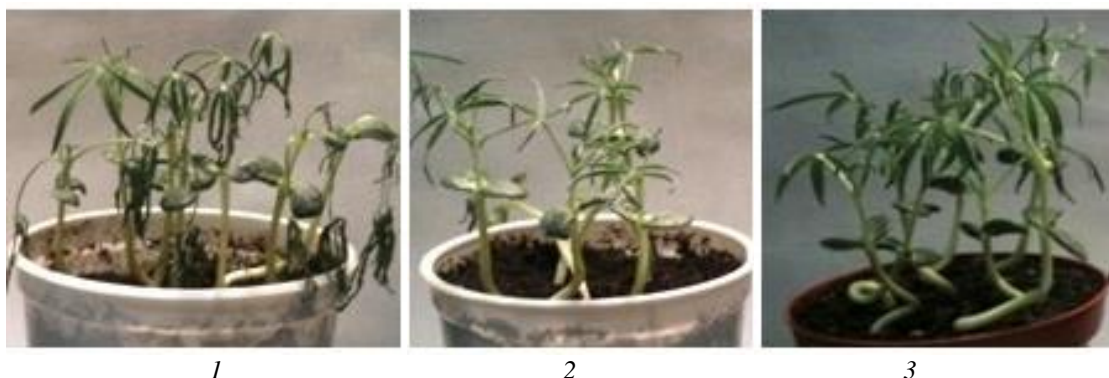


Рис. 2 – Внешний вид растений *L. angustifolius* сразу после действия температуры 42°C:

1 – Контрольные проростки без всякой предобработки; 2 – проростки предварительно выдерживали при 35°C; 3 – проростки, после обработки СК

На рис. 3 показано, что восстановление в течение 3 суток растений в нормальных условиях после действия стрессовой температуры также проходило по-разному. Наиболее полным было восстановление проростков, обработанных СК (3). У части «закаленных» проростков, хотя не у всех, также наблюдалось восстановление тургора листьев (2), и дальнейшего роста растений. Признаков восстановления не обнаруживалось у большинства контрольных растений, которые погибали в течение нескольких дней (1).



Рис. 3 – Растения *L. angustifolius* тех же вариантов, что на рисунке 2 после 3 суток восстановления в нормальных условиях

Наконец, на рис. 4 показано, что растения люпина, обработанные СК, после действия гипертермии, полностью восстанавливали свой внешний уже на 4 суток, т.е. морфологически не отличались от таковых, не подвергнутых действию повышенной температуры (К).



Рис. 4 – Внешний вид растений *L. angustifolius*, обработанных СК после 4 суток восстановления: 1 – 25°C (К); 2 – 35°C; 3 – 42°C

При подборе действующей концентрации СК в предыдущих опытах нами было изучено также влияние ее различных концентраций (0.1; 0.5; 1.0; 5.0 мМ) на уровень альтернативного пути дыхания (АП) этиолированных семядолей *L. angustifolius*, который определяли по его устойчивости к цианиду (ингибитору цитохромоксидазы) и чувствительности к СГК (ингибитору АО) (рис. 5).

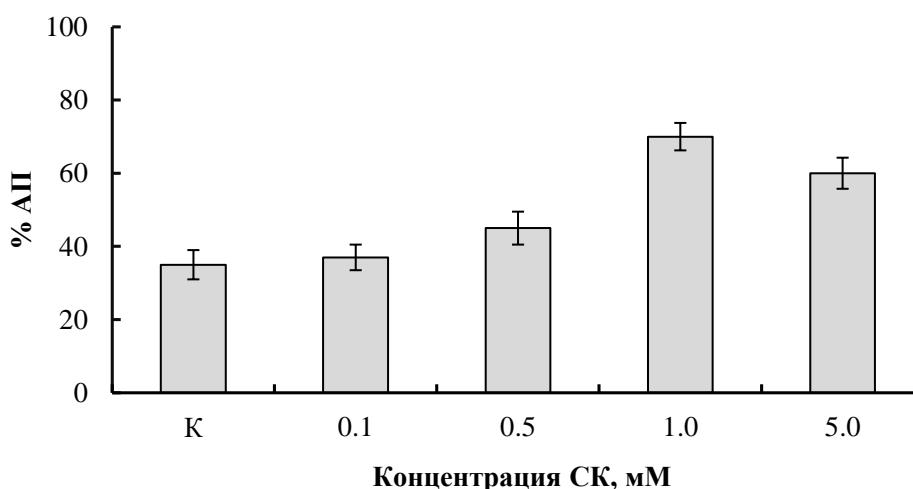


Рис. 5 – Влияние СК на уровень альтернативного пути дыхания семядолей проростков люпина
Примечание: в % от общей скорости дыхания

Полученные результаты показали, что выбранная нами в качестве действующей 0.5 мМ концентрация СК, наиболее сильно активировала общее дыхание ткани (на 40%). Это происходило преимущественно за счет увеличения

максимальной скорости АП дыхания по сравнению с контролем (рис. 5). Следует также отметить, что используемые условия обработки растений СК не оказывали заметного влияния на дальнейший рост и развитие проростков люпина. Подтверждением правильности выбора концентрации фитогормона служило также то, что аналогичные данные с использованием 0.5-1.0 мМ СК получены на гипокотиле *G. max*. [11]. Кроме того, активация АО при действии СК показана на различных видах растений [12], [13]. Выбор достаточно высокой концентрации СК обусловлен также тем, что неоднократно было показано быстрое поглощение и интенсивная метаболизация этого фитогормона в клетках растений. В частности, в работе Chen et al. [14] было показано, что более 85% поглощенной клетками табака СК метаболизируется в течение 5 часов. Учитывая это, использование в качестве действующей 0.5 мМ концентрации СК, оказалось вполне оправданным и такая концентрация фитогормона позволила получить отчетливый эффект при действии на растения повышенной температуры.

Заключение

Таким образом, полученные результаты показали, что те используемые нами условия обработки проростков люпина СК, которые не оказывали неблагоприятного действия на их рост и развитие, но активировали в тканях и органах альтернативный путь дыхания, способствовали в дальнейшем формированию у растений базовой устойчивости к действию повышенной температуры. Она была выше приобретенной устойчивости, возникающей после закаливания проростков при 35°C. Вместе с тем, несомненно, что многие вопросы, касающиеся формирования устойчивости растений к экстремальным температурам под влиянием СК и других стрессовых фитогормонов, а также касающиеся возможного участия в этом процессе АО и других альтернативных путей митохондриального окисления требуют дополнительных исследований.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121040800153-1).

Funding

The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic No. 121040800153-1).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Vlot A.C. Salicylic acid, a multifaceted hormone to combat disease / A.C. Vlot, D.A. Dempsey, D. Klessig // Annu. Rev. Phytopathol. – 2009. V. 47. P. 177 – 206. DOI: 10.1146/annurev.phyto.050908.135202
2. Khan M.I.R. Salicylic acid-induced abiotic stress tolerance and underlying mechanisms in plants / M.I.R. Khan, M. Fatma, T.S. Per et al. // Front. Plant. Sci. – 2015. V. 6. Article 462. DOI: 10.3389/fps.2015.00462
3. Prakash V. Nitric oxid and salicylic acid: a framework for their relationship in plant development under abiotic stress / V. Prakash, V.P. Singh, D.K. Tripathi et al. // Plant. Biol. – 2021. V. 23. P. 39 – 49. DOI: 10.1111/plb.13246
4. Khanna P. Salicylic acid induces differential antioxidant response in spring maize under high temperature stress / P. Khanna, K. Kaur, A.K. Gupta // Ind. J. Exp. Biol. – 2016. V. 54. P. 386–393.
5. Rai K.K. Salicylic acid and nitric oxid signaling in plant heat stress / K.K. Rai, N. Pandey, M. Aamir et al. // Physiol. Plantarum. – 2020. V. 168. – P. 241 – 255. DOI: 10.1111/ppl.12958
6. Li N. Signaling crosstalk between salicylic acid and ethylene/jasmonate in plant defense / N. Li., X. Han, D. Feng et al. // Int. J. Mol/ Sci. – 2019. V. 20. – Article 671. DOI: 10.3390/ijms.200306671
7. Chivasa S. Salicylic acid interferes with Tobacco Mosaic Virus replication via a novel salicylhydroxamic acid-sensitive mechanism / S. Chivasa, A.M. Murphy, M. Naylor et al. // Plant Cell. – 1997. V. 9. P. 547–557 DOI: 10.1105/tpc.9.4.547
8. Nie S. Mitochondria-derived reactive oxygen species play a vital role in the salicylic acid signaling pathway in *Arabidopsis thaliana* / S. Nie, H. Yue, J. Zhou et al. // PLoS One. – 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0119853
9. Belt K. Salicylic acid-dependent plant stress signaling via mitochondrial succinate dehydrogenase / K. Belt, S. Huang, L.F. Thatcher et al. // Plant Physiol. – 2017. V. 173. P. 2029 – 2040. DOI: 10.1104/pp.16.00060
10. Moller I.M. Measurement of the activity and capacity of the alternative pathway in intact plant tissues. Identification of problems and possible solutions / I.M. Moller, A. Berzi, L.H.W. van der Plas et al. // Physiol. Plant. – 1988. V. 72. 642-649 DOI: 10.1111/j.1399-3054.1988.tb09176.x
11. Matos A.R. Study of the effects of salicylic acid on soybean mitochondrial lipids and respiratory properties using the alternative oxidase as a stress-reporter protein / A.R. Matos, A.T. Mendes, P. Scotti-Campos et al. // Physiol. Plantarum. – 2009. V. 137. P. 485 – 497 DOI: 10.1111/j.1399-3054.2009.01250.x
12. Clifton R. Alternative oxidases in *Arabidopsis*: a comparative analysis of differential expression in the gene family provides new insights into function of non-phosphorylating bypasses / R. Clifton, A.H. Millar, J. Whelan // Biochim. Biophys. Acta. – 2006. V. 1757. P. 730 – 741. DOI: 10.1016/j.bbabi.2006.03.009
13. Poor P. Effects of salicylic acid on the metabolism of mitochondrial reactive oxygen species in plants / P. Poor // Biomolecules. – 2020. V. 10. P. 341 – 361. DOI: 10.3390/biom10020341
14. Chen L. ANT1, aromatic and neutral amino acid transporter in *Arabidopsis* / L. Chen, A. Ortiz-Lopez, A. Jung et al. // Plant Physiol. – 2001. V. 125. P. 1813 – 1820. DOI: 10.1104/pp.125.4.1813

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.044>

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПОЛИГОНА «НАДЫМСКИЙ»

Научная статья

Красненко А.С.^{1,*}, Печкин А.С.², Колесников Р.А.³¹ ORCID: 0000-0001-8910-8525;² ORCID: 0000-0002-8558-7247;³ ORCID: 0000-0002-2722-5133;^{1,2,3} Научный центр изучения Арктики, Надым, Россия

* Корреспондирующий автор (aleks-krasnenko[at]yandex.ru)

Аннотация

В работе описан зообентос водоемов и водотоков бассейна реки Надым и прилегающих территорий. Работа над описанием макрозообентоса и состоянием водных объектов ведется с 2015 года. Полигон «Надымский» выбран, как модельная территория для оценки климатических изменений. Одним из основных показателей который оценивается, это изменение видового состава с течением времени, появление новых, ранее не зарегистрированных видов, а также изменение состояния водных экосистем при антропогенном воздействии. На настоящий момент в составе бентофауны определено 40 видов беспозвоночных из 24 систематических групп. Наиболее широко представлены насекомые, по числу таксонов доминируют личинки двукрылых, из которых преобладают хирономиды. Численность и биомасса зообентоса варьируют в широких пределах. Ведущую роль в структуре биоценозов играют личинки хирономид.

Ключевые слова: донные беспозвоночные, фауна, видовое разнообразие, Арктика.

ON THE TAXONOMIC COMPOSITION OF BENTHIC INVERTEBRATES OF THE NADYMSKY LANDFILL

Research article

Krasnenko A.S.^{1,*}, Pechkin A.S.², Kolesnikov R.A.³¹ ORCID: 0000-0001-8910-8525;² ORCID: 0000-0002-8558-7247;³ ORCID: 0000-0002-2722-5133;^{1,2,3} Arctic Research Center of the Yamal-Nenets Autonomous District, Nadym, Russia

* Corresponding author (aleks-krasnenko[at]yandex.ru)

Abstract

The article describes the zoobenthos of reservoirs and watercourses of the Nadym River basin and adjacent territories. The work on the description of macrozoobenthos and the condition of water bodies has been underway since 2015. The Nadymsky landfill was chosen as a model territory for assessing climate change. One of the main indicators that are evaluated is the change in species composition over time, the appearance of new, previously unregistered species, as well as changes in the state of aquatic ecosystems under anthropogenic influence. At the moment, 40 species of invertebrates from 24 systematic groups have been identified in the benthic fauna. Insects are the most widely represented, the number of taxa is dominated by Dipteran larvae with the predominance of chironomids. The number and biomass of zoobenthos vary widely. Chironomid larvae play a leading role in the structure of biocenoses.

Keywords: benthic invertebrates, fauna, species diversity, Arctic.

Введение

Экосистемы Крайнего Севера характеризуются уязвимостью и длительностью восстановления после внешнего воздействия. Добыча, транспортировка и т.д. углеводородного сырья в арктической зоне приводит к изменениям в природных ландшафтах на больших территориях. В связи с постоянно возрастающим антропогенным воздействием на водные экосистемы ЯНАО все более актуальным становится оценка состояния водоемов и водотоков, а также мониторинг изменений, происходящих в них [5]. Донное население различных типов водоемов и водотоков относительно постоянно, пока находится в условиях, в которых оно сформировано. Соответственно при изменении климатических условий бентофауна не может не отреагировать изменением, как видового состава, так и колебаниями численности [4], [6].

Видовой состав и характеристики сообществ донных беспозвоночных служат хорошими, а в ряде случаев единственными гидробиологическими показателями хронического загрязнения грунта и придонного слоя воды и широко применяются в различных системах биоиндикации и гидробиологического мониторинга за состоянием водных экосистем [7].

Целью данной работы являлось фаунистическое описание сообществ донных беспозвоночных, зоны северной тайги – лесотундры, и сравнение с фаунами зообентоса зон типичной лесотундры и южных тундр, для выявления динамики изменений фаунистического состава.

При сравнении полигона «Надымский» с более северными территориями, можно наблюдать проникновение некоторых «южных» (северо-таежных) видов дальше на север с течением времени.

Так в районе полигона «Газовский» В 2019 году был впервые, единично, встречен представитель семейства *Spongillidae*, предположительно род *Ephydatia*.

В районе полигона «Ямбург» (южные тундры) в 2018 и 2020 годах единично фиксировались моллюски рода *Bithynia*, так же для данных территорий не характерные. Все эти находки могут говорить, как о появлении единичных находок видов «вселенцев», так и о формировании условий, когда данные животные могут создавать устойчивые популяции на, не характерных для них ранее, территориях.

Методы исследования

Оценка состояния водных экосистем на полигоне «Надымский» ведется с 2015 года. Пробы донных беспозвоночных отбирались как летом, по открытой воде, так и по льду (в зимний период). Бентосные пробы собирали в преобладающих биотопах. На мягких грунтах использовали дночерпатель Петерсена, на песках и в зарослях – сачок-промывалку с капроновым газом № 23 (размер ячеек 350 мкм), фиксировали 95% этанолом. Камеральная обработка проведена стандартными методами с использованием микроскопов МБС-10 ЛОМО с фотонасадками. Организмы определены Красненко А.С., таксономическую идентификацию зообентоса проводили с использованием общепринятых определителей.

Характеристика водных объектов

Река Надым расположена в Ямало-Ненецком автономном округе и впадает в южную часть Обской губы Карского моря. Длина реки составляет 545 км, площадь бассейна 64 тыс. км². Исток реки Надым расположен на возвышенности Сибирские Увалы в озере Нумто. Крупные правобережные притоки: р. Танловая (238 км), р. Правая Хетта (237 км), р. Большой Ярудей (190 км). Крупные левобережные притоки: р. Левая Хетта (357 км), р. Хейгияха (Лонг-Еган) (243 км), р. Ярудей (257 км). [1], [2]

Река Лонгъеган (Хейгияха) находится на западе центральной части Надымского района, впадает в реку Надым слева по ходу течения в 25 км юго-восточнее г. Надым. Образуется слиянием рек Большой Лонгъеган и малый Лонгъеган. Длина реки составляет 243 км (с учетом реки Б. Лонгъеган – 350 км), площадь водосбора 7910 км. В бассейне около 460 водотоков.

Река Правая Хетта является правым притоком реки Надым (153 км). Своё начало берет из малых озёр на водоразделе реки Ныда (бассейн Обской губы) и реки Ямсавай (бассейн реки Пур), в наивысшей части Ненецкой возвышенности. Общая длина составляет 237 км, площадь водосбора около 4760 км². Имеет множество притоков (17 крупных).

На полигоне протекают малые реки *Сапатаматъяха*, *Нгарка-Вэлояха*, *Хэбидьяха*, *Пензеръяха* и множество ручьев, создающих разветвленную гидрографическую сеть. Данные водотоки связывают озера между собой формируя промывной режим озер. Скорость течения и глубины крайне незначительны [1], [10].

Озера: большинство водных объектов представлены мелкими до 1 км² болотными озерами (около 40%) с небольшой глубиной (до 1м) в летний период и промерзающими до дна зимой. Дно представлено в основном торфянистыми отложениями либо толстым слоем илистых отложений. На территории полигона располагается 5 сравнительно крупных термокарстовых озер (до 10 км²) средние глубины водоемов около 2м, максимальные глубины в ряде случаев достигают 2,5 – 3м. Донные отложения представлены заиленным песком с различной степенью заиления [3], [4], [5], [6].

Основные результаты

В составе фауны исследованных *водотоков* отмечены беспозвоночные животные относящиеся к 10 систематическим группам. Все организмы относятся к 4 типам: круглые, кольчатые черви, моллюски и членистоногие

Макрозообентос бассейна реки Надым качественно богат и включает практически все систематические группы характерные для Обь-Иртышского бассейна. В составе фауны нами выявлено 40 видов и таксонов более высокого ранга относящихся к 10 систематическим группам. Наиболее представлены насекомые 47,5% от общего списка. По числу видов лидируют двукрылые (16 таксонов) в составе которых преобладают хирономиды (14 видов).

Ведущую роль в структуре сообществ изученных водотоков, играли личинки хирономид. Наибольший вклад в создание биомассы на большинстве участков с медленным течением играли двустворчатые моллюски, а на участках с более быстрым течением (протоки, сужение русла) количественно и по массе преобладали двукрылые.

В целом качественные и количественные показатели донной фауны обследованных водотоков сопоставимы с приводимыми в литературе данными по видовому составу, численности, биомассе и структуре сообществ зообентоса Обь-Иртышского бассейна [8], [9].

Nematoda. До вида не определялись, по литературным данным бассейна реки Обь предположительно относится к роду *Alaimus*. Данная группа встречается преимущественно в заводях и устьях впадающих малых рек и ручьев.

Oligochaeta. Наиболее разнообразная группа среди кольцецов представлена 7 видами. По числу таксонов преобладают представители сем. *Naididae*. Наиболее часто встречающимися являются представители *Ophidonais serpentina*, *Tubifex tubifex*.

Hirudinea. Пиявки представлены двумя видами и в пробах встречаются единично, в основном в больших заводях с практически отсутствующим течением.

Mollusca. Видовой состав данной группы беден 7 видов. Наиболее часто встречающиеся относятся к роду *Euglesa* sp. На некоторых участках реки Лонгюган доля двустворчатых моллюсков в биомассе достигала 60% и более.

Arthropoda. К типу членистоногих относится большинство встреченных видов. Наиболее широко представлен класс насекомые 47,5% всех зарегистрированных видов. Самым широко представленным, как по видовому разнообразию, так и по численности в данных реках является отряд Diptera (двукрылые) доля представителей данного отряда на многих участках рек превышает 80% от общей численности. Наиболее разнообразным в этом отряде является семейство Chironomidae. Хирономиды являются постоянным компонентом бентоса. В их составе нами отмечено 14 видов. Наиболее часто встречающимися (50-70% проб) являются: *C. silvestris*, *C. nigrocaudatus*, *P. (H.) choreus*.

Для озер полигона нами было зарегистрировано 15 таксономических групп макрозообентоса относящихся к 3 типам и 4 классам.

Видовой состав и численность зообентоса болотных озер сравнительно беден и однообразен, при этом в пробах численно и по биомассе лидируют личинки хирономид. Подобная картина: небольшое таксономическое разнообразие,

низкая численность и биомасса, доминирование хирономид и субдоминанты олигохеты характерно для большинства северных болотных водоемов.

В составе макрозообентоса старичных водоемов зарегистрированы личинки хирономид, круглые и малощетинковые черви, пиявки (два вида) на разных станциях отмечалось от 1 до 8 видов и таксонов. Наибольшее видовое разнообразие имеет класс Insecta – 5 видов (70% от общего числа видов). Олигохеты и нематоды до вида нами не определялись. Данные группы наиболее распространены, встречаются в 100% проб.

В зообентосе термокарстовых озер определено восемь таксонов беспозвоночных из них 5 таксонов хирономид, по одному нематод и хирономид. Численность и биомасса не высокие качественные и количественные показатели являются типичными для данного типа водоемов.

При сравнении полигона «Надымский» с более северными территориями, можно наблюдать проникновение некоторых «южных» (северо-таежных) видов дальше на север с течением времени. Так в районе полигона «Тазовский» В 2019 году был впервые встречен представитель семейства *Spongillidae*, предположительно род *Ephydatia*. В районе полигона «Ямбург» (южные тундры) в 2018 и 2020 годах единично фиксировались моллюски рода *Bithynia*, так же для данных территорий не характерные. Все эти находки могут говорить, как о появлении единичных находок видов «вселенцев», так и о формировании условий, когда данные животные могут создавать устойчивые популяции на, не характерных для них ранее, территориях.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. География Ямало-Ненецкого автономного округа / под.ред. Ларин С.И.: учебное пособие. Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2001.
2. Кобелев В.О. Динамика гидрохимических показателей поверхностных вод реки Надым / В.О. Кобелев, Е.В. Агбальян, А.С. Красненко и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 10-3. С. 448-452.
3. Красненко А.С. Биоиндикационная оценка озер окрестностей города Надым / А.С. Красненко, В.О. Кобелев, А.С. Печкин и др. // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2016. № 4 (93). С. 99-102.
4. Красненко А.С. Биоиндикационная характеристика водоемов урбанизированных территорий Арктической зоны (на примере оз. Янтарное г. Надым и оз. Ханто г. Ноябрьск) / А.С. Красненко, А.С. Печкин // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2019. № 1 (102) с. 116 – 120.
5. Красненко А.С. Экологическое состояние водных объектов Надым-Пур-Тазовского междуречья / А.С. Красненко, А.С. Печкин // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2021. № 2 (111) с. 104 – 111.
6. Печкин А.С. Экологическая оценка и ландшафтный анализ территории Арктической зоны Западной Сибири / А.С. Печкин, В.О. Кобелев, А.С. Красненко и др. // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2015. Т. 89. № 4 С. 49-52.
7. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод / В.П. Семенченко. Минск: Орех, 2004, 125 с.
8. Филатов А.Ю. Ихтиофауна озера Янтарное Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа в условиях предстоящей рекреации водоема / А.Ю. Филатов, В.Е. Тунев, А.К. Матковский и др. // Вестник рыбохозяйственной науки. 2014. Т. 1. №2 (2). С. 66-79.
9. Шарапова Т.А. Зооперифитон внутренних водоемов Западной Сибири / Т.А. Шарапова. – Новосибирск.: Наука, 2007 – 167 с
10. Ямал: энциклопедия Ямало-Ненецкого автономного округа: в 3 т. Т. 1. Салехард; Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2004. 368 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Geografija Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga. [Geography of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. ed. Larin S.I.: a manual]. Tyumen: Publishing House of Tyumen State University, 2001 [in Russian]
2. Koblelev V.O. Dinamika gidrokhimicheskikh pokazatelej poverkhnostnykh vod reki Nadym [Dynamics of hydrochemical indicators of surface waters of the Nadym river] / V. O. Koblelev, E. V. Agbalyan, A. S. Krasnenko, et al. // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovanij [International Journal of Applied and Fundamental Research]. 2016. № 10-3, pp. 448-452 [in Russian]
3. Krasnenko A.S. Bioindikacionnaja ocenka ozer okresnostej goroda Nadym [Bioindication assessment of lakes in the vicinity of the city of Nadym] / A. S. Krasnenko, V. O. Koblelev, A. S. Pechkin, et al. // Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga [Scientific Bulletin of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. 2016. № 4 (93), pp. 99-102 [in Russian]
4. Krasnenko A.S. Bioindikacionnaja kharakteristika vodoemov urbanizirovannykh territorij Arkticheskoi zony (na primere oz. Jantarnoe g. Nadym i oz. Khanto g. Nojabr'sk) [Bioindicational characteristics of reservoirs of urbanized territories of the Arctic zone (on the example of the lake Yantarnoe, city of Nadym and Lake. Khanto, Noyabrsk)] / A. S. Krasnenko, A. S. Pechkin // Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga [Scientific Bulletin of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. 2019. No. 1 (102) pp. 116 - 120 [in Russian]
5. Krasnenko A.S. Ehkologicheskoe sostojanie vodnykh ob'ektov Nadym-Pur-Tazovskogo mezhdurech'ja [Ecological state of water bodies of the Nadym-Pur-Taz interfluvial] / A. S. Krasnenko, A. S. Pechkin // Nauchnyj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga [Scientific Bulletin of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. 2021. No. 2 (111) pp. 104 - 111 [in Russian]

6. Pechkin A.S. Ehkologicheskaja ocenka i landshaftnyjj analiz territorii Arkticheskoy zony Zapadnojj Sibiri [Ecological assessment and landscape analysis of the territory of the Arctic zone of Western Siberia] / A. S. Pechkin, V. O. Kobelev, A. S. Krasnenko, et al. // Nauchnyjj vestnik Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga [Scientific Bulletin of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. 2015. Vol. 89. No. 4 pp. 49-52 [in Russian]
7. Semenchenko V.P. Principy i sistemy bioindikacii tekuchikh vod [Principles and systems of bioindication of flowing waters] / V. P. Semenchenko. Minsk.: Orekh, 2004, 125 p. [in Russian]
8. Filatov A.Yu. Ikhtiofauna ozera Jantarnoe Nadym'skogo rajjona Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga v uslovijakh predstojashhejj rekreacii vodoema [Ichthyofauna of Lake Yantarnoye of the Nadym'sky district of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug in the conditions of the upcoming recreation of the reservoir] / A. Yu. Filatov, V. E. Tunev, A. K. Matkovsky, et al. // Vestnik rybokhozjajstvennoj nauki [Bulletin of Fisheries Science]. 2014. Vol. 1. No. 2 (2), pp. 66-79 [in Russian]
9. Sharapova T.A. Zooperifiton vnutrennikh vodoemov Zapadnojj Sibiri [Zooperifiton of inland reservoirs of Western Siberia] / T. E. Sharapova - Novosibirsk.: Nauka, 2007 - 167 p. [in Russian]
10. Jamal: ehnciklopedija Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga: Salekhard [Yamal: Encyclopedia of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: in 3 volumes. Vol. 1. Salekhard]; Tyumen: Tyumen State University Press, 2004. 368 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.045>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОМБИНАЦИЙ БИОПРЕПАРАТОВ
НА УКОРЕНЯЕМОСТЬ ЧЕРЕНКОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ (*RIBES RUBRUM* L.)

Научная статья

Ладыженская О.В.^{1,*}, Аниськина Т.С.², Крючкова В.А.³¹ ORCID: 0000-0002-8086-8891;² ORCID: 0000-0002-0933-1020;³ ORCID: 0000-0003-1066-3978;^{1,2,3} Главный Ботанический Сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва, Россия;³ Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (o.ladyzhenskaya91[at]mail.ru)

Аннотация

Смородина красная (*Ribes rubrum* L.) – ценная ягодная культура, которую выращивают с целью получения ягод для свежего рынка и продукции переработки (сок/пюре), однако возникает проблема в количестве посадочного материала для создания промышленных плантаций. Следовательно, целью исследования является проведение сравнительного анализа влияния биопрепаратов на укореняемость черенков и параметры корневой системы. Объектами исследования являются сорта смородины красной – Голландская розовая и Ненаглядная. Рассмотрено два варианта комбинаций биопрепаратов - МИКС ТРИКС Триходерма + вода и МИКС ТРИКС Триходерма + МИКС ТРИКС Псевдоманада. Исследования проводили в 2021 году в Московском регионе. Установлено, что комбинация с *Pseudomonas fluorescens* дает лучшие результаты по укореняемости (77% для сорта Голландская розовая и 80% - для сорта Ненаглядная), по выровненности объема корневой системы (34,7% вариации у сорта Голландская розовая и 36,3% - у сорта Ненаглядная), по длине корневой системы (в среднем по сортам 10,6 см). Двухфакторный дисперсионный анализ показал достоверное влияние применения препаратов и сортовых особенностей на объем корневой системы (81% и 11% соответственно), а на длину корней достоверно влияет только применение препаратов (доля влияния составляет 93%).

Ключевые слова: красная смородина, *Ribes rubrum*, черенкование, размножение, укореняемость, биопрепараты, *Trichoderma viride*, *Pseudomonas fluorescens*.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECT OF COMBINATIONS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS
ON THE ROOTING ABILITY OF REDCURRANT CUTTINGS (*RIBES RUBRUM* L.)

Research article

Ladyzhenskaya O.V.^{1,*}, Aniskina T.S.², Kryuchkova V.A.³¹ ORCID: 0000-0002-8086-8891;² ORCID: 0000-0002-0933-1020;³ ORCID: 0000-0003-1066-3978;^{1,2,3} Tsytzin Main Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences, Moscow, Russia;³ Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

* Corresponding author (o.ladyzhenskaya91[at]mail.ru)

Abstract

Redcurrant (*Ribes rubrum* L.) is a valuable crop that is grown in order to obtain berries for the fresh market and processed products (juice/puree), however, there is a problem in the amount of planting material for the creation of industrial plantations. In light of this fact, the study attempts to conduct a comparative analysis of the effect of biological products on the rooting ability of cuttings and the parameters of the root system. The research examines varieties of red currant – *Ribes rubrum* and *Nenaglyadnaya*. Two variants of combinations of biological products are examined: MIKS TRIKS *Trichoderma* + water and MIKS TRIKS *Trichoderma* + MIKS TRIKS *Pseudomanada*. The research was conducted in Moscow Oblast in 2021. It is established that the combination of *Pseudomonas fluorescens* demonstrates the best results for rooting ability (77% for varieties of *Ribes rubrum* and 80% for *Nenaglyadnaya*), in the uniformity of the volume of the root system (34.7% of the variation in the variety of *Ribes rubrum* and 36.3% in *Nenaglyadnaya*), the length of the root system (average grades 10.6 cm). A two-factor analysis of variance shows a significant effect of the use of drugs and varietal characteristics on the volume of the root system (81% and 11%, respectively), and the length of the roots is significantly affected only by the use of preparations (the share of influence is 93%).

Keywords: red currant, *Ribes rubrum*, cuttings, reproduction, rooting ability, biological products, *Trichoderma viride*, *Pseudomonas fluorescens*.

Введение

Смородина красная (*Ribes rubrum* L.) относится к ягодным культурам, обладающим высокой пищевой ценностью, благодаря своему химическому составу. В среднем красная смородина содержит до 1% углеводов, до 14,8% органических кислот, до 3,4% пектиновых веществ, а также биологически активные вещества [1].

Продукция переработки ягод красной смородины на данный момент только набирает популярность в нашей стране. Исходя из литературных источников, замораживание ягод красной смородины позволяет максимально сохранить в них исходные вещества, в том числе и биологически активные, обладающие антиоксидантной природой, что обуславливает их значимость в питании [2]. Например, новое направление использования замороженных ягод красной смородины – изготовление льдов пищевых сладких [3].

Сморородину красную в основном размножают вегетативно. Зачастую для размножения применяют метод зеленого черенкования, чтобы получить высокий коэффициент размножения и свободный от стеблевой галлицы (*Cecidomyiidae*), стеклянницы материал (*Aegeria tipuliformis*) [4]. Однако данный метод размножения достаточно затратный, так как требуется туманообразующая установка, теплица и обученный персонал, а высокий выход посадочного материала получается далеко не у всех сортов. Корневые гнили и прочие грибковые заболевания также могут присутствовать в теплице с учетом высокой влажности и температуры, которая способствует размножению вредоносных микроорганизмов. Поэтому вопрос на тему размножения красной смородины на сегодняшний день остается открытым [5].

Технология одревесневшего черенкования основывается на способности растений к регенерации. Некоторые сорта и культуры нуждаются в обработке стимуляторами роста для увеличения коэффициента размножения, а некоторые, наоборот, лучше укореняются без вмешательства препаратов. И в том, и в другом случае, на этапе укоренения могут возникать очаги заражения бактериальными и грибными заболеваниями.

Растения имеют огромный потенциал самозащиты, выделяя через корневую систему вместе с экссудатами группы антибиотико-подобных веществ. Экссудатами являются низкомолекулярные соединения, выделяющиеся корневой системой растения, содержащие сахара, органические кислоты, аминокислоты и продукты первичного и вторичного метаболизма. Выделяется этих компонентов достаточно большое количество, до 30 % того, что клетка синтезирует. Каждое растение выделяет одни и те же соединения, но в разных пропорциях, тем самым начиная формировать вокруг себя биоту.

Стоит упомянуть, что переносчиками бактерий является вода, а переносчиками грибных спор является воздух. Почвенные организмы начинают активизироваться при температуре 20°C. 95% микроорганизмов и патогенов проникают через прикорневую зону, они начинают расти, потреблять питательные вещества и воду.

Растение начинает выделять экссудаты, микроорганизмы активно реагируют на выделение даже минимальных концентраций и размножаются. У каждого патогена своя скорость роста, и, как правило, чем он вредоноснее, тем быстрее размножается. Например, *Fusarium* преодолевает 4 см за двое суток [6].

Зачастую несоблюдение агротехники и избыточный полив приводит к поражению черенков корневыми гнилями, по причине снятия диффузионных ограничений. Поле колонизации корневой системы фитопатогеном, растение развивается без повреждений, так как оно обеспечивает жизнедеятельность микроорганизма. Процесс поражения начинается при окончании выделения экссудатов растением. Причины могут быть разные, например стрессовые ситуации, которые ослабляют фотосинтез. Вот это период фитопатоген начинает выделять токсичные вещества, которые нейтрализуют часть растения, далее ферменты, и микроорганизмы попадают либо в клетки, либо в межклеточное пространство.

Через лиственный аппарат в основном попадает грибная микрофлора. Споры, которая сорбируется на поверхности листового аппарата, не наносит вред растению без попадания воды, в этом случае споры начинают прорастать. Ростовая трубочка входит в устьице и прорастает, за счет наличия органических компонентов.

Препараты - биоинокулянты на основе *Pseudomonas fluorescens* и *Trichoderma viride* успешно применяют для улучшения биотизации растительного материала, выращенного *in vitro*, после пересадки в почвенную смесь [7]. Так же активно изучают влияние комбинации препаратов на корневые гнили [8].

Целью нашего исследования является сравнение влияния биопрепаратов МИКС ТРИКС Триходерма и МИКС ТРИКС Псевдоманада на укореняемость и развитие одревесневших черенков красной смородины.

Материалы и методика

Исследование по черенкованию проводили в 2021 году в питомнике LOVE Berry (Московская область). В качестве объектов для тестирования препаратов выбраны 2 сорта красной смородины - Голландская розовая и Ненаглядная. Предметом изучения стали комбинации биопрепаратов МИКС ТРИКС Триходерма (клетки грибов *Trichoderma viride* в концентрации (титр) не менее $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г, хитозан, торф, органические компоненты) и МИКС ТРИКС Псевдоманада (клетки бактерий *Pseudomonas fluorescens* в концентрации не менее $1 \cdot 10^9$ КОЕ/мл, органические компоненты).

Черенки для опыта нарезали в конце апреля с пятилетних маточников, половину черенков замочили в воде на 8 часов, а вторую часть - на такое же количество времени поместили в жидкий препарат МИКС ТРИКС Псевдоманада (100 мл/10 л). Затем все черенки опудрили порошком препарата МИКС ТРИКС Триходерма и высадили в ящики (схема посадки 7 x 10 см), заполненные торфом. Влажность субстрата поддерживали на уровне 70–80 %. В сентябре проводили измерения признаков, для этого отмывали корни от субстрата, затем погружали в колбу объемом 50 мл, методом вытеснения жидкости определяли объем корневой системы, а затем измеряли длину корней. Повторность опыта четырехкратная.

Для проведения статистических расчетов воспользовались пакетом Microsoft Excel. Укореняемость черенков рассчитали, как отношение укоренившихся черенков к общему количеству черенков в данном варианте опыта. Установили средние арифметические признаков с учетом доверительного интервала, где критерий t-Стьюдента = 1,96 с вероятностью 95%, т.к. объем каждой выборки был более 30 единиц укоренившихся черенков [9]. Установили интервалы для модальных классов переменных значений признаков. Определили коэффициенты вариации в выборках, применив стандартный расчет вычисления корня из дисперсии. Уровни вариации распределили, опираясь на шкалу уровней изменчивости С.А. Мамаева [10]: очень низкий уровень изменчивости составляет 7-15% вариации, средний – 16-25%, повышенный – 26-35%, высокий – 36-50% и очень высокий – более 50% вариации. Чтобы вычислить причины вариации воспользовались расчетом двухфакторного дисперсионного анализа о влиянии сорта смородины, комбинации биопрепаратов, взаимосвязи сорта и биопрепаратов. Достоверность различий определяли путем сравнения попарной разницы межгрупповых средних с HCp_{05} .

Результаты и их обсуждение

После 5 месяцев после постановки опыта с применением двух вариантов комбинаций препаратов получили следующий результат по укореняемости черенков красной смородины:

- 47% укореняемости – показал сорт Ненаглядная при применении МТТ + вода;
- 57% - сорт Голландская розовая с использованием комбинации МТТ + вода;
- 77% - сорт Голландская розовая, комбинация биопрепаратов - МТТ + МТП;
- 80% - сорт Ненаглядная, комбинация биопрепаратов - МТТ + МТП.

Исходя из вышеописанного видно, что комбинация МТТ + МТП оказывает положительное влияние на укоренение черенков. Так же стоит отметить, что при применении этой комбинации объем корневой системы у обоих сортов выше почти в 2 раза ($5,8 \pm 0,7$ мл вместо $3,3 \pm 0,6$ мл у сорта Голландская розовая и $8,1 \pm 1,0$ мл против $3,6 \pm 0,7$ мл у сорта Ненаглядная), что показано в таблице 1. По длине корневой системы подобный результат у сорта Ненаглядная - $9,4 \pm 1,0$ см при применении комбинации биопрепаратов.

Таблица 1 – Показатели длины и объема корней у сортов смородины красной при применении биопрепаратов

Название признака	Название сорта	Комбинация препаратов	Средняя арифметическая	Коэффициент вариации признака, %
Объем корней, мл	Голландская розовая	МТТ + вода	$3,3 \pm 0,6$	42,8
		МТТ + МТП	$5,8 \pm 0,7$	34,7
	Ненаглядная	МТТ + вода	$3,6 \pm 0,7$	40,9
		МТТ + МТП	$8,1 \pm 1,0$	36,3
Длина корней, см	Голландская розовая	МТТ + вода	$7,3 \pm 1,4$	45,3
		МТТ + МТП	$10,9 \pm 1,0$	27,1
	Ненаглядная	МТТ + вода	$5,5 \pm 1,5$	60,1
		МТТ + МТП	$9,4 \pm 1,0$	32,2

Для производства посадочного материала важно, чтобы растения были выровнены по ряду признаков, например, по высоте надземной части саженца, а также по объему и длине корней. Достигая определенного объема корневой системы, укорененные черенки пересаживают в технические контейнеры большего размера. Если посадочный материал выровнен по данному признаку (имеет низкие коэффициенты вариации), то производственный цикл будет налажен более эффективно. В изучаемой нами выборке очень высокая вариация по длине корневой системы у сорта Ненаглядная в МТТ+вода, которая составляет 60,1%, т.е. более половины черенков значительно отличаются от средней по выборке. Самые низкие проценты изменчивости, т.е. наиболее выровненный посадочный материал по длине корневой системы отмечен у сортов Голландская розовая и Ненаглядная в МТТ + МТП (27,1 и 32,2% соответственно). По объему корневой системы так же вариация ниже в МТТ + МТП (34,7% изменчивости объема корневой системы от средней арифметической в выборке у сорта Голландская розовая и 36,3% - у сорта Ненаглядная.

Чтобы понять причины вариации признаков мы применили двухфакторные дисперсионные анализы. Выяснили, что на объем корневой системы оказывают достоверное влияние применяемые препараты (доля влияния 81%) и сортовые особенности красной смородины (11%). Взаимодействие двух факторов влияет на 4 %, но только с вероятностью 95%, а с вероятностью 99% такое влияние не подтвердилось.

В среднем объем корневой у сорта Голландская розовая составляет 4,6 мл, что достоверно меньше чем у сорта Ненаглядная - 6,1 мл (попарная разница меньше $НСР_{05}=1,0$). При применении комплекса МТТ + вода в среднем у растений объем корневой системы составляет 3,5 мл, что вновь достоверно меньше, чем при МТТ + МТП ($7,2$ мл, $НСР_{05}=1,0$).

На длину корневой системы достоверно влияют только препараты – доля влияния 93%. Корневая система при применении комплекса биопрепаратов МТТ + МТП длиннее и составляет в среднем 10,6 см, что является достоверно отличимым от результата использования МТТ + вода (6,5 см, $НСР_{05}=1,6$).

Подобное влияние воздействия комбинации препаратов на основе *Pseudomonas fluorescens* и *Trichoderma viride* отмечено в работе Indravathi 2019 [11], где они наблюдали максимальный процент выживаемости растений (82%) *Albizia amara*, выращенных *in vitro*, а также отметили увеличение длины корней, количества боковых корней, длины побега, количества листьев и биомассы растений.

Практическое значение нашего исследования заключается в том, что изученный опыт может быть применен в российском питомниководстве с целью повышения укореняемости и жизнедеятельности черенков.

К новизне работы можно отнести то, что работ по изучению влияния комбинации исследуемых нами препаратов на укореняемость черенков красной смородины пока еще не проводили, хотя это направление является перспективным на наш взгляд, так как множество черенков смородины красной погибает на этапе укоренения в том числе и от поражения вредоносными микроорганизмами.

Выводы

Проведено сравнение влияния биопрепаратов МИКС ТРИКС Триходерма и МИКС ТРИКС Псевдомонада на укореняемость и развитие одревесневших черенков красной смородины. Достоверно доказано влияние комплекса препаратов на объем (81%) и длину (93%) корневой системы.

При применении комплекса препаратов МТТ + МТП объем корневой системы сортов смородины Голландская розовая ($5,8 \pm 0,7$ мл) и Ненаглядная ($8,1 \pm 1,0$ мл) значительно отличается от варианта с использованием МТТ + вода ($3,3 \pm 0,6$ мл / $3,6 \pm 0,7$ мл соответственно).

У сорта Ненаглядная при применении комплекса препаратов МТТ+МТП коэффициент вариации признака длины корней составляет 32,2%; коэффициент вариации признака объема корней – 36,3%, в сравнении с использованием препарата МТТ + вода (60,1% / 40,9 % соответственно).

У сорта Голландская розовая при комбинировании препаратов МТТ+МТП коэффициент вариации признака длины корней составляет 27,1%; коэффициент вариации признака объема корней – 34,7%.

Следовательно, при низком коэффициенте вариации признака, более перспективен равный поэтапный производственный процесс.

Рекомендовано использовать комплекс препаратов МИКС ТРИКС Триходерма и МИКС ТРИКС Псевдомонада для повышения коэффициента укореняемости черенков красной смородины, а также с целью защиты от различных патогенов.

Финансирование

Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 18-118021490111-5.

Funding

The research was carried out within the framework of the state task of the Tsytin Main Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences "Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation", state registration number 18-118021490111-5.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Тяпкина Е.В. Технологическая пригодность ягод красной смородины / Е.В. Тяпкина, Н.И. Давыденко, О.В. Голуб // Инновационные технологии пищевых производств. Сборник тезисов докладов II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Под ред. Н.И. Покинтелицы, Ю.О. Веляева. 2020, с. 53-55, 2020
2. Макарова Н.В. Влияние замораживания на антиоксидантную активность ягод / Н.В. Макарова, А.Д. Стрюкова, А.В. Чигирева // Сырье и добавки. №5, с. 46, 2012
3. Лобачева Е.М. Применение ягод красной смородины в качестве основы льдов пищевых / Е.М. Лобачева, Н.И. Давыдеко, О.В. Голуб и др. // Индустрия питания». Т.6, №1, 2021
4. Голод Т.А. Оценка сортов красной смородины на технологичность размножения зелеными черенками / Т.А. Голод, Г.П. Атрошенко // Роль молодых ученых и исследователей в решении актуальных задач АПК. С. 37-39, 2019.
5. Ладыженская О.В. Выращивание саженцев смородины красной (*Ribes rubrum* L.) в контейнерной технологии с использованием удобрений Osmocote и ОМУ / О.В. Ладыженская, Т.С. Аниськина, В.А. Крючкова // АгроЭкоИнфо. – 2021. - № 5
6. Журавлева А.С. Исследование особенностей развития *Fusarium Oxysporum* на легко- и труднодоступном субстратах / А.С. Журавлева, А.А. Шагаев, А.Б. Горюнова и др. // Успехи в химии и химической технологии. №11.
7. Rajeswari P. Combination of *Trichoderma viride* and *Pseudomonas fluorescens* for the enhanced control of *Fusarium wilt* disease caused by *Fusarium oxysporum* infecting *Arachis hypogaea* L. / P. Rajeswari // Journal of Applied and Natural Science. – 2019. – 11 (1). – 138-143.
8. Vinothini K. In vitro efficacy various isolates of *trichoderma viride* and *pseudomonas fluorescens* against *macrophomina phaseolina* causing sesame root rot. / K. Vinothini, P. Renganathan, P. Balabaskar et al. // Plant Archives. – 2020. – 20. - 1163-1168
9. Исачкин А.В. Алгоритмы определения достаточных объемов выборок (на примере садовых растений) / А.В. Исачкин, В.А. Крючкова // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2020. – №4. – 68-78.
10. Мамаев С.А. Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. – Свердловск, 1975. С. 3–14 (1975)
11. Indravathi G. Enhancing acclimatization of tissue cultured plants of *Albisia amara* by biotization / G. Indravathi, P. Baby // International journal of scientific research in biological science. – 2019. – 6 (4). – 43-50.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Tjapkina E.V. Tehnologicheskaja prigodnost' jagod krasnoj smorodiny. Innovacionnyye tehnologii pishhevyh proizvodstv. Sbornik tezisov dokladov II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh. [Technological Suitability of Red Currant Berries. Innovative Technologies of Food Production. Collection of Abstracts of the II All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists.] Edited by N.I. Pokintelica, Ju.O. Veljaev. 2020, pp. 53-55, 2020 [in Russian]
2. Makarova N.V. Vlijanie zamorazhivaniya na antioksidantnuju aktivnost' jagod [The Effect of Freezing on the Antioxidant Activity of Berries]. / N.V. Makarova, A.D. Strjukova, A.V. Chigireva // Zhurnal «Syr'e i dobavki» [Raw Materials and Additives Magazine] №5, p. 46, 2012 [in Russian]
3. Lobacheva E.M. Primenenie jagod krasnoj smorodiny v kachestve osnovy l'dov pishhevyh [The Use of Red Currant Berries as the Basis of Food Ice]. / E.M. Lobacheva, N.I. Davydeko, O.V. Golub et al. // Zhurnal «Industrija pitaniya» ["Food Industry" Magazine]. Vol. 6, №1, 2021 [in Russian]
4. Golod T.A. Ocenka sortov krasnoj smorodiny na tehnologichnost' razmnozheniya zelenymi cherenkami [Evaluation of Red Currant Varieties on the Technological Effectiveness of Reproduction by Green Cuttings]. / T.A. Golod, G.P. Atroshhenko // Rol' molodyh uchenyh i issledovatelej v reshenii aktual'nyh zadach APK [The Role of Young Scientists and Researchers in Solving Urgent Problems of the Agro-Industrial Complex]. pp. 37-39, 2019 [in Russian]

5. Ladyzhenskaja O.V. Vyrashhivanie sazhencev smorodiny krasnoj (Ribes rúbrum L.) v kontejnernoj tehnologii s ispol'zovaniem udobrenij Osmocote i OMU [Growing Seedlings of Red Currant (Ribes Rúbrum L.) In Container Technology Using Osmocote and WMD Fertilizers] / O.V. Ladyzhenskaja, T.S. Anis'kina, V.A. Krjuchkova // AgroJekoInfo. – 2021. - № 5 [in Russian]
6. Zhuravleva A.S. Issledovanie osobennostej razvitija Fusarium Oxysporum na legko- i trudnodostupnom substratah [Investigation of the Features of Fusarium Oxysporum Development on Easy and Hard-To-Reach Substrates]. / A.S. Zhuravleva, A.A. Shagaev, A.B. Gorjunova et al. // Zhurnal «Úspehi v himii i himicheskoj tehnologii» [“Advances in Chemistry and Chemical Technology” Magazine], №11, 2020 [in Russian]
7. Rajeswari P. Combination of Trichoderma viride and Pseudomonas fluorescens for the enhanced control of Fusarium wilt disease caused by Fusarium oxysporum infecting Arachis hypogaea L. / P. Rajeswari // Journal of Applied and Natural Science. – 2019. – 11 (1). – 138-143.
8. Vinothini K. In vitro efficacy various isolates of trichoderma viride and pseudomonas fluorescens against macrophomina phaseolina causing sesame root rot. / K. Vinothini, P. Renganathan, P. Balabaskar et al. // Plant Archives. – 2020. – 20. - 1163-1168
9. Isachkin A.V. Algoritmy opredelenija dostatochnyh ob'emov vyborok (na primere sadovyh rastenij) [Algorithms for Determining Sufficient Sample Volumes (Based on Garden Plants)] / A.V. Isachkin, V.A. Krjuchkova // Bžulleten' Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. – 2020. – №4. – 68-78. [in Russian]
10. Mamaev S.A. Osnovnye principy metodiki issledovanija vnutrividovoj izmenchivosti drevesnyh rastenij [Basic Principles of the Methodology for the Study of Intraspecific Variability of Woody Plants] / S.A. Mamaev // Individual'naja i jekologo-geograficheskaja izmenchivost' rastenij [Individual and Ecological-Geographical Variability of Plants]. – Sverdlovsk, 1975. pp. 3–14 (1975) [in Russian]
11. Indravathi G. Enhancing acclimatization of tissue cultured plants of Albisia amara by biotization / G. Indravathi, P. Baby // International journal of scientific research in biological science. – 2019. – 6 (4). – 43-50.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.046>АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЕЖЕВИКИ (*RUBUS L.*)
В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Научная статья

Ладыженская О.В.^{1,*}, Аниськина Т.С.², Крючкова В.А.³¹ ORCID: 0000-0002-8086-8891;² ORCID: 0000-0002-0933-1020;³ ORCID: 0000-0003-1066-3978;^{1, 2, 3} Главный Ботанический Сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва, Россия;² Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (o.ladyzhenskaya91[at]mail.ru)

Аннотация

Ежевика – культура, которая только набирает свою популярность в России благодаря своим вкусовым качествам и наличию широкого спектра биологически активных веществ в плодах. Поэтому целью исследования стало изучение степени вариации количественных признаков и установление влияния сорта на них. Изучено 15 количественных признаков следующих сортов ежевики: Oauchita, Chester Thornless, Polar, Thornfree, Šačanska Bestrna. Исследования проводили в 2021 году в Московском регионе. В работе выделены признаки как с низким коэффициентом вариации, так и с высокой степенью изменчивости. Дисперсионный анализ показал наличие достоверного влияния сорта на длину плода (доля влияния сорта равна 93%), количество сахаров (98%), среднее количество костянок на плод (92%), ширину центрального листочка (74%), количество плодов на латерале (92%). В работе также перечислены достоверные различия сортов по ряду признаков с указанием их средних значений.

Ключевые слова: ежевика, вариация признаков ежевики, *Rubus L. Eubatus Focke*.

AN ANALYSIS OF THE VARIATION OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS
OF BLACKBERRIES (*RUBUS L.*) IN MOSCOW OBLAST

Research article

Ladyzhenskaya O.V.^{1,*}, Aniskina T.S.², Kryuchkova V.A.³¹ ORCID: 0000-0002-8086-8891;² ORCID: 0000-0002-0933-1020;³ ORCID: 0000-0003-1066-3978;^{1, 2, 3} Tsytzin Main Moscow Botanical Garden of Academy of Sciences, Moscow, Russia;³ Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

* Corresponding author (o.ladyzhenskaya91[at]mail.ru)

Abstract

Blackberries are a product that is only gaining popularity in Russia due to their taste qualities and the presence of a wide range of biologically active substances in fruits. Therefore, the aim of the study was to study the degree of variation of quantitative characteristics and to identify the influence of the variety on them. The research, which was conducted in Moscow Oblast in 2021, examines 15 quantitative characteristics of the following blackberry varieties: Oauchita, Chester Thornless, Polar, Thornfree, Šačanska Bestrna. The paper highlights features with both a low coefficient of variation and a high degree of variability. The analysis of variance showed the presence of a significant influence of the variety on the length of the fruit (the share of the influence of the variety is 93%), the amount of sugars (98%), the average number of stone fruits per fruit (92%), the width of the central leaflet (74%), the number of fruits on the lateral (92%). The article also lists significant differences in varieties for a number of characteristics and indicates their average values.

Keywords: blackberry, variation of blackberry features, *Rubus L. Eubatus Focke*.

Введение

Ежевика относится к роду *Rubus L.*, подроду *Eubatus Focke*. Именно Wilhelm Olbers Focke отнес ежевику к подроду *Eubatus*. Он обнаружил её наибольшее разнообразие в Южной Америке, и, хотя Focke использовал шесть секций для подразделения *Eubatae*, было принято решение оставить только две из них для европейских и североамериканских видов. *Moriferi*, ежевика Европы и восточных частей Северной Америки; *Ursini* – Западно-Американские формы ежевики [1].

Ежевика представляет собой многолетнее растение с длинными шиповатыми побегами, которые, как правило, в первый год наращивают вегетативную массу, а на второй год дают побеги второго порядка и плодоносят на них [2].

Иностранцами коллегами было проведено исследование в 2005 году по мировому производству и выращиванию ежевики [3].

По их данным, в мире было посажено и коммерчески возделано 20 035 га ежевики. Дикие формы ежевики также вносят значительный вклад в мировое производство, в 2004 г. был собран урожай с 8000 га дикорастущей ежевики. Культурных сортов было выращено в Европе 7692 га ежевики, 7159 га - в Северной Америке, 1640 га - в Центральной Америке, 1597 га - в Южной Америке, 297 га - в Океании и 100 га - в Африке. Мировое производство выращенной ежевики в 2005 году составило 140 292 кг. Первая половина отведенных площадей под закладку плантаций ежевики была засажена полустелющимися сортами, вторая половина - прямостоячими и стелющимися. Thornfree, Loch Ness и Chester Thornless были наиболее перспективными полустелющимися сортами, которые использовали для

промышленного выращивания. Как правило, с целью получения плодов для свежего рынка используют пряморослые и полупряморослые сорта ежевики, стелющиеся сорта выращивают для получения продукции переработки [4].

В последнее время ежевика активно распространяется и в любительском садоводстве в различных регионах нашей страны [5].

Этому способствует приток новых зарубежных селекционных сортов данной культуры, вышедших на отечественный рынок. Они обладают множеством ценных качеств: крупноплодностью плодов, высокими вкусовыми качествами, высокими урожайностью и транспортабельностью, отсутствием шипов, устойчивостью к болезням и вредителям и относительно поздним сроком созревания, что может стать отдельной нишей в цепочке сезонного производства [6].

Для полного самообеспечения России ягодной продукцией, в том числе и ежевикой, необходимо в ближайшие годы заложить около 18,4 тыс. га ягодных насаждений [7]. Однако перед закладкой промышленных плантаций ежевики, необходимо учитывать особенности культуры, например ежевика требует укрытия на зиму, а каждый сорт отличается как по морфологическим, так и по ценно-хозяйственным признакам.

Целью нашего исследования является проведение анализа вариации количественных признаков ежевики в Московской области и установление влияния сорта на морфологические признаки, для дальнейшей рекомендации по использованию сортов как в селекции, так и в производстве.

Материалы и методика

В качестве объектов для изучения выбраны 5 перспективных сортов ежевики – Oauchita, Chester Thornless, Polar, Thornfree, Čačanska Bestrna.

Растения ежевики выращивали в частном питомнике LOVe Berry, в Московской области (с. Семеновское), в течение трех лет. Схема посадки растений – 1,5 x 1,5 м. В начале вегетации применяли водорастворимое удобрение Акварин 13 (13-41-13+микроэлементы в хелатной форме) – 20 г/10 л, в период активного роста – Акварин 5 (18-18-18+MgO+S) - 20 г/10 л, в период цветения и завязывания плодов – Силиплант (Si-7%, K-1%) + Экофус (1,8:1:2) - 30/50 мл – 10 л, в конце вегетации – Монокалийфосфат (P-52%, K-34%) – 10 г/10 л. Для сортов Oauchita, Polar, Thornfree и Čačanska Bestrna были установлены шпалеры высотой 150 см для удобства формирования побегов, которые прищипывали на высоте 100–130 см от уровня земли. На зиму однолетние побеги, закрепленные на шпалере, укрывали белым спанбондом 60 г/м². Сорт Chester Thornless на территории питомника произрастает без опоры и дополнительного укрытия. В питомнике установлена дождевальная система полива. Все растения представлены в трехкратной повторности. Лето 2021 г. было очень жарким, дневная температура достигала +33°C, ночная - +21°C. Измерения морфологических признаков проводили по стандартной методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8].

В работе провели следующие количественные признаки: вес плода (г), длина плода (см), количество сахаров (брикс), среднее количество костянок на плод (шт), длина центрального листочка (мм), ширина центрального листочка (мм), длина черешка (мм), толщина черешка (мм), количество листочков (шт), длина латерала (см), среднее количество побегов замещения на одно растение (шт), средняя высота побегов замещения (см), общая длина побегов замещения (см), потенциальное количество черенков с одного куста (шт), количество плодов на латерале (шт).

Для расчета коэффициента вариации признака применили стандартный расчет вычисления корня из дисперсии [9]. Далее разделили уровни вариации, опираясь на шкалу уровней изменчивости С.А. Мамаева (1975), где очень низкий уровень изменчивости составляет 7-15% вариации, средний – 16-25%, повышенный – 26-35%, высокий – 36-50% и очень высокий – более 50% вариации. Далее, чтобы уточнить влияние сорта на количественные признаки применили однофакторный дисперсионный анализ. Для уточнения достоверности различий по каждому признаку между сортами сравнили попарные разницы групповых средних со значением наименьшей существенной разницы (НСР₀₅) на 5% уровне значимости.

Результаты и их обсуждение

Сорта ежевики в условиях Московской области показали следующий результат по изменчивости признаков:

- очень низким уровнем варибельности была отмечена средняя высота побегов замещения, коэффициент вариации составляет 9,6%;
- средняя степень изменчивости принадлежит весу плода (коэффициент вариации 17,6%), длина плода (22,1%), длина центрального листочка (17%), ширина центрального листочка (21,3 %), толщина черешка (22,3%, количество листочков (22,5%), среднее количество побегов замещения (23%);
- повышенная вариация отмечена у признаков: среднее количество костянок на плод (30%), длина черешка (26,7%), общая длина побегов замещения (31,5%), потенциальное количество черенков с одного куста (31,5%);
- высокая вариация – у длины латерала (42,8%);
- очень высокая изменчивость у количества сахаров (52,6%) и у количества плодов на латерале (76,5%).

Соответственно, для того чтобы прогнозировать или управлять изменчивостью признаков, необходимо знать, под действием каких факторов происходят изменения. Для этого мы применили однофакторный дисперсионный анализ [11].

В исследовании мы установили, что на среднюю высоту побегов замещения, длину черешка, толщину черешка, длину латерала, среднее количество побегов замещения на одно растение, общую длину побегов замещения, потенциальное количество черенков с одного куста сорт не влияет. Поэтому, если возникнет задача в получении, например, большего количества черенков с растения, не следует опираться на сортовые особенности, а необходимо уделить внимание агротехническим приемам, таким как внесение удобрений, повреждение корневой системы с целью получения большего количества корневых отпрысков (для сортов с доминантным геном бесшипности).

С вероятностью 95% удалось установить влияние сорта на следующий список признаков, хотя с вероятностью 99% об этом мы не можем утверждать - вес плода (доля влияния сорта составляет 61%), длина центрального листочка

(56%), количество листочков (48%). Для получения точной информации по влиянию признака рекомендуем повторить исследование на большем объеме выборки.

Достоверно удалось доказать влияние сорта на длину плода (доля влияния сорта равна 93%), количество сахаров (98%), среднее количество костянок на плод (92%), ширину центрального листочка (74%), количество плодов на латерале (92%). Эти результаты согласуются с тем, что известно в литературных источниках, например, ряд ученых также доказали влияние сорта на количество сахаров [12].

Так как сорт достоверно влияет на некоторые признаки, то будет интересным узнать, что почти все сорта достоверно различаются по длине плодов и их попарные разности больше $НСР_{05}$, кроме пар сортов Oauchita и Polar (попарная разница 0,13 меньше $НСР_{05}=0,48$) и Chester Thornless с Thornfree. Наибольшая длина плода отмечена у сорта Oauchita (средняя длина 3,2 см) и Polar (3 см), а меньшая – у сорта Chester Thornless (1,9 см). Так как более длинные плоды предпочтительнее для промышленного производства ежевики, то рекомендуется сразу подбирать сорта с большей длиной плода, т.к. доля влияния сорта 93% практически исключает вероятность увеличения данного признака применением, например, других агротехнических приемов. По количеству сахаров есть достоверные различия между сортом Oauchita (среднее содержание сахаров 16,7 брикс) со всеми сортами. Сорт Chester Thornless (8,3 брикс) статистически схож по параметру с Polar (6,8 брикс), в свою очередь Polar схож с Thornfree (4,7 брикс). По среднему количеству костянок разницы нет только у сортов Chester Thornless (38,3 шт) и Thornfree (37,3 шт). А у обладателей наибольшей длины плода, соответственно, костянок оказалось также больше – в среднем 77 костянок у сорта Oauchita и 60,3 у сорта Polar. Ширина центрального листочка различается только у двух пар сортов – это Oauchita (средняя ширина 58,3 мм) и Polar (91,7 мм), а также Polar и Sacanska Bestrna (56,7 мм). По количеству плодов на латерале Sacanska Bestrna (в среднем 38,3 шт) достоверно отличается от Oauchita (7,3 шт), Polar (7 шт), Thornfree (18,3 шт), схож с Chester Thornless (50,3 шт), так как только в последней комбинации попарная разница меньше $НСР_{05}=15,70$.

К новизне нашей работы можно отнести то, что мы установили влияние фактора на ряд морфологических признаков, ценных для дальнейшей селекции, улучшения технологии выращивания культуры и на размножение. Основная масса работ в мире в последние годы посвящена именно изучению свойств плодов – содержание флавоноидов, биологически активных веществ и антиоксидантная активность [13]. При этом для промышленного садоводства России, на наш взгляд, важно знать и то, что влияет на количество побегов замещения, так как ежевика часто подмерзает даже на юге России, а дополнительные побеги замещения (в совокупности с укрытием на зиму побегов) повысят вероятность получения урожая.

Выводы

Согласно сортовым особенностям, влияющих на ряд признаков, можно рекомендовать к производству сорт Oauchita для получения крупной плода с большим содержанием сахаров, а также использовать в селекционной работе как донор длинноплодности и сахаристости. Сорта Polar, Chester Thornless, Thornfree, Sacanska Bestrna рекомендуется выращивать с целью получения высокоурожайной культуры для продукции переработки, такой как мармелад, варенье, соусы и джемы, а также использования в селекции, как донор большого количества плодов на латерале.

Финансирование

Работа выполнена в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», номер госрегистрации 18-118021490111-5.

Funding

The work was carried out within the framework of the state task of the SBS RAS "Biological diversity of natural and cultural flora: fundamental and applied issues of study and conservation", state registration number 18-118021490111-5.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Focke W.O. Species Ruborum / W.O. Focke // Bibliotheca Botanica 72, 1-233;83, 1-274.
2. Drenckhahn D. Panicle shoot, an overlooked stem type of several blackberries (Rubus, Rosaceae) / D. Drenckhahn // Willdenowia. – 2019. – 49 (1). – 43-52.
3. Strik B. C. Worldwide Blackberry Production. American Society for Horticultural Science / Bernadine C. Strik, John R. Clark, Chad E. Finn et al.. 2007, DOI: 10.21273/HORTTECH.17.2.205.
4. Clark, J.R. Changing times foreastern United States blackberries / J.R. Clark, // Hort-Technology 15:491–494. 2005.
5. Ладыженская О.В. Размножение и выращивание крупноплодных сортов ежевики 'Karaka Black' и 'Black Butte' в различных условиях / О.В. Ладыженская, В.А. Крючкова, Е.Г. Самощенко // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №2. – [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/ZFwwm> (дата обращения: 12.11.2021)
6. Gruner L. The diversity of blackberry habitus and its significance for cultivars' growing in the conditions of central Russia / Lidia Gruner, Boris Kornilov // International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021), Volume 254, p.8, 2021
7. Чекмарев П.А. Состояние отечественного садоводства и питомниководства: матер. презентации / П.А. Чекмарев. Минсельхоз России. – М., 2018 – 18 с.
8. Седов Е.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов, Т.П. Огольцева. Рос. акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; - Орел : ВНИИСПК, 1999. - 606 с.

9. Исачкин А.В. Алгоритмы определения достаточных объемов выборки (на примере садовых растений) / А.В. Исачкин, В.А. Крючкова // Журнал: Бюллетень Главного Ботанического сада, номер 4, с. 68-78, 2020
10. Cavender G. Effects of different organic weed management strategies on the physicochemical, sensory, and antioxidant properties of machine-harvested blackberry fruits / G. Cavender, M. Liu, D. Hobbs et al. // Journal of food science. – 2014. – 79 (10). – s2107-s2116
11. Исачкин А.В. Способы унификации переменных для многомерного статистического анализа экспериментальных данных (на примере плодовых растений) / А.В. Исачкин, В.А. Крючкова // АгроЭкоИнфо. – 2016. – №4 (26).
12. Liao X.X. Characterizing the phenolic constituents of U.S. Southeastern blackberry cultivars / X.X. Liao, P. Greenspan, A. Srivastava et al. // Journal of berry research. – 2020. – 10 (2). – 311-327.
13. Samaniego I. Influence of the maturity stage on the phytochemical composition and the antioxidant activity of four andean blackberry cultivars (*Rubus glaucus* Benth.) from Ecuador / I. Samaniego, B. Brito, W. Viera et al. // Plants-Basel. – 2020. – 9 (8).- 1027.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Focke W.O. Species Ruborum / W.O. Focke // Bibliotheca Botanica 72, 1-233;83, 1-274.
2. Drenckhahn D. Panicle shoot, an overlooked stem type of several blackberries (*Rubus*, Rosaceae) / D. Drenckhahn // Willdenowia. – 2019. – 49 (1). – 43-52.
3. Strik B. C. Worldwide Blackberry Production. American Society for Horticultural Science / Bernadine C. Strik, John R. Clark, Chad E. Finn et al.. 2007, DOI: 10.21273/HORTTECH.17.2.205.
4. Clark, J.R. Changing times foreastern United States blackberries / J.R. Clark, // Hort-Technology 15:491–494. 2005.
5. Ladyzhenskaya O.V. Razmnozhenie i vyrashhivanie krupnoplodnyh sortov ezheviki 'Karaka Black' i 'Black Butte' v razlichnyh usloviyah [Reproduction and cultivation of large-fruited blackberry varieties 'Karaka Black' and 'Black Butte' in various conditions] / O.V. Ladyzhenskaya, V.A. Kryuchkova, E.G. Samoshchenkov // AgroEcoInfo: Electronic scientific and production journal. – 2021. – №2. – [Electronic resource]. URL: <https://clck.ru/ZFwwm> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
6. Gruner L. The diversity of blackberry habitus and its significance for cultivars' growing in the conditions of central Russia / Lidia Gruner, Boris Kornilov // International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021), Volume 254, p.8, 2021
7. Chekmarev P.A. Sostojanie otechestvennogo sadovodstva i pitomnikovodstva: mater. prezentacii [The state of domestic horticulture and nursery breeding: mater. presentations] / P.A. Chekmarev. Ministry of Agriculture of Russia. – M., 2018 - 18 p. [in Russian]
8. Sedov E.N. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur [Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops] / E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova. Russian Academy of Agricultural Sciences. Vseros. nauch.-research. in-t selection of fruit crops; - Orel : VNIISPK, 1999. - 606 p. [in Russian]
9. Isachkin A.V. Algoritmy opredelenija dostatochnykh ob'emov vyborok (na primere sadovyh rastenij) [Algorithms for Determining Sufficient Sample Volumes (Based on Garden Plants)] / A.V. Isachkin, V.A. Krjuchkova // Bjulleten' Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden]. – 2020. – №4. – 68-78. [in Russian]
10. Cavender G. Effects of different organic weed management strategies on the physicochemical, sensory, and antioxidant properties of machine-harvested blackberry fruits / G. Cavender, M. Liu, D. Hobbs et al. // Journal of food science. – 2014. – 79 (10). – s2107-s2116
11. Isachkin A.V. Sposoby unifikacii peremennyh dlja mnogomernogo statisticheskogo analiza jeksperimental'nyh dannyh (na primere plodovyh rastenij) [Methods of unification of variables for multidimensional statistical analysis of experimental data (on the example of fruit plants)] / A.V. Isachkin, V.A. Kryuchkova // AgroEcoInfo. – 2016. – №4 (26).
12. Liao X.X. Characterizing the phenolic constituents of U.S. Southeastern blackberry cultivars / X.X. Liao, P. Greenspan, A. Srivastava et al. // Journal of berry research. – 2020. – 10 (2). – 311-327.
13. Samaniego I. Influence of the maturity stage on the phytochemical composition and the antioxidant activity of four andean blackberry cultivars (*Rubus glaucus* Benth.) from Ecuador / I. Samaniego, B. Brito, W. Viera et al. // Plants-Basel. – 2020. – 9 (8).- 1027.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.047>

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗИМНИМ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ

Научная статья

Лукошкова А.А.*

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. Н.П. Лаверова
Уральского отделения Российской академии наук, Архангельск, Россия

* Корреспондирующий автор (a.luckoshkova[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты изучения биологической активности и токсичности почв при загрязнении зимним дизельным топливом.

В лабораторных условиях проведено загрязнение чистых почв различного гранулометрического состава (глина, суглинок, супесь) зимним дизельным топливом (концентрациями: 0,5; 1,0; 5,0%). В качестве контроля использованы чистые почвы. Осуществлена инкубация чистых и загрязненных почв в течение месяца. После месяца инкубации остаточное содержание углеводородов нефтепродукта в загрязненных почвах составляет 456–6 287 мг/кг (7,1–18% от начальной концентрации). Дизельное топливо проявляет двойственный характер на численность бактерий, актиномицетов (стимулирует на 0,1–4,2 млн./г; угнетает на 0,1–1,6 млн./г). Численность грибов в загрязненных почвах на всем диапазоне концентраций нефтепродукта уменьшается на 7,0–22 тыс./г. Активность каталазы в загрязненных почвах ингибируется. Микробная дыхательная активность в загрязненных почвах выше в 1–2 раза, чем в незагрязненных инкубированных почвах. Интенсивность микробного разложения целлюлозы подавляется зимним дизельным топливом. За месяц инкубации в загрязненных почвах разлагается 3–42% хлопчатобумажной ткани. Всхожесть семян кресс-салата и рост длины корня проростка снижаются на 12–43% и на 13–33%, соответственно.

Установлено, что загрязненные почвы остаются в категории «загрязненные» и «токсичные» после одного месяца инкубации. В загрязненных почвах выявлены изменения биологических свойств.

Ключевые слова: зимнее дизельное топливо, дерновая и дерново-подзолистая почвы, биологические свойства почв, токсичность.

BIOLOGICAL ACTIVITY AND TOXICITY OF SOILS POLLUTED BY WINTER DIESEL FUEL

Research article

Lukoshkova A.A.*

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences, Arkhangelsk, Russia

* Corresponding author (a.luckoshkova[at]yandex.ru)

Abstract

The article presents the results of studying the biological activity and toxicity of soils during winter diesel fuel pollution.

The study carries out laboratory contamination of clean soils of various granulometric compositions (clay, loam, sandy loam) with winter diesel fuel (concentrations: 0.5; 1.0; 5.0%). Clean soils were used as a control sample. Incubation of clean and polluted soils was carried out in the course of one month. After a month of incubation, the residual content of petroleum product hydrocarbons in contaminated soils amounted to 456-6 287 mg/kg (7.1-18% of the initial concentration). Diesel fuel demonstrates a dual character on the number of bacteria, actinomycetes (stimulates by 0.1-4.2 million / g; decreases by 0.1-1.6 million / g). The number of fungi in polluted soils over the entire range of oil product concentrations decreases by 7.0-22 thousand/g. Catalase activity in polluted soils is inhibited. Microbial respiratory activity in polluted soils is 1-2 times higher than in uncontaminated incubated soils. The intensity of microbial decomposition of cellulose is suppressed by winter diesel fuel. A month of incubation shows the decomposition of 3-42% of cotton fabric in polluted soils. The germination of cress seeds and the growth of the root length of the seedling are reduced by 12-43% and 13-33%, respectively.

The study finds that contaminated soils remain in the category of "polluted" and "toxic" after one month of incubation. The study also identifies changes in biological properties in polluted soils.

Keywords: winter diesel fuel, turf and sod-podzolic soils, biological properties of soils, toxicity.

Введение

Загрязнение почв углеводородами нефти и нефтепродуктов является экологической проблемой России: она остра в нефтедобывающих районах и актуальна для территорий, не имеющих нефтедобывающие комплексы [13]. Одновременно существует проблема нормирования нефтяного загрязнения почв. В России в отношении загрязняющего вещества «нефтепродукты» применяются меры государственного регулирования в области охраны почв. Однако в настоящее время предельно допустимая концентрация для нефтепродуктов в почве не утверждена. Отсутствие предельно допустимой концентрации затрудняет оценку состояния почв, проведение мероприятий по восстановлению земель, осложняет расчет ущерба, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды.

В почвах, испытывающих негативное воздействие от данного вида загрязнения, происходят глубокие и зачастую необратимые изменения морфологических, физико-химических и биологических свойств, а иногда и существенная перестройка всего почвенного профиля, трансформация почвенных экосистем. Биологические показатели являются чувствительными к загрязнению. Сведения о влиянии углеводородов нефтепродуктов на биологические свойства и токсичность почв Крайнего Севера (местности без нефтедобывающей промышленности) отсутствуют. В связи с этим,

целью работы является исследование биологической активности и токсичности почв Крайнего Севера России при загрязнении зимним дизельным топливом.

Методы и принципы исследования

Методом моделирования проведен лабораторный эксперимент по загрязнению почв зимним дизельным топливом. В лабораторном эксперименте использованы чистые дерновая (глинистая), дерново-подзолистая (супесчаная) почвы Приморского района Архангельской области и смесь данных почв (суглинистая). Физико-химические свойства чистых почв представлены в таблице 1. В чистых почвах углеводороды нефтепродуктов не обнаружены. Чистые почвы загрязнялись зимним дизельным топливом с концентрациями: 0,5; 1,0; 5,0%. Вес почвы для каждого образца составлял 0,7 кг. Образец почвы (после внесения нефтепродукта) перемешивали шпателем для равномерного загрязнения и переносили в пластиковую емкость 0,001 м³. После загрязнения почвы инкубировали при температуре 20–22 °С с оптимальной влажностью в 60% от полной влагоемкости в течение 1 месяца. Параллельно проведено инкубирование незагрязненных почв. Опыт проведен в трехкратной повторности.

Таблица 1 – Физико-химические свойства чистых почв

Измеряемый показатель	Глина	Суглинок	Супесь
Физическая глина, %	89	50	12
Влажность, %	10	6,4	3,6
Гигроскопическая влажность, %	2,0	3,2	1,5
Полная влагоемкость, %	29	33	14
Емкость катионного обмена, мг-экв./100 г	31	23	13
Актуальная кислотность, pH	7	6,4	6,4
Обменная кислотность, pH	6,8	6,3	6,0
Гидролитическая кислотность, мг-экв./100 г	1,3	2,1	2,6
Общее органическое вещество, %	3,2	2,8	2,5

После инкубации в почвенных образцах (9 незагрязненных и 27 загрязненных) было определено остаточное содержание углеводородов нефтепродукта флуориметрическим методом, численность колониеобразующих единиц (КОЕ) бактерий, актиномицетов и грибов методом посева почвенной суспензии на плотные агаровые среды, активность почвенной каталазы фотометрическим методом, микробная дыхательная активность по скорости выделения углекислого газа, интенсивность микробного разложения целлюлозы методом аппликаций, фитотоксичность методом посева семян кресс-салата (*Lepidium sativum*) на почвенные пластинки.

Полученные экспериментальные данные статистически обработаны. Для оценки разности средних значений показателей использован критерий Фишера.

Результаты

После одного месяца инкубации в исследуемых незагрязненных почвах углеводороды нефтепродукта отсутствуют; в загрязненных почвах остаточное содержание углеводородов нефтепродукта от начальной концентрации 5 000–50 000 мг/кг составляет 456–6 287 мг/кг (7,1–18% от начальной концентрации), (см. таблицу 2). Максимальное остаточное содержание углеводородов нефтепродукта наблюдается в почвах тяжелого гранулометрического состава, что обусловлено аккумулятивной способностью глины и суглинка [2], [11]. Несмотря на потери содержания углеводородов нефтепродукта после одного месяца инкубации, почвы в соответствии с градацией для урбанизированных почв [7] остаются в категории «загрязненные».

Внесение нефтепродукта в почвы приводит к изменениям биологических свойств почв (см. таблицу 2).

Микробное сообщество

Незагрязненные инкубированные почвы по школе Д. Г. Звягинцева [3] имеют среднюю степень обогатненности КОЕ бактерий. Численность актиномицетов и грибов меньше чем бактерий. Дизельное топливо незначительно подавляет численность бактерий, актиномицетов на 0,1–1,6 млн./г (см. таблицу 2). При 0,5%-м загрязнении зафиксировано стимулирующее действие зимнего дизельного топлива на численность бактерий в глине, на численность актиномицетов во всех почвах на 0,1–4,2 млн./г. Стимулирующее действие дизельного топлива на показатели микробиологической активности при концентрации в почве меньше 5,0% соответствует данным, полученным Т. П. Славниной с соавторами [10], и связано с появлением питательного субстрата для микроорганизмов. Увеличение численности бактерий на начальных сроках загрязнения подтверждается исследованиями С. И. Колесникова с соавторами [5], проведенными на черноземе обыкновенном южно-европейской фации, загрязненном нефтью и нефтепродуктами. Численность грибов в исследованных почвах на всем диапазоне концентраций нефтепродукта угнетается на 7,0–22 тыс./г. Численность актиномицетов ($29 \leq F_{\text{эксп}} \leq 34$), грибов ($26 \leq F_{\text{эксп}} \leq 652$) в загрязненных почвах различного гранулометрического состава существенно отличается. Численность основных микроорганизмов увеличивается в ряду: супесь → суглинок → глина.

Таблица 2 – Средние значения (диапазоны) биологических показателей незагрязненных и загрязненных почв после инкубационного периода

Измеряемый показатель	Глина				Суглинок				Супесь			
	0,0	0,5	1,0	5,0	0,0	0,5	1,0	5,0	0,0	0,5	1,0	5,0
Начальная концентрация загрязнения, %	0,0				0,0				0,0			
Остаточное содержание углеводов нефтепродукта, мг/кг	0,0	851±306	1775±610	6287±1841	0,0	900±185	1575±504	6119±616	0,0	456±101	740±197	3557±1255
Численность бактерий, млн./г	4,8±0,33	4,9±0,45	4,1±0,33	3,2±0,29	4,2±0,66	4,0±0,27	4,1±0,18	4,2±0,16	2,2±0,42	2,0±0,10	2,0±0,62	2,1±0,16
Численность актиномицетов, млн./г	4,4±1,1	8,5±0,51	4,1±1,6	4,0±0,98	5,0±1,9	6,8±0,24	4,5±0,28	4,4±0,91	1,2±0,07	5,4±0,42	1,2±0,30	1,1±0,61
Численность грибов, тыс./г	27±0,10	16±1,0	18±0,17	20±2,5	54±2,5	32±7,9	40±2,6	46±5,3	18±2,6	8,7±0,31	8,7±0,51	7,9±0,49
Активность каталазы, мг/ на 5 г почвы за 1 час	16±0,18	15±0,40	14±0,36	14±0,32	10±0,15	12±0,27	9,4±0,22	8,3±0,18	8,4±0,22	7,9±0,22	7,5±0,14	5,6±0,22
Микробная дыхательная активность, мг/кг в сут.	44±1,7	61±2,6	65±0,00	78±1,3	30±0,01	48±0,01	53±2,6	64±0,01	14±1,4	15±0,01	23±0,07	26±0,01
Интенсивность микробного разложения целлюлозы, %	46±4,1	42±3,9	18±1,8	13±1,5	42±4,1	31±3,1	11±1,0	3,9±0,37	26±2,6	23±2,5	8,3±0,85	2,7±0,28
Всхожесть, %	100	79±0,93	65±1,4	57±1,3	100	86±1,7	67±2,1	60±2,9	100	88±3,1	70±1,9	63±5,2
Длина главного корня, %	100	93±4,3	80±4,8	67±1,4	100	95±4,8	84±4,2	70±3,0	100	96±3,7	87±4,1	73±3,3

Примечание: – стимулирующее воздействие; – не оказывает существенного воздействия; – токсичное воздействие

Активность почвенной каталазы

Степень обогащенности незагрязненных почв каталазой по шкале Д. Г. Звягинцева [3] «очень бедная». Нефтепродукты ингибируют активность каталазы (фермент класса оксидоредуктаз) почв. Дизельное топливо незначительно уменьшает активность почвенной каталазы (см. таблицу 2). В. П. Серединой с соавторами [8] в исследованиях биологических свойств аллювиальной дерновой почвы, загрязненной нефтью, и С. И. Колесниковым с соавторами [5] в исследованиях чернозема обыкновенного южно-европейской фации, загрязненного нефтью и нефтепродуктами, отмечена данная закономерность. Снижение активности каталазы дизельным топливом может быть обусловлено как присутствием в нефтепродуктах серы и меркаптанов, которые являются ингибиторами данного фермента [12], так и снижением численности аэробных микроорганизмов в почве [8] в результате нарушений влаго- и газообменных процессов, обусловленных образованием маслянистыми нелетучими углеводородами нефтепродуктов пленок на поверхности почв и почвенных частиц. В целом, в почвах различного гранулометрического состава, загрязненных нефтепродуктом, существенные отличия активности каталазы не зафиксированы.

Микробная дыхательная активность

В незагрязненных глине, суглинке и супеси интенсивность выделения CO_2 составляет 44 мг/кг в сут., 30 мг/кг в сут. и 14 мг/кг в сут., соответственно. Почвенное органическое вещество является субстратом для микробного дыхания [6]. В почвах, загрязненных углеводородами нефтепродукта, появляется дополнительный пищевой субстрат, и наблюдается ответная реакция микробного сообщества почвы на углеводороды нефтепродукта – скорость дыхания выше в 1–2 раза, чем в незагрязненных инкубированных почвах. Исследование Синдиревой А.В., Ловиной С.Б. [9] подтверждает выявленную закономерность. Почвы тяжелого гранулометрического состава характеризуются максимальной микробной дыхательной активностью, что, возможно, обусловлено более высоким содержанием органического вещества и количеством микроорганизмов. Микробная дыхательная активность существенно не отличается в почвах.

Интенсивность микробного разложения целлюлозы

За месяц инкубации в незагрязненных почвах разлагается 26–46% хлопчатобумажной ткани, в загрязненных – 3–42%. Дизельное топливо подавляет интенсивность микробного разложения целлюлозы что, возможно обусловлено снижением численности целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Исследования У.О. Гасановой [1], проведенные на серо-бурой почве, подтверждают отрицательное воздействие нефти на численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Темпы деструкции полотна снижаются в ряду: глина → суглинок → супесь. Показатели в загрязненных почвах в разрезе гранулометрического состава существенно не отличаются.

Фитотоксичность почв

Всхожесть тестовых растений снижается при 0,5%-м загрязнении на 12–21%, при 1,0%-м на 30–35% и при 5,0%-м на 37–43%. Согласно шкале токсичности, предложенной Р. Р. Кабириным с соавторами [4], почвы относятся к IV классу «низкая токсичность» и III классу «средняя токсичность». Исследования А.В. Синдиревой и С.Б. Ловиной [9] подтверждают фитотоксичность почв, загрязненных нефтепродуктами. Почвы, загрязненные дизельным топливом с 0,5%-м содержанием углеводородов, не оказывают токсичного воздействия на длину корня проростков. Величина длины корня проростков находится на уровне контроля (V класс токсичности «норма»). 1,0%-е и 5,0%-е загрязнения вызывают низкую (IV класс) и среднюю токсичность (III класс) почв. Наблюдается уменьшение длины корня проростков по сравнению с контролем на 13–33%. Показатели в загрязненных почвах в разрезе гранулометрического состава существенно не отличаются.

Заключение

Почвы, загрязненные зимним дизельным топливом, после одного месяца инкубации остаются в категории «загрязненные» и «токсичные»; их биологическая активность изменена. Зимнее дизельное топливо воздействует неоднозначно на биологические свойства. Топливо проявляет антибиологическое воздействие на численность грибов, активность почвенной каталазы, интенсивность разложения целлюлозы и всхожесть семян кресс-салата; двойственный характер на численность бактерий, актиномицетов, рост главного корня проростка кресс-салата; стимулирующий эффект на микробную дыхательную активность.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Гасанова У.О. Воздействие нефтяного загрязнения на ферментативную активность и целлюлозоразлагающие микроорганизмы в серо-бурой почве / У.О. Гасанова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 3(81). – С. 52–58.
2. Глазовская М. А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям / М. А. Глазовская. – М., 1997. – 102 с.
3. Звягинцев Д. Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей / Д. Г. Звягинцев // Почвоведение. – 1978. – № 6. – С. 48–54.
4. Кабиров Р. Р. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории / Р. Р. Кабиров, А. Р. Сагитова, Н. В. Суханова // Экология. – 1997. – №6. – С. 408–411.

5. Колесников С. И. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами / С. И. Колесников, К. Ш. Казеев, В. Ф. Вальков и др. – Ростов/Д: Изд-во ЗАО Ростиздат, 2007. – 192 с.
6. Кудеяров В. Н. Дыхание почв России: анализ базы данных, многолетний мониторинг, общие оценки / В. Н. Кудеяров, И. Н. Курганова // Почвоведение. – 2005. – №9. – С. 1112–1121.
7. Попова Л. Ф. Степень загрязнения почв нефтепродуктами как показатель воздействия автотранспорта / Л. Ф. Попова, А. А. Михайлова, Н. Е. Труфанова // Экологические проблемы человечества: сборник материалов II Международной научно-практической конференции / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. М. – 2009. – С. 56–59.
8. Середина В. П. Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация / В. П. Середина, Т. А. Андреева, Т. П. Алексеева и др. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – 270 с.
9. Синдирева А.В. Оценка фитотоксичности почвы, загрязненной нефтепродуктами / А.В. Синдирева, С.Б. Ловинецкая // Вестник НГАУ. 2017. № 1(42). С. 116–121.
10. Славнина Т. П. Влияние загрязнения нефтью и нефтепродуктами на свойства почв / Т. П. Славнина, М. И. Кахаткина, В. П. Середина и др. // Мелиорация земель Сибири. Научные основы использования и охраны земельных ресурсов Сибири. – Красноярск, 1984. – С. 141–144.
11. Солнцева Н. П. Закономерности миграции нефти и нефтепродуктов в почвах лесотундровых ландшафтов Западной Сибири / Н. П. Солнцева, А. П. Садов // Почвоведение. – 1998. – №8. – С. 996–1008.
12. Хазиев Ф. В. Методы почвенной энзимологии / Ф. В. Хазиев. – М. : Наука, 2005. – 252 с.
13. Экология города : учебное пособие / под ред. проф. В. В. Денисова. – М. : ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д : Издательский центр «МарТ», 2008. – 832 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Gasanova U.O. Vozdejstvie neftjanogo zagrjaznenija na fermentativnuju aktivnost' i cellulozorazlagajushhie mikroorganizmy v sero-buroj pochve [The Impact of Oil Pollution on Enzymatic Activity and Cellulose-Decomposing Microorganisms in Gray-Brown Soil] / U.O. Gasanova // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Scientific Research Journal]. – 2019. – № 3(81). – pp. 52–58. [in Russian]
2. Glazovskaya M. A. Metodologicheskie osnovy ocenki ehkologo-geokhimicheskoyj ustojichivosti pochv k tekhnogenym vozdejstvijam [Methodological Foundations for Assessing the Ecological and Geochemical Stability of Soils to Man-Made Impacts] / M. A. Glazovskaya // - M., 1997. - p. 102 [in Russian]
3. Zvjagincev D. G. Biologicheskaja aktivnost' pochv i shkaly dlja ocenki nekotoryh ee pokazatelej [Biological Activity of Soils and Scales for Evaluating Some of Its Indicators] / D. G. Zvjagincev // Pochvovedenie [Soil Science]. – 1978. – № 6. – pp. 48–54. [in Russian]
4. Kabirov R. R. Razrabotka i ispol'zovanie mnogokomponentnoj test-sistemy dlja ocenki toksichnosti pochvennogo pokrova gorodskoj territorii [Development and Use of a Multicomponent Test System for Assessing the Toxicity of Urban Soil Cover] / R. R. Kabirov, A. R. Sagitova, N. V. Suhanova // Jekologija [Ecology]. – 1997. – №6. – pp. 408–411. [in Russian]
5. Kolesnikov S. I. Biodiagnostika ehkologicheskogo sostojanija pochv, zagrjaznennykh neft'ju i nefteproduktami [Biodiagnostics of the Ecological State of Soils Contaminated With Oil and Petroleum Products] / S. I. Kolesnikov, K. Sh. Kazeev, V. F. Valkov et al. // - Rostov-on-Don: Publishing house ZAO Rostizdat, 2007. - p. 192 [in Russian]
6. Kudejarov V. N. Dyhanie pochv Rossii: analiz bazy dannyh, mnogoletnij monitoring, obshhie ocenki [Respiration of Soils of Russia: Database Analysis, Long-Term Monitoring, General Assessments] / V. N. Kudejarov, I. N. Kurganova // Pochvovedenie [Soil Science]. – 2005. – №9. – pp. 1112–1121. [in Russian]
7. Popova L. F. Stepen' zagrjaznenija pochv nefteproduktami kak pokazatel' vozdejstvija avtotransporta [The Degree of Soil Contamination With Petroleum Products as an Indicator of the Impact of Motor Transport] / L. F. Popova, A. A. Mikhailova, N. E. Trufanova // Ehkologicheskie problemy chelovechestva: sbornik materialov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoyj konferencii [Ecological Problems of Mankind: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference] / Russian State Agrarian University, M. - 2009. - pp. 56-59 [in Russian]
8. Seredina V. P. Neftezagrjaznennye pochvy: svojjstva i rekul'tivacija [Oil-Contaminated Soils: Properties and Recultivation] / V. P. Seredina, T. A. Andreeva, T. P. Alekseeva et al. // - Tomsk : TPU Publishing House, 2006. - p. 270 [in Russian]
9. Sindireva A.V. Ocenka fitotoksichnosti pochvy, zagrjaznennoj nefteproduktami [Assessment of Phytotoxicity of Soil Contaminated With Petroleum Products] / A.V. Sindireva, S.B. Lovineckaja // Vestnik NGAU [Bulletin of Novosibirsk State Agricultural University]. 2017. № 1(42). pp. 116–121. [in Russian]
10. Slavnina T. P. Vlijanie zagrjaznenija neft'ju i nefteproduktami na svojjstva pochv [Influence of Oil and Oil Products Pollution on Soil Properties] / T. P. Slavnina, M. I. Kahatkina, V. P. Seredina et al. // Melioracija zemel' Sibiri. Nauchnye osnovy ispol'zovanija i ohrany zemel'nyh resursov Sibiri. [Land Reclamation of Siberia. Scientific Foundations of the Use and Protection of Siberian Land Resources.] – Krasnojarsk, 1984. – pp. 141–144. [in Russian]
11. Solntseva N. P. Zakonomernosti migracii nefti i nefteproduktov v pochvakh lesotundrovyykh landshaftov Zapadnoj Sibiri [Regularities of Oil and Petroleum Products Migration in Soils of Forest-Tundra Landscapes of Western Siberia] / N. P. Solntseva, A. P. Sadov // Pochvovedenie [Soil Science]. - 1998. - No. 8. - pp. 996-1008 [in Russian]
12. Haziev F. V. Metody pochvennoj jenzimologii [Methods of Soil Enzymology] / F. V. Haziev // – M. : Nauka, 2005. – p. 252 [in Russian]
13. Jekologija goroda : uchebnoe posobie [Ecology of the City: A Textbook] / Edited by Prof. V. V. Denisova // – M. : ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д : MarT, 2008. – p. 832 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.048>

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ ПОЧВ

Научная статья

Мельник О.А.^{1,*}, Никифорова Ю.Ю.²

^{1,2} Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия

* Корреспондирующий автор (melnik_olga240781[at]mail.ru)

Аннотация

В статье рассматривается один из способов рекультивации загрязненных нефтепродуктами почв, включающий использование отходов химической промышленности (фосфогипса) и сельского хозяйства (перегноя КРС) без снятия верхнего плодородного слоя и его восстановление в природных условиях. Результаты проведенных исследований показали, что фосфогипс в загрязненном субстрате способствует ускорению процессов распада нефтяных фракций, восстановлению буферной емкости и дыхания почвы, а также способствует росту нефтеокисляющей микрофлоры. Таким образом данный метод позволяет ускорить процесс рекультивации земель и требует небольших материальных затрат, что доказывает его экологическое и экономическое преимущество.

Ключевые слова: загрязнения, нефтепродукты, рекультивация земель, фосфогипс, перегной КРС.

RECLAMATION OF SOILS CONTAMINATED WITH PETROLEUM PRODUCTS

Research article

Melnik O. A.¹, Nikiforenko Yu. Yu.²

^{1,2} Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

* Corresponding author (melnik_olga240781[at]mail.ru)

Abstract

The article discusses one of the methods of reclamation of soils contaminated with petroleum products, including the use of waste from the chemical industry (phosphogypsum) and agriculture (cattle humus) without removing the topsoil and restoring it in natural conditions. The results of the conducted studies show that phosphogypsum in a contaminated substrate accelerates the decomposition of oil fractions, restores the buffer capacity and respiration of the soil, and also promotes the growth of oil-oxidizing microflora. Thus, this method allows for speeding up the process of land reclamation and requires small material costs, which proves its environmental and economic advantage.

Keywords: pollution, petroleum products, land reclamation, phosphogypsum, cattle humus.

Введение

Проблема очистки и восстановления почв, загрязненных нефтепродуктами, в настоящее время чрезвычайно важна. Согласно официальным данным, в России нуждается в рекультивации более 1 млн. га земель, пострадавших от загрязнения нефтью и нефтепродуктами [2, С. 72–73]. Для восстановления таких земель обычно используют методы биоремедиации, требующие снятия и вывоза загрязненного слоя почвы и его дальнейшей очистки на специальных полигонах с использованием микроорганизмов, или фиторемедиации, предполагающей восстановление почв с использованием определенных видов растений [1, С. 22–23], [3, С. 270], [6], [10, С. 2–3]. Как правило, такие методы экономически затратные и требуют много времени. В настоящей статье предлагается метод восстановления загрязненных нефтепродуктами почв, основанный на использовании фосфогипса (отхода производства фосфорных удобрений). Инновационное направление предлагаемого способа заключается:

- 1) в разработке новой технологии восстановления почв, не исследованной ранее;
- 2) в использовании и утилизации отхода промышленного производства (фосфогипса);
- 3) в снижении стоимости и времени рекультивации загрязненных нефтепродуктами почв за счет реализации проекта на территории локального загрязнения в течение 1–2 лет без снятия верхнего плодородного слоя, что отражает экологическое и экономическое преимущество.

Материалы и методы исследований

Цель и задачи предлагаемого метода очистки загрязненных нефтепродуктами почв – рекультивация почвы с использованием отходов химической промышленности (фосфогипса) и сельского хозяйства (перегноя) без снятия верхнего плодородного слоя и его восстановление в природных условиях [7, С. 216–217], [9, С. 3–4]. Суть технологии включает применение фосфогипсово-песчаной смеси, дальнейшее внесение удобрений, посев зерновых культур (овес, озимая пшеница), уход за посевами и оценку биопродуктивности.

Согласно разработанному методу потребуются следующие ресурсы:

– материалы и субстраты, в состав которых входят отходы сельского хозяйства (перегноя КРС) и химической промышленности (фосфогипс), песок, минеральные удобрения, семена сельскохозяйственных культур (овес, озимая пшеница);

– техническое оборудование для транспортировки, внесения мелиорантов и перепашки верхнего слоя почвы; лабораторное оборудование и реактивы для проведения анализов на содержание нефтепродуктов в почве (прибор КН-1), а также для определения основных химических показателей почвы.

Рекультивацию загрязненных нефтепродуктами земель планируется осуществлять согласно следующим основным этапам:

1. Оценка экологической ситуации в зоне разлива является начальным этапом проекта, на котором проводится комплексный анализ загрязненного нефтепродуктами участка (определение общей площади разлива, глубины и

объема загрязнения), отбор проб почвы и их анализ в лаборатории (определение содержания нефтепродуктов, агрономическая оценка почвенного профиля; анализ активности почвенной микрофлоры). От полученных в результате приведенных анализов результатов зависит дальнейшее планирование мероприятий.

2. Планирование мероприятий включает расчет необходимых материалов на рекультивацию известного объема загрязненного субстрата. В условиях реализации предлагаемого метода в соответствии со степенью загрязнения почвы рассчитываются нормы внесения фосфогипса, песка, перегноя и минеральных удобрений; проводят планирование машин и технологического оборудования; планирование схемы почвенно-экологических исследований для отслеживания процессов деструкции нефтепродуктов в почве.

3. Подготовка материалов и оборудования. На данном этапе реализации проекта осуществляются мероприятия по подготовке материалов, оборудования и машин для реализации проекта: покупка и транспортировка фосфогипса, перегноя, песка и минеральных удобрений; подготовка оборудования к эксплуатации.

4. Реализация мероприятий. Мероприятия по восстановлению загрязненного нефтепродуктами участка предполагается осуществлять согласно следующим этапам: сбор разлитых нефтепродуктов по поверхности почвы; разбрасывание по поверхности участка смеси, включающей фосфогипс и песок при помощи навозоразбрасывателя и перемешивание ее с загрязненным субстратом путем перепашки всей площади участка на глубину проникновения нефтепродуктов; внесение и заделка компоста из фосфогипса и перегноя в почву; внесение и заделка перегноя и минеральных удобрений в почву; посев сельскохозяйственных культур (озимая пшеница, овес); уход за посевами в период вегетации культуры; оценка биопродуктивности используемой культуры и ее уборка.

5. Завершение проекта. На заключительном этапе проекта планируется провести комплексную экологическую оценку почвы рекультивируемого участка по показателям, указанным в первом этапе, и на основании полученных результатов составляется отчет о завершении рекультивации.

Результаты исследований

Работы по восстановлению загрязненной нефтепродуктами почвы проводятся на кафедре общей биологии и экологии (в настоящее время кафедра ботаники и общей экологии) КубГАУ с 2004 года. Результаты проведенных лабораторных, вегетационных и полевых исследований показали, что фосфогипс в загрязненном субстрате способствует ускорению процессов распада нефтяных фракций, восстановлению буферной емкости и дыхания почвы, а также росту нефтеокисляющей микрофлоры.

По физико-химической характеристике фосфогипс представляет собой не токсичный пастообразный высокодисперсный сульфат кальция ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) с примесью неразложившегося фосфата, фосфорнокислых солей и силикатов. Весьма высокая дисперсность фосфогипса обусловлена специфичностью его физического состояния, представленного системой тонко размолотых частиц коллоидного вещества, распределенных в однородной среде; его коллоиды отличаются малой скоростью диффузии, не проникают через тонкопористые мембраны клеточных структур и характеризуются неравновесной растворимостью [8, С. 36–37]. Важным является такое свойство фосфогипса как образование гранул при его смешивании с другим субстратом. При внесении в почву фосфогипса заметно активизируются процессы структурообразования. Фосфогипс по своей химической активности благоприятствует подвижности в почве многих химических веществ и улучшает условия питания растений, увеличивает биологическую активность почвы: количество микроорганизмов, использующих органические формы азота.

Лабораторные и вегетационные исследования позволили проанализировать воздействие различных доз фосфогипса на процессы деструкции нефтепродуктов, а также на формирование проростков растений на загрязненных рекультивируемых субстратах. Дополнительно мы использовали перегной КРС совместно с фосфогипсом для обогащения субстрата органическим веществом и стимулирования роста микроорганизмов. Совместное использование перегноя и фосфогипса оказало положительное влияние на формирование проростков озимой пшеницы на загрязненном субстрате, и соответственно, на повышение качественных и количественных параметров растений. Было выявлено, что при определенных соотношениях перегноя и фосфогипса, рост и развитие растений ускоряются, что говорит о восстановлении субстрата, активизации почвенной микрофлоры и деструкции высокотоксичных фракций нефти.

Вегетационные опыты, основанные на исследовании загрязненных мазутом субстратов, позволили выделить благоприятное воздействие фосфогипса на процессы их восстановления после нефтяного загрязнения. Во-первых, был проведен химический анализ субстратов, который показал, что при совместном добавлении фосфогипса и перегноя к загрязненной нефтепродуктами почве увеличивается содержание таких важнейших химических элементов, как фосфора, серы и кальция, которые необходимы для роста и развития растений, а также повышается количество органического вещества. Во-вторых, анализ массовой доли нефтепродуктов в субстратах показал, что добавление фосфогипса значительно ускоряет процессы распада нефтепродуктов в субстрате (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Содержание нефтепродуктов в загрязненной мазутом почве

Период проведения анализа проб почвы на содержание нефтепродуктов	Содержание нефтепродуктов, мг/кг почвы
До внесения мелиорантов	8200 ± 390
7-й месяц проведения рекультивации / после внесения основных компонентов мелиорации (компоста из фосфогипса и перегноя)	5680 ± 275
15–16-й месяцы проведения рекультивации / 9–10-й месяцы с момента внесения компоста из фосфогипса и перегноя (после уборки урожая)	2474 ± 130
18-й месяц – завершение рекультивации	1980 ± 94

Данные, полученные в результате анализа, показывают снижение количества нефтепродуктов в субстратах более чем в 3 раза. Согласно литературным данным, остаточное количество нефтепродуктов в почвах при самовосстановлении составляет 30–40 % через 2–3 года после разлива, однако данные могут варьировать в зависимости от типа почв и климатических условий, причем, только после этого возможно самовосстановление фитоценоза [4], [5, С. 336–337], [11, С. 175]. Остаточное же содержание нефтепродуктов в исследуемых субстратах уже через 9 месяцев с момента внесения основных мелиорируемых компонентов (после уборки урожая) составило в среднем 2474 ± 130 мг/кг почвы, что соответствует 30 % от начального содержания нефтепродуктов в загрязненной почве, равного 8200 ± 390 мг/кг. Это подтверждает взаимодействие фосфогипса с фракциями нефтепродуктов и ускорение процессов рекультивации почвы.

При внесении фосфогипса и его перемешивании с загрязненной почвой в субстрате происходит преобразование и разрушение мазута. Фосфогипс, обладая кислой реакцией, способствует отделению воды от фракций мазута, что способствует восстановлению окислительно-восстановительных функций почвы. При механическом воздействии на субстрат происходит перемешивание загрязненных слоев. При сохранении кислой реакции загрязненного субстрата происходит дальнейший распад органической составляющей мазута. Помимо этого, наблюдается уравнивание окислительно-восстановительного потенциала почвы и постепенное восстановление процессов ее дыхания.

Внесение фосфогипса в смеси с перегноем и перемешивание с почвой дает дополнительную микрофлору и дополнительные органические и минеральные вещества-коллоид [7, С. 217–218]. На этом этапе связанная вода с тяжелыми фракциями мазута отщепляется, а сами органические соединения трансформируются под влиянием минеральных кислот и внешних факторов в более легкие и активно перерабатываемые комплексными реакциями вещества.

Природные факторы, такие как свет, умеренная влажность, температура и кислород воздуха, провоцируют реакции радикального характера с разрывом цепей и образованием различных органических структур с содержанием гетероатомов. Более легкие и измененные фракции в большей степени подвергаются воздействию микрофлоры почвы, которая вносится с перегноем и активно участвует при перемешивании слоев субстрата в усилении процессов химико-биологического разрушения различных фракций нефтепродуктов.

Таким образом, рассмотренный опыт позволяет предполагать, что фосфогипс совместно с перегноем является хорошим рекультивируемым субстратом для почв, загрязненных не только мазутом, но и другими нефтепродуктами.

Заключение

Рассматриваемый метод рекультивации загрязненных нефтепродуктами почв предполагает восстановление участка земли за период 1,5 года. Основываясь на результатах проведенных исследований, за данный период времени концентрация нефтепродуктов снижается на 70–80 %. Таким образом, на момент завершения предлагаемого способа очистки остаточное содержание нефтепродуктов в почве должно составить 20–30 % от исходного загрязнения. Практическое значение использования данной технологии для рекультивации загрязненных нефтепродуктами почв чрезвычайно важно. Данный метод позволяет ускорить процесс рекультивации земель и требует незначительных материальных затрат, что показывает его экологическое и экономическое преимущество. Кроме того, применение в технологии отходов сельского хозяйства и химической промышленности обеспечивает их частичную утилизацию, улучшение экологической ситуации вблизи мест складирования данных отходов и оздоровление окружающей среды человека, что является социально значимым решением.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Армишева Г. Т. Оценка эффективности методов биологической и физической очистки загрязненных почв от нефтепродуктов / Г. Т. Армишева, В. Э. Шестакова // *Окружающая среда : комфортность и экологическая безопасность* : сб. материалов III Международной науч.-практич. конф. – Курск, 2020. – С. 22–25.
2. Белюченко И. С. Использование фосфогипса для рекультивации загрязненных нефтью почв / И. С. Белюченко, Е. П. Добрыдnev, Е. И. Муравьев и др. // *Труды КубГАУ*. – 2008. – № 3 (12). – С. 72–77.
3. Белюченко И. С. Экология Кубани / И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2005. – Ч. 2. – С. 268–279.
4. Брукс Б. Т. Химия углеводородов нефти / Б. Т. Брукс, Б. Т. Бурд, С. Б. Брукс и др. – Гостоптехиздат, 1958. – Т. 1. – 550 с.
5. Гилязов М. Ю. Агроэкологическая характеристика и приемы рекультивации нефтезагрязненных черноземов Республики Татарстан / М. Ю. Гилязов, И. А. Гайсин // *Акад. наук Респ. Татарстан*. – Казань : Фэн, 2003. – С. 335–339.
6. Золотарева А. А. Микробно-биотехногенный метод очистки почв от нефти и нефтепродуктов / А. А. Золотарева // *Национальная Ассоциация Ученых*. – 2017. – № 6 (33). – С. 7–8.
7. Калинина О. В. Возможность рекультивации почв, загрязненных мазутом / О. В. Калинина, О. А. Мельник // *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства* : сб. материалов I Всерос. науч. экол. конф. – Краснодар, 2009. – С. 216–219.
8. Муравьев Е. И. Перспективы использования фосфогипса в сельском хозяйстве / Е. И. Муравьев, Е. П. Добрыдnev, И. С. Белюченко. // *Экологический Вестник Северного Кавказа*. – 2008. – Т. 4. – № 1. – С. 31–39.
9. Пат. 2402079 Российская Федерация, МПК G09C 1/10, C12N 1/26. Способ рекультивации почв, загрязненных нефтью / Белюченко И. С., Добрыдnev Е. П., Муравьев Е. И. и др.; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – № 2008133094/10; заявл. 11.08.2008; опубл. 20.10.2010, Бюл. № 29. – 5 с.

10. Пат. 2630246 Российская Федерация, МПК В09С 1/10. Способ очистки почвы от загрязнений нефтепродуктами / Листов Е. Л., Пыстина Н. Б., Хохлачев Н. С. и др. ; заявитель и патентообладатель Публичное акционерное общество «Газпром». – № 2016152700; заявл. 30.12.2016; опубл. 06.09.2017, Бюл. № 25. – 7 с.

11. Потапов В. М., Строение и свойства органических веществ / В. М. Потапов, И. Н. Чертков. – М. : «Просвещение», 1972. – 208 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Armisheva G. T. Ocenka jeffektivnosti metodov biologicheskoj i fizicheskoj oчитки zagrjaznennyh pochv ot nefteproduktov [Evaluation of the Effectiveness of Methods of Biological and Physical Purification of Contaminated Soils From Petroleum Products] / G. T. Armisheva, V. Je. Shestakova // Okruzhajushhaja sreda : komfortnost' i jekologicheskaja bezopasnost' : sb. materialov III Mezhdunarodnoj nauch.-praktich. konf. [Environment: Comfort and Environmental Safety: Collection of Materials of the III International Scientific and Practical Conference] – Kursk, 2020. – pp. 22–25. [in Russian]

2. Beljuchenko I. S. Ispol'zovanie fosfogipsa dlja rekul'tivacii zagrjaznennyh nef'tju pochv [The Use of Phosphogypsum for Recultivation of Oil-Contaminated Soils] / I. S. Beljuchenko, E. P. Dobrydnev, E. I. Murav'ev et al. // Trudy KubGAU [Proceedings of KubSAU]. – 2008. – № 3 (12). – pp. 72–77. [in Russian]

3. Beljuchenko I. S. Jekologija Kubani [Ecology of Kuban] / I. S. Beljuchenko // – Krasnodar : KubGAU, 2005. – Part 2. – pp. 268–279. [in Russian]

4. Brooks B. T. Himija uglevodorodov nef'ti [The Chemistry of Petroleum Hydrocarbons] / B. T. Brooks, B. T. Boord, S. B. Brooks et al. // – Gostoptehizdat, 1958. – Vol. 1. – p. 550 [in Russian]

5. Giljazov M. Ju. Agrojekologicheskaja harakteristika i priemy rekul'tivacii neftezagrjaznennyh chernozemov Respubliki Tatarstan [Agroecological Characteristics and Methods of Recultivation of Oil-Contaminated Chernozems of the Republic of Tatarstan] / M. Ju. Giljazov, I. A. Gajsin // Akad. nauk Resp. Tatarstan. – Kazan' : Fjen, 2003. – pp. 335–339. [in Russian]

6. Zolotareva A. A. Mikrobno-biotehnogennyj metod oчитки pochv ot nef'ti i nefteproduktov [Microbial-Biotechnogenic Method of Soil Purification From Oil and Petroleum Products] / A. A. Zolotareva // Nacional'naja Associacija Uchenyh. – 2017. – № 6 (33). – pp. 7–8. [in Russian]

7. Kalinina O. V. Vozmozhnost' rekul'tivacii pochv, zagrjaznennyh mazutom [The Possibility of Recultivation of Soils Contaminated With Fuel Oil] / O. V. Kalinina, O. A. Mel'nik // Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skohozjajstvennogo proizvodstva : sb. materialov I Vseros. nauch. jekol. konf. [Problems of Recultivation of Household Waste, Industrial and Agricultural Production: Collection of Materials of I All-Russian Scientific Ecological Conference] – Krasnodar, 2009. – pp. 216–219. [in Russian]

8. Murav'ev E. I. Perspektivy ispol'zovanija fosfogipsa v sel'skom hozjajstve [Prospects for the Use of Phosphogypsum in Agriculture] / E. I. Murav'ev, E. P. Dobrydnev, I. S. Beljuchenko. // Jekologicheskij Vestnik Severnogo Kavkaza [Ecological Bulletin of the North Caucasus]. – 2008. – Vol. 4. – № 1. – pp. 31–39. [in Russian]

9. Pat. 2402079 Rossijskaja Federacija, МПК G09C 1/10, C12N 1/26. Sposob rekul'tivacii pochv, zagrjaznennyh nef'tju [Method of Remediation of Soils Contaminated With Oil] / I. S. Beljuchenko, E. P. Dobrydnev, E. I. Murav'ev et al. // applicant and patentee: Kuban State Agrarian University. – № 2008133094/10; filed 11.08.2008; published 20.10.2010, Bulletin № 29. – p. 5 [in Russian]

10. Pat. 2630246 Rossijskaja Federacija, МПК B09C 1/10. Sposob oчитки pochvy ot zagrjaznenij nefteproduktami [Method of Soil Purification From Oil Pollution] / E. L. Listov, N. B. Pystina, N. S. Hohlachev et al. // applicant and patentee: PJSC Gazprom. – № 2016152700; filed 30.12.2016; published 06.09.2017, Bulletin № 25. – p. 7 [in Russian]

11. Potapov V. M. Stroenie i svojstva organicheskikh veshhestv [Structure and Properties of Organic Substances] / V. M. Potapov, I. N. Chertkov. – М. : «Prosveshhenie», 1972. – p. 208 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.049>

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Научная статья

Ляшенко Н.В.¹, Лепихова В.А.², Новикова Д.А.^{3,*}, Андреева А.Н.⁴, Шумская И.Ю.⁵, Яхонтова Д.В.⁶

¹ ORCID: 0000-0002-9041-7998;

² ORCID: 0000-0001-7765-8917;

³ ORCID: 0000-0002-4316-4932;

¹⁻⁶ Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, Новочеркасск, Россия

* Корреспондирующий автор (diananovikova3773[at]gmail.com)

Аннотация

В статье рассмотрены преимущества и недостатки использования в качестве дезинфектанта хлорных препаратов. Приведены данные динамики качества воды из водопроводов центральной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения города Новочеркаска в 2018-2020 гг. Предложено применительно к системе питьевого водоснабжения для достижения гигиенических нормативов по микробиологическим показателям сочетать хлорные препараты с ионными. Приведены данные исследований, показывающие, что применение комбинированного дезинфектанта позволяет интенсифицировать процесс обеззараживания при одновременном снижении дозы бактерицидного препарата по активному хлору и пролонгировать его действие в широком диапазоне температур и водородного показателя.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение, обеззараживание, дезинфектанты.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF NATURAL WATER DISINFECTION FOR DRINKING WATER SUPPLY PURPOSES

Research article

Lyashenko N.V.¹, Lepikhova V.A.², Novikova D.A.^{3,*}, Andreeva A.N.⁴, Shumskaya I.Yu.⁵, Yakhonova D.V.⁶

¹ ORCID: 0000-0002-9041-7998;

² ORCID: 0000-0001-7765-8917;

³ ORCID: 0000-0002-4316-4932;

¹⁻⁶ Platov South-Russian State Polytechnic University, Novocherkassk, Russia

* Corresponding author (diananovikova3773[at]gmail.com)

Abstract

The article discusses the advantages and disadvantages of using chlorine preparations as a disinfectant. The authors present data on the dynamics of water quality from the water pipes of the central system of utility and drinking water supply of the city of Novocherkassk in the period from 2018 to 2020. It is proposed to combine chlorine preparations with ionic ones in relation to the drinking water supply system in order to achieve hygienic standards for microbiological indicators. The study presents research data showing that the use of a combined disinfectant allows for intensifying the disinfection process while reducing the dose of the bactericidal preparation for active chlorine and prolonging its effect over a wide range of temperatures and hydrogen index.

Keywords: drinking water supply, disinfection, disinfectants.

Введение

Обеспечение населения качественной питьевой водой является проблемой, актуальность которой с каждым годом только возрастает. Особенно остро стоит вопрос создания безопасного в эпидемиологическом отношении продукта [1]. К основным критериям выбора методов обеззараживания воды относятся эффективность и пролонгированность действия дезинфектанта, а также безопасность его применения.

Для целей обеззараживания природных вод в системе питьевого водоснабжения нашли применение химические препараты и воздействия физического характера, а также их комбинации. Эффективность окислительных и дезинфицирующих свойств и длительное пролонгированное действие сделало во всем мире хлор в различных формах основным средством дезинфекции в системах водоподготовки [2], [3]. В этой связи наиболее распространенным дезинфектантом в системах водоснабжения населенных пунктов России и мира длительное время являлся жидкий хлор.

Практика применения жидкого хлора в качестве окислителя-дезинфектанта выявила его опасность для биотической составляющей окружающей среды при развитии масштабных аварийных ситуаций, связанных с выбросом или утечкой при производстве, транспортировке и применении [4], [5]. Данное обстоятельство привело к тенденции перевода станций водоподготовки на менее экологически опасные хлорные препараты, в первую очередь, гипохлорит натрия, получаемый путем электролиза.

Примером перевода водопроводных станций с жидкого хлора на гипохлорит натрия является реконструкция очистных сооружений водопровода (ОСВ-1) в г. Новочеркасске, проведенная в 2010 году. В рамках реализации проекта было внедрено получение водного раствора гипохлорита натрия (ГХН) путем электролиза раствора хлорида натрия на установке «ХЛОРЭФС» УГ-25МК-100 и применения его в качестве дезинфицирующего реагента [6].

Модернизация ОСВ-1 позволила уйти от опасного хлорного реагента, но не дала гарантии качества питьевой воды у конечного потребителя. По данным Управления Роспотребнадзора по Ростовской области процент проб питьевой воды, не соответствующей гигиеническим нормативам в 2020 году по санитарно-химическим показателям увеличился в 2,2 раза и составил 9,8 % (2019 год – 4,45 %). Процент проб питьевой воды, не соответствующей гигиеническим

нормативам по микробиологическим показателям в 2020 году увеличился в 2,9 раза и составил 15,25 % (2018 год – 5,25 %) [7]. Данные динамики качества воды из водопроводов центральной системы хозяйственно-питьевого водоснабжения (ЦСХПВ) города Новочеркаска в 2018-2020 гг. представлены в табл.1.

Таблица 1 – Динамика качества питьевой воды из ЦСХПВ водопроводов города Новочеркаска (процент проб воды, не отвечающей гигиеническим нормативам) в 2018-2020 годах

Место водоразбора и наименование группы показателей	Годы, %		
	2018	2019	2020
Санитарно-химические			
на выходе из ВОС перед подачей питьевой воды в водопроводную распределительную сеть	35,63	16,52	22,33
в распределительной водопроводной сети (РС)	2,8	5,9	5,4
сумма (ВОС+РС)	19,08	4,45	9,8
Микробиологические			
на выходе из ВОС перед подачей питьевой воды в водопроводную распределительную сеть	14	4,76	10,4
в распределительной водопроводной сети (РС)	16,35	5,33	16,04
сумма (ВОС+РС)	16,11	5,25	15,25

По данным мониторинга в городе Новочеркаска в 2020 году питьевая вода не соответствовала гигиеническим нормативам по показателю «остаточный хлор» 2,1 % процент нестандартных проб. Питьевую воду централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отвечающую гигиеническим нормативам по содержанию остаточного хлора, употребляло в 2020 году 440 человек.

Вышеуказанные обстоятельства создают необходимость поиска путей для повышения бактерицидных свойств гипохлорит натрия при одновременном снижении дозы дезинфектанта.

Основная часть

Необходимо отметить, что при хранении водного раствора ГХН его бактерицидная активность снижается. Данный эффект наблюдается и при изменении температуры. Данные обстоятельства не всегда позволяют обеспечить надлежащее качество питьевой воды в гигиеническом отношении. Так же на снижение качества поставляемой потребителям воды оказывают протяженные распределительные сети с высокой степенью износа и не высокой бактериостатичности ГХН. Все это приводит к необходимости повысить дозы препарата, что приводит к накоплению вредных соединений.

Повысить дезинфицирующие свойства и бактериостатичность ГХН при неблагоприятных условиях предлагается путем сочетания с другими химическими препаратами. Ряд исследований выявило, что ионы двухвалентной меди обладают относительно высокой бактерицидной активностью и устойчивостью к изменению температурного режима и реакции среды [8].

Для целей исследования приготовление раствора ГХН проводилось с использованием электрохимической установки, описанной в [9]. Получение растворов, содержащих ионы $\text{Cu}(\text{II})$, готовились при помощи ионатора, описанного в [10]. Оценка бактерицидных свойств дезинфицирующих препаратов осуществлялась по коли-индексу в отношении тест-культур *E. coli* - штамм 1257 с начальным содержанием [10].

Результаты исследований влияния температуры и времени контакта на бактерицидные свойства ионного дезинфектанта Cu (0,5 мг/л) с начальным содержанием тест-объекта $1\text{E}+4$ кл/л представлены на рис.1.

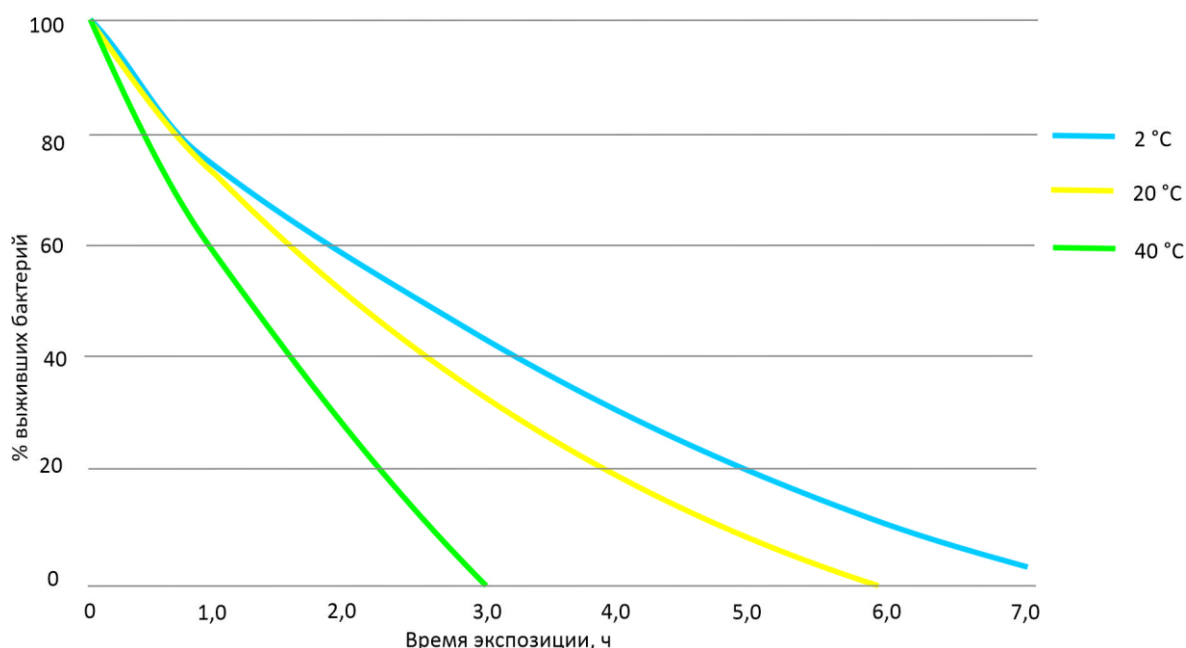


Рис. 1 – Бактерицидная активность ионного дезинфектанта от температуры

Анализ полученных данных показывает, что увеличение температуры приводит к росту скорости дезинфекции ионным препаратом.

Интерес представляет возможность комбинации ГХН и ионного дезинфектанта с целью снижения дозы гипохлорита. На рис.2 представлены результаты исследования бактерицидной активности раствора ГХН с различным содержанием активного хлора (а.х.) индивидуально и в сочетании с ионами Cu (II) с начальным содержанием тест-объекта $1E+6$ кл/л при различном времени воздействия.

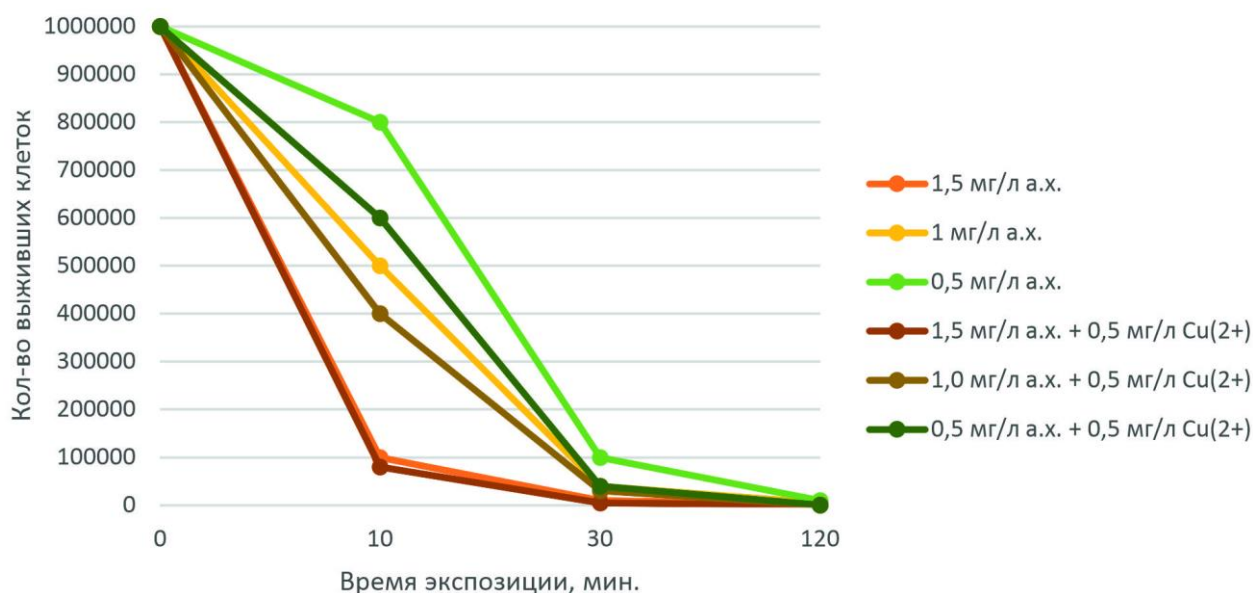


Рис. 2 – Бактерицидная активность ГХН индивидуально и в сочетании с ионами Cu (II)

Влияние водородного показателя на бактерицидную активность раствора ГХН индивидуально и в сочетании с ионами Cu (II) с начальным содержанием тест-объекта $1E+6$ кл/л при температуре 20 градусов и временем контакта 0,5 часа представлено на рис.3

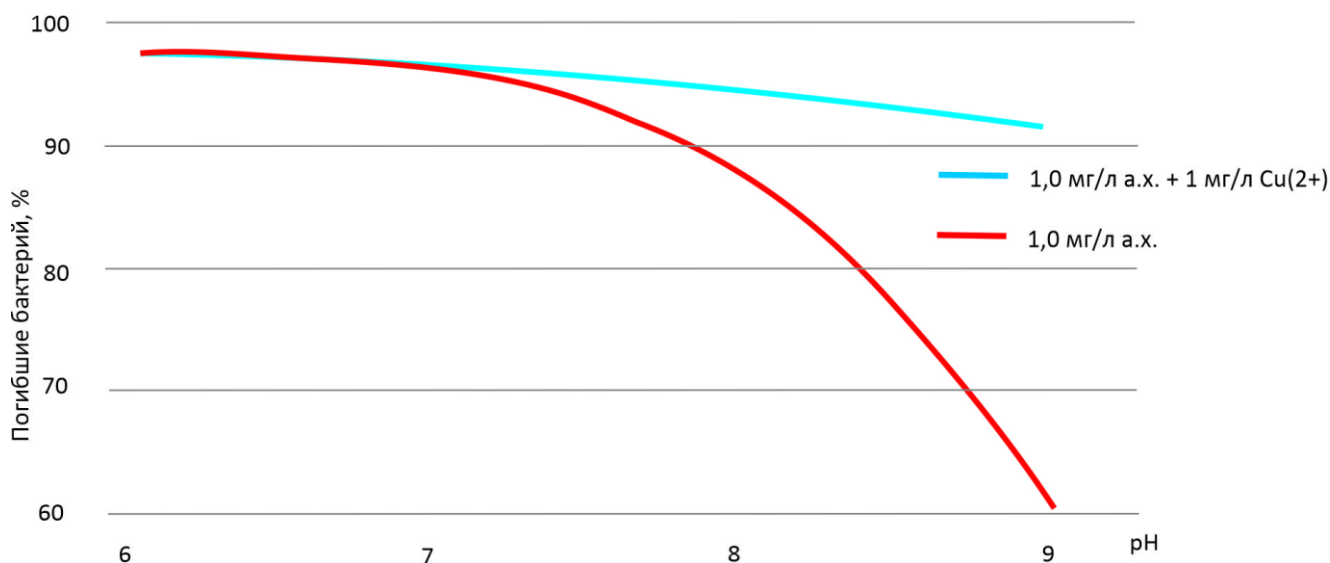


Рис. 3 – Бактерицидная активность от pH

Анализ бактерицидной активности комбинированного дезинфектанта (1,0 мг/л а.х. + 0,5 мг/л Cu(2+)) с начальным содержанием тест-объекта $1E+3$ кл/л при температуре 30 градусов с дополнительным инфицированием на 5-е сутки, имитирующем вторичное загрязнение при транспортировке воды представлен на рис.4.

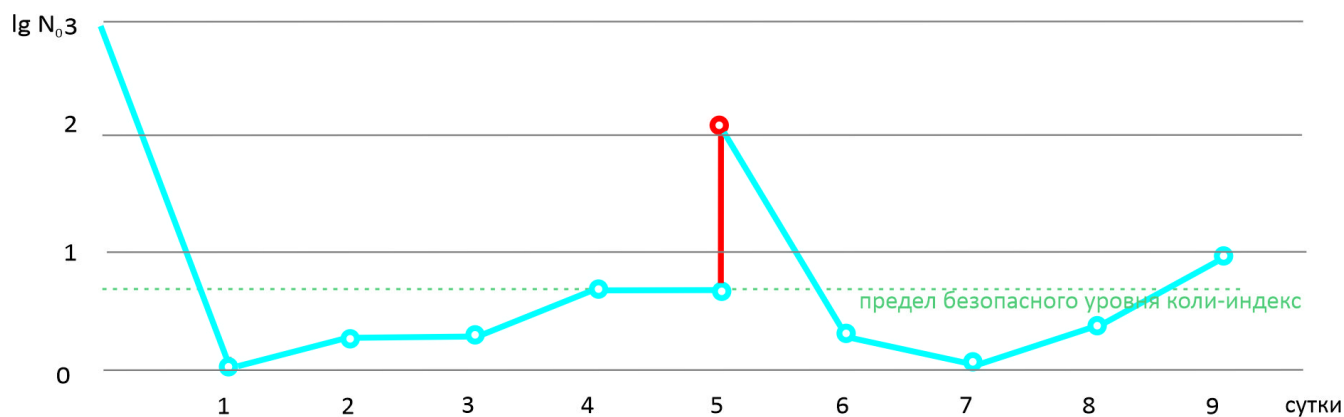


Рис. 4 – Бактериостатичность комбинированного препарата

Полученные результаты свидетельствуют, что применение комбинированного препарата позволяет повысить эффективность процесса обеззараживания за счет повышения бактериостатичности даже при высоких температурах.

Заключение

Представлен анализ бактерицидных свойств хлорных препаратов и ионного дезинфектанта Cu (II). Приведенные данные проведенных исследований подтверждают, что совместное использование с ионным препаратом ГХН показывает повышение бактерицидных свойств даже при снижении его дозы. Применение комбинированного дезинфектанта для обеззараживания в системе питьевого водоснабжения, позволит достичь в ЦСХПВ гигиенических нормативов по микробиологическим показателям и «остаточному хлору».

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Kanakoudis V. Potable water security assessment – a review on monitoring, modelling and optimization techniques, applied to water distribution networks / V. Kanakoudis, S. Tsitsifli // *Desalination and Water Treatment*. – December 2017. – Vol. 99. – P. 18-26. DOI:10.5004/dwt.2017.21784
2. Mohseni M. Chlorination of drinking water – scientific evidence and policy implications / M. Mohseni, E.A. McBean, M.J. Rodriguez // *Global Issues in Water Policy*. –2017. – Vol. 17. – P. 357-373. DOI:10.1007/978-3-319-42806-2_19
3. Kastl G. Chlorine in the water treatment system / G. Kastl, I. Fisher, F. Sathasivan // *Process Safety and Environmental Protection*- November 2017. – Vol.112. – P. 265-273. DOI:10.1016/j.psep.2017.06.005
4. Ляшенко Н. В. Анализ последствий и оценка социально-экономического ущерба при аварийных ситуациях с хлором, используемым для обеззараживания природных вод (на примере г. Новочеркасска): монография / Н. В. Ляшенко // Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – Новочеркасск, 2007. – 57 с.
5. Макотрина Л.В. Влияние обеззараживания питьевой воды хлором на здоровье человека / Л.В. Макотрина, А.С. Зверькова // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. – 2011.-№1. – С. 87-94.
6. Фесенко Л. Н. Обеспечение безотходности и экологичности технологии производства гипохлорита натрия на установках "Хлорэф" / Л. Н. Фесенко, С. И. Игнатенко, А. Ю. Скрыбин и др. // *Водоснабжение и санитарная техника*. – 2011. – № 8. – С. 25-29.
7. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области в 2020 году // Управления Роспотребнадзора по Ростовской области. – 2021. – 198 с.
8. Song Y. Natural organic matter, orthophosphate, pH, and growth phase can limit copper antimicrobial efficacy for legionella in drinking water / Y. Song, A. Pruden, M. A. Edwards et al. // *Environmental Science and Technology*. – February 2021. – Vol. 55(3). – P. 1759-1768. DOI:10.1021/acs.est.0c06804
9. Ажгиревич А. И. Возможные пути повышения эффективности использования хлорсодержащих дезинфектантов в технологиях биоцидной обработки воды / А. И. Ажгиревич // *Проблемы региональной экологии*. – 2018. – № 4. – С. 128-133. – DOI 10.24411/1728-323X-2018-14128
10. Ляшенко Н. В. Пути повышения безопасности систем водоснабжения в населенных пунктах / Н. В. Ляшенко // *Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт*. – 2009. – № 1-21. – С. 68-71.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kanakoudis V. Potable water security assessment – a review on monitoring, modelling and optimization techniques, applied to water distribution networks / V. Kanakoudis, S. Tsitsifli // *Desalination and Water Treatment*. – December 2017. – Vol. 99. – P. 18-26. DOI:10.5004/dwt.2017.21784
2. Mohseni M. Chlorination of drinking water – scientific evidence and policy implications / M. Mohseni, E.A. McBean, M.J. Rodriguez // *Global Issues in Water Policy*. –2017. – Vol. 17. – P. 357-373. DOI:10.1007/978-3-319-42806-2_19
3. Kastl G. Chlorine in the water treatment system / G. Kastl, I. Fisher, F. Sathasivan // *Process Safety and Environmental Protection*- November 2017. – Vol.112. – P. 265-273. DOI:10.1016/j.psep.2017.06.005
4. Lyashenko N. V. Analiz posledstvij i ocenka social'no-jekonomicheskogo ushherba pri avarijnyh situacijah s hlorom, ispol'zuemym dlja obezrazhivaniya prirodnyh vod (na primere g. Novoчеркасска) : monografija [Analysis of the consequences and assessment of socio-economic damage in emergency situations with chlorine used for the disinfection of

natural waters (for example, Novocherkassk): monograph] / N. V. Lyashenko // South-Russian State Polytechnic University (NPI). – Novocherkassk, 2007. – 57 p. [in Russian]

5. Makotrina L.V. Vlijanie obezzarazhivaniya pit'evoy vody hlorom na zdorov'e cheloveka [The effect of disinfection of drinking water with chlorine on human health] / L.V. Makotrina, A.S. Zverkova // Izvestija vuzov. Investicii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost' [News of universities. Investment. Construction. Realty]. - 2011.-No. 1. - pp. 87-94.

6. Fesenko L.N. Obespechenie bezothodnosti i jekologichnosti tehnologii proizvodstva gipohlorita natrija na ustanovkah "Hlorjefs" [Ensuring of wastelessness and ecological compatibility of technology of sodium hypochlorite at the Chlorejs units] / L. N. Fesenko, S. I. Ignatenko, A. Yu. Skryabin et al. // Water Supply and Sanitary Technique. – 2011. – № 8. – P. 25-29. [in Russian]

7. Doklad o sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija Rostovskoj oblasti v 2020 godu [Report on the state of sanitary and epidemiological well-being of the population of the Rostov region in 2020] // Rospotrebnadzor Administration for the Rostov Region. – 2021. – 198 p. [in Russian]

8. Song Y. Natural organic matter, orthophosphate, pH, and growth phase can limit copper antimicrobial efficacy for legionella in drinking water / Y. Song, A. Pruden, M. A. Edwards et al. // Environmental Science and Technology. – February 2021. – Vol. 55(3). – P. 1759-1768. DOI:10.1021/acs.est.0c06804

9. Azhgirevich A. I. Vozmozhnye puti povyshenija jeffektivnosti ispol'zovanija hlorsoderzhashhih dezinfektantov v tehnologijah biocidnoj obrabotki vody [Possible ways of the increase in efficiency of the use of chlorine-containing disinfectants in technologies of biocidal water processing] / A. I. Azhgirevich // Regional Environmental Issues. – 2018. – № 4. – P. 128-133. – DOI 10.24411/1728-323X-2018-14128 [in Russian]

10. Lyashenko N.V. Puti povyshenija bezopasnosti sistem vodosnabzhenija v naselennyh punktah [Ways of increase of safety of systems of water supply to settlements] / N. V. Lyashenko // Bulletin of the Oryol State Technical University. Series: Construction and transport. – 2009. – № 1-21. – P. 68-71. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.050>

**СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА
В ПОДВОДНЫХ ПОЧВАХ БУХТЫ ТРОИЦЫ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)**

Научная статья

Полохин О.В.^{1,*}, Макаревич Р.А.², Клышевская С.В.³

¹ ORCID: 0000-0002-5519-5808;

² ORCID: 0000-0002-6787-6870;

³ ORCID: 0000-0002-3730-6869;

^{1,3} Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
Владивосток, Россия;

² Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

* Корреспондирующий автор (o.polokhin[at]mail.ru)

Аннотация

Представлены результаты исследования содержания органического углерода в подводных морских почвах бухты Троицы (залив Петра Великого, Японское море). Установлено, что наибольшее содержание органического углерода наблюдается в почвах, сформированных под зарослями морских трав (акваземы органобиогенные) и почвах глубоководных частей акватории (акваземы криптобиогенные). Показано, что спецификой качественного состава общего органического углерода подводных морских почв является высокое содержание негидролизуемого остатка. Отношения содержания углерода гуминовых кислот к содержанию углерода фульвокислот показали, что тип гумуса во всех классах подводных почв гуматный. Изучение содержания и качественного состава органического углерода в морских почвах способствует решению как фундаментальных проблем почвоведения (построение классификации подводных морских почв), так и прикладных задач (установление экологического состояния подводных ландшафтов).

Ключевые слова: органический углерод, подводные почвы, бухта Троицы, Японское море.

ON THE ORGANIC CARBON CONTENT IN UNDERWATER SOILS OF BUKHTA TROITSY (SEA OF JAPAN)

Research article

Polokhin O.V.^{1,*}, Makarevich R.A.², Klyshevskaya S.V.³

¹ ORCID: 0000-0002-5519-5808;

² ORCID: 0000-0002-6787-6870;

³ ORCID: 0000-0002-3730-6869;

^{1,3} Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia;

² The Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

* Corresponding author (o.polokhin[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the results of a study of the organic carbon content in the underwater marine soils of Bukhta Troitsy (Peter the Great Gulf, Sea of Japan). The authors establish that the highest content of organic carbon is observed in soils formed under thickets of sea grasses (organobiogenic paddy soils) and soils of deep-water parts of the water area (cryptobiogenic paddy soils). It is shown that the specificity of the qualitative composition of the total organic carbon of underwater marine soils is the high content of non-hydrolyzable residue. The ratio of the carbon content of humic acids to the carbon content of fulvic acids indicates that the type of humus in all classes of underwater soils is humate. The study of the content and qualitative composition of organic carbon in marine soils contributes to solving both fundamental problems of soil science (classification of underwater marine soils) and applied problems (establishment of the ecological state of underwater landscapes).

Keywords: organic carbon, underwater soils, Bukhta Troitsy, Sea of Japan.

Введение

Интерес к изучению содержания органического углерода в подводных морских почвенных образованиях вызван рядом причин, таких как результаты жизнедеятельности подводной биоты и привноса веществ терригенного материала из-за абразии берегов и эолового переноса. Исследования этих процессов носят как фундаментальный, так и прикладной характер. Наши исследования отличаются от ранее проведенных тем, что мы предложили авторскую классификацию подводных морских почв на основе содержания органического углерода. В соответствии с ней в Мире почв выделяется дополнительно Царство аквагенных (подводных) почв (акваземы). Оно дифференцируется по способам биогенного преобразования исходного субстрата в почвенный профиль на три класса: органобиогенных акваземов (собственно)(ОБ), аллохтонно-органобиогенных (АОБ) и криптобиогенных (скрытобиогенных)(КБ) акваземов [9]. Целью исследований являлось изучение содержания органических веществ в акваземах данных классов. В задачи исследований входило изучение, как содержания, так и качественного состава органического вещества, изучение гранулометрического состава почв.

Материалы и методы

Исследования проводились в бухте Троицы залива Петра Великого Японского моря. Отбор почвенных проб проводился с помощью легководолазного снаряжения на глубину 0-10 см (на малых глубинах использовался и пробоотборник). Образцы были отобраны по периферии бухты (2012 и 2014 гг.) под зарослями *Zostera marina*. Под

данным типом растительности развиты акваземы органобиогенные, а также с рядом расположенных открытых участках (акваземы аллохтонно-органобиогенные) и от мелководной части к глубоководной (2017г.) (акваземы криптобиогенные), с учетом почв под порядками гидробионтов. Пробы отбирались в 3-5 кратной повторности. Определение общего органического углерода проводилось по методу И.В. Тюрина, качественного состава органических веществ по ускоренному методу М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой [1], [12]. Гранулометрический анализ выполнен по методу Н.А.Качинского [12]. Было проанализировано 92 почвенных пробы.

Результаты исследования и обсуждение

Бухта Троицы вдается на 5 км к северу в берег залива Китовый и ограничена мысом Слычкава и расположенным в 1,5 км от него к востоку-юго-востоку мысом Стенина. Бухта представляет собой обширный бассейн овальной формы, ширина которого в средней части достигает 3 км. Площадь бухты – 16,9 км², протяженность береговой линии – 20 км, расстояние между входными мысами – 1,8 км. Западный и восточный берега бухты высокие, скалистые и изрезаны. Выступающие мысы окаймлены рифами, простирающимися на 1-1,5 км от береговой черты. Северо-западный берег между м. Шульца и Небольсина сложен скальными породами. Кутовая часть водоёма представлена безымянной бухточкой, ограниченной с востока и запада входными мысами Небольсина и МаксUTOва. Берег пологий, низкий, покрыт травянисто-кустарниковой растительностью [3], [7].

Глубина в прибрежной части бухты – 2-9 м, в центральной части – 12-23 м, в районе фарватера между входными мысами – 24-33 м. Северная часть бухты наиболее мелководная. Бухта испытывает длительное антропогенное воздействие в качестве портовой акватории и мест баз отдыха [10], [11].

Распределение температуры воды на поверхности бухты почти однородное, в вершине бухты несколько выше за счет малых глубин. Течения в бухте Троицы зависят от направления и силы ветра. Здесь существуют постоянные течения, направленные по часовой стрелке. Обусловлены они, главным образом, характером проникновения в бухту приливной волны и распределением над ней ветровых потоков. В поверхностном слое воды скорость течений, в указанном круговороте, составляет 5-7 см/с, в придонном в 2 раза меньше. Приливные течения в бухте Троицы имеют смешанный характер. В целом течения в исследуемом районе довольно слабые. Преобладающим направлениями течений являются северные и северо-восточные [7].

В результате исследований установлено, что по гранулометрическому составу подводные почвы исследуемой акватории – илстые, песчаные, каменистые, галечные с примесью остатков ракушечного материала. В северо-западной части бухты, от береговой линии и до глубин 6 м дно песчаное, песчано-галечное, далее вглубь бухты грунты представлены в основном иловыми отложениями. Наибольшее количество обломочного раковинного материала отмечено на участке Морской экспериментальной станции Тихоокеанского института биоорганической химии им. Г.Б.Елякова ДВО РАН, где воспроизводятся подсевы молоди морских гидробионтов в естественных условиях (ст. М 17-5 пастбище). В формировании неоднородных грунтовых отложений в прибрежной части большое значение имеет эрозия берега бухты сгонно-нагонным течением. При этом под зарослями морских трав в акваземах органобиогенных содержание фракции ила несколько выше, чем на открытых участках (акваземы аллохтонно-органобиогенные) (табл. 1).

Таблица 1– Содержание органического вещества и илстых частиц в подводных почвах бухты Троицы

№ станции	Глубина, м	Координаты	Сорг, %	Ил, %
М 12-4 (2) ОБ	3,5	42°39'29.16"C 131°7'19.56"В	0,74	5,80
М 12-4(3) АОБ	3,5	42°39'29.16"C 131°7'19.56"В	0,40	3,40
М 12-5(2) ОБ	5,0	42°38'36.24"C 131°7'27.12"В	1,54	9,00
М 12-5(3) АОБ	5,0	42°38'36.24"C 131°7'27.12"В	0,91	10,00
М 12-6(2) ОБ	1,5	42°38'36.24"C 131°7'33.96"В	1,40	9,10
М 12-6(3) АОБ	1,5	42°38'36.24"C 131°7'33.96"В	0,59	7,20
М 12-7(2) АОБ	2,0	42°38'11.04"C 131°7'29.64"В	1,45	3,20
М 12-7(3) ОБ	2,0	42°38'11.04"C 131°7'29.64"В	2,01	4,70
М 12-8(2) ОБ	1,5	42°37'36.90"C 131°8'8.38"В	0,55	4,10
М 12-8(3) АОБ	1,5	42°37'36.90"C 131°8'8.38"В	0,37	3,30
М 14-1 (1) ОБ	3,8	42°39'39.70"C 131°5'40.40"В	0,44	4,80
М 14-1(2) АОБ	3,8	42°39'39.70"C 131°9'40.40"В	0,39	3,10
М 14-2(1) ОБ	2,9	42°40'3.70"C 131°6'25.60"В	0,49	2,60

Окончание таблицы 1 – Содержание органического вещества и илистых частиц в подводных почвах бухты Троицы

№ станции	Глубина, м	Координаты	Сорг, %	Ил, %
М 14-4(1) ОБ	3,2	42°38'27.30"C 131°7'27.06"B	0,88	2,70
М 14-4(2) АОБ	3,2	42°38'27.30"C 131°7'27.06"B	0,79	1,50
М 14-5(1) ОБ	3,9	42°38'11.04"C 131°7'30.36"B	1,30	0,90
М 14-5(2) АОБ	3,9	42°38'11.04"C 131°7'30.36"B	1,01	0,70
М 14-6(1) ОБ	2,4	42°38'1.60"C 131°08'8.7"B	0,67	1,80
М 17-2	19,2	42°37'38.28"C 131°07'33.03"B	4,99	14,10
М 17-3	19,2	42°37'38.28"C 131°07'33.03"B	4,53	15,40
М 17-4	19,2	42°37'38.28"C 131°07'33.03"B	4,70	14,80
М 17- 5 АОБ (пастбище)	9,9	42 ° 37'38.60"C 131°07'53.38"B	2,62	3,10
М 17-6 АОБ (кутовая часть бухты)	3,4	42 ° 39'33.98"C 131°05'39.82"B	0,65	1,50
М 17- 7 КБ	13,5	42 ° 39'21.07"C 131°06'24.28"B	3,46	5,40
М 17- 8 КБ	15,5	42 ° 39'7.27"C 131°06'41.06"B	2,31	10,10
М 17- 9 КБ	7,5	42 ° 39'3.95"C 131°07'2.14"B	2,05	9,60

Морские травы представлены 3 видами: *Zostera marina*, *Z. asiatica* (встречается редко) и *Phyllospadix iwatensis*. Заросли морской травы *Z. marina* занимают значительные площади дна. Роль этих макрофитов в функционирующей экосистеме бухты значительна: они являются продуцентами органического углерода, представляют субстрат для развития и роста молоди большого количества гидробионтов, создают кормовую базу для обитателей прибрежной зоны. Заросли zostеры снижают скорости потока, способствуют осаждению взвешенных в воде веществ. Они служат мощным биогеохимическим фильтром [5]. Под зарослями zostеры в почвах содержание органического углерода выше, чем в почвах рядом расположенных свободных от трав участках. Эту закономерность отмечают и другие исследователи [4].

В органобиогенных акваземах отмечается повышенное количество микроорганизмов деструкторов органического вещества. В частности на биоразнообразии грибов акваземов оказывает влияние содержание общего углерода в почве. Наиболее обильными по количеству грибных изолятов (424) были органобиогенные и криптобиогенные почвы с повышенным и средним содержанием общего органического углерода (по сравнению с грибными комплексами почв, обедненных углеродом) [8].

Более высокие количества иловых частиц отмечаются также по направлению к центру бухты (табл.). В наземных почвах до 90% гумуса (органического углерода) сосредоточено в илистой части. Подобное мы можем наблюдать и в подводных почвах. Установлено, что чем выше количество ила, тем больше, как правило, в подводной почве содержится органических веществ (табл.). Как отмечают многие исследователи органическое вещество, опускаясь на дно водоема, подвергается гумификации, при которой резко увеличивается количество гуминовых и трудно растворимых веществ. Происходит снижение количества липидов и протеинов при возрастании доли углеводов и увеличении окисленности органического вещества в процессе седиментации. В подводные почвенные образования попадают уже стойкие лабильные компоненты этих веществ. В результате жизнедеятельности морских организмов образуются фекальные пеллеты, которые, достигая дна, перерабатываются переработке микроорганизмами и детритофедами. В изученных нами вытяжках гуминовые кислоты аквального происхождения имели довольно слабую окраску или были почти бесцветными. Это, скорее всего, обусловлено отсутствием в составе источников органического вещества акваземов лигнина и дубильных веществ [3], [6], [7]. Полагаем, что эти труднорастворимые органические вещества представлены хитином. Характерной особенностью подводных почв является высокое содержание гуминов до 84% (табл.). Содержание органического вещества в глубоководных акваземах составляет 2,3-3,4% (9,9 — 19,2 м). Немного увеличенное содержание органического углерода под порядками в образцах М17-2; М17-3; М17-4; на глубине 19,2м (4,5-4,9%)(Таблица). Этот углерод является результатом жизнедеятельности культивируемых гидробионтов. Как отмечают исследователи акватории бухты недостаточно высокие показатели содержания органических веществ в этих зонах могут быть вызваны сносом их в глубоководную (20 - 27м) южную треть бухты [3].

В подводных почвах бухты Троицы в составе органического вещества на долю углерода гуминовых кислот приходится от 11,9 до 42 % от общего органического углерода. Отношение Сгк/Сфк составляет 1,75-3,45, что

свидетельствует о гуматном типе гумуса. Такое соотношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот также является отличительной чертой морских почв.

Выводы

1. В подводных почвах бухты Троицы выделены органобиогенные (собственно), аллохтонно-органобиогенные и криптобиогенные (скрытобиогенные) классы почв, дифференцированные по способам биогенного преобразования исходного субстрата в почвенный профиль.

2. Наибольшее содержание органического углерода выявлено в почвах под зарослями *Zostera marina* (органобиогенные аквазем) и акваземах криптобиогенных.

3. Отличительной особенностью подводных морских почв является высокое содержание негидролизуемого остатка и гуматный тип гумуса.

4. На содержание органического углерода влияет содержание мелкодисперсных частиц (ила), рельеф (глубина формирования почв), гидродинамические условия и тип растительности.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-04-00697 А).

Funding

The work was carried out with the financial support of the RFBR (grant No. 19-04-00697 A).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, –1975. 656 с.
2. Белоус О. С. Бухта Троицы (залив Петра Великого, Японское море): физико-географическая характеристика, макробентос / О.С. Белоус, А.Л. Дроздов. – Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, – Владивосток, 2015. – 12 с.
3. Галышева Ю.А. Гранулометрический состав и органическое вещество мягких осадков прибрежных морских экосистем северо-западной части Японского моря / Ю.А. Галышева., О.В. Нестерова, Р.П. Гришан // Известия ТИНРО. – 2008. – № 154. – С.103-113.
4. Жакин А.В. Содержание органического углерода в верхнем слое рыхлых донных осадков на примере бухты Новгородской Японского моря / А.В. Жакин // Биология моря, – 1990. – №1, – С. 56-59.
5. Жирков И.А. Жизнь на дне. Био-география и био-экология бентоса / И.А. Жирков – М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. – 453 с.
6. Лисицин А.Б. Осадкообразование в океанах / А.Б. Лисицин. – М.: Наука, 1974. – 265 с.
7. Нестерова О.В. Особенности процессов гумусообразования в морской среде на примере залива Петра Великого: дис... канд. биол. наук:03.00.27: защищена 05.10.2005 / Нестерова Ольга Владимировна. – Владивосток, 2005. – 20 с.
8. Пивкин М.В. Морские грибы и их метаболиты / М.В. Пивкин, Т.А. Кузнецова, В.В. Сова. – Владивосток: Дальнаука, 2006.–. 247 с.
9. Полохин О.В. К вопросу о классификации подводных почв / О.В. Полохин // Современные почвенные классификации и проблемы их региональной адаптации. Материалы всероссийской научной конференции. – Владивосток, 2010. – С. 58-60.
10. Полохин О.В. Свойства подводных почв Японского и Охотского морей / О.В. Полохин О.В., М.В. Пивкин, Н.Н. Киричук Н.Н // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №6.
11. Преображенский Б.Ф. Основы морского природопользования / Б.Ф. Преображенский/ТИГ ДВО РАН. Владивосток, – 2002. – 6 с.
12. Рагимов А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2017. – 120 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Agrohimiicheskie metody issledovaniya pochv [Agrochemical methods of research of soils]. – М.: Nauka, 1975. – 656 p. [in Russian]
2. Belous O. S. Buhta Troicy (zaliv Petra Velikogo, Japonskoe more): fiziko-geograficheskaja harakteristika, makrobentos [Trinity Bay (Peter the Great Bay, Sea of Japan): physical and geographical characteristics, macrobentos] / O. S. Belous, A. L. Drozdov // Tihookeanskij institut bioorganicheskoj himii im. G.B. Eljakova DVO RAN. – Vladivostok., 2015. – 12 p. [in Russian]
3. Galysheva Ju.A. Granulometricheskij sostav i organicheskoe veshhestvo mjadkih osadkov pribrezhnyh morskikh jekosistem severo-zapadnoj chasti Japonskogo morja [Grain-size composition and organic matter of soft botton sediments in several coastal areas of the northwestern Japan Sea] / Ju.A. Galysheva., O.V. Nesterova, R.P. Grishan // Izvestija TINRO. – 2008. – № 154. – P.103-113. [in Russian]
4. Zhakin A.V. Soderzhanie organicheskogo ugleroda v verhnem sloe ryhlyh donnyh osadkov na primere Novgorodskoj Japonskogo morja [The content of organic carbon in the upper layer of loose bottom sediments on the example of the bay of the Novgorod Sea of Japan] / A.V. Zhakin // Biologija morja, – 1990. – №1, – P. 56-59. [in Russian]
5. Zhirkov I.A. Zhizn' na dne. Bio-geografija i bio-jekologija bentosa [Life at the bottom. Bio-geography and bio-ecology of benthos] / I.A. Zhirkov – М.: Publishing house KMK, 2010. – 453p. [in Russian]
6. Lisicin A.B. Osadkoobrazovanie v okeanah [Sedimentation in the oceans] / A.B. Lisicin. – М.: Nauka, 1974. – 265 p. [in Russian]

7. Nesterova O.V. Osobennosti processov gumusoobrazovanija v morskoy srede na primere zaliva Petra Velikogo [Features of the processes of humic formation in the marine environment on the example of the Gulf of Peter the Great]: dis... of PhD in Biological:03.00.27: defense of the thesis 05.10.2005 / Nesterova Ol'ga Vladimirovna. – Vladivostok, 2005. – 20 p. [in Russian]

8. Pivkin M.V. Morskie griby i ih metabolity [Marine fungi and their metabolites] / M.V. Pivkin, T.A. Kuznecova, V.V. Sova. – Vladivostok: Dal'nauka, 2006.–. 247p. [in Russian]

9. Polokhin O.V. K voprosu o klassifikacii podvodnyh pochv [On the classification of subaqueous soils] / O.V. Polohin // Sovremennye pochvennye klassifikacii i problemy ih regional'noj adaptacii. Materialy vsrossijskoj nauchnoj konferencii. [Modern soil classifications and problems of their regional adaptation. Materials of the All-Russian Scientific Conference]. – Vladivostok, 2010. – P. 58-60. [in Russian]

10. Polokhin O.V. Svoystva podvodnyh pochv Japonskogo i Ohotskogo morej [Properties of subaqueous soils of the Sea of Japan and the Sea of Okhotsk] / O.V. Polohin O.V., M.V. Pivkin, N.N. Kirichuk N.N // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. [Modern problems of science and education]. – 2013. – №6. [in Russian]

11. Preobrazhenskij B.F. Osnovy morskogo prirodopol'zovanija [Fundamentals of Marine Nature Management] / B.F. Preobrazhenskij. TIG DVO RAN. Vladivostok, – 2002. – 6 p. [in Russian]

12. Ragimov, A. O. Pochvovedenie : lab. praktikum [Soil science: lab. Workshop] / A. O. Ragimov, M. A. Mazirov, E. M. Shenterova ; Vladim. gos. un-t im. A. G. i N. G. Stoletovyh. – Vladimir : publishing house VIGU, 2017. – 120 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.051>

ИЗМЕНЕНИЕ МАНУАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ И ТРЕНИРОВОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная статья

Сычев В.С.¹, Давыдова С.С.^{2,*}, Назирова А.А.³

¹ ORCID: 0000-0003-2855-8893;

² ORCID: 0000-0001-9740-1465;

³ ORCID: 0000-0002-2901-4719;

^{1, 2, 3} Липецкий государственный педагогический университет им.П.П. Семенова-Тян-Шанского, Липецк, Россия

* Корреспондирующий автор (Selena-dav[at]rambler.ru)

Аннотация

Исследовалась динамика мануальной асимметрии (МА) у лиц разного возраста и пола в различных условиях обучения при разной физической нагрузке. Целью лонгитюдного исследования являлось изучение особенностей этой динамики у постоянного контингента обучающихся в течение нескольких лет. Изменение моторной асимметрии происходит неодинаково у разных индивидуумов и представителей возрастных групп. В процессе регулярных занятий физической культурой у юношей доля крайне выраженных вариантов (75-100%) мануальной асимметрии уменьшается. У праворуких юношей это приводит к, практически, полному исчезновению этой части популяции. У девушек-спортсменок таких изменений в исследованиях не обнаружено, хотя у девушек не спортсменок, изучающих иностранный язык, это явление проявляется отчетливо.

Ключевые слова: мануальная асимметрия, онтогенез, изменение моторного профиля, физическая и образовательная нагрузка.

CHANGING MANUAL ASYMMETRY IN DIFFERENT AGE GROUPS IN THE LEARNING PROCESS AND TRAINING ACTIVITIES

Research article

Sychev V.S.¹, Davydova S.S.^{2,*}, Nazirova A.A.³

¹ ORCID: 0000-0003-2855-8893;

² ORCID: 0000-0001-9740-1465;

³ ORCID: 0000-0002-2901-4719;

^{1, 2, 3} Semyonov-Tyan-Shansky Lipetsk State Pedagogical University, Lipetsk, Russia

* Corresponding author (Selena-dav[at]rambler.ru)

Abstract

The article examines the dynamics of manual asymmetry (MA) in people of different ages and genders in different learning conditions with different physical activities. The purpose of the longitudinal study was to study the features of this dynamics in students in the course of several years. The change in motor asymmetry occurs differently in different age groups. In the case of young men, the process of regular physical training demonstrates a decrease in the proportion of extremely pronounced variants (75-100%) of manual asymmetry. In right-handed young men, this leads to the almost complete disappearance of this part of the population. In female athletes, no such changes were found, although, in non-female athletes studying a foreign language, this phenomenon is distinct.

Keywords: manual asymmetry, ontogenesis, motor profile change, physical and educational load.

Введение

Мануальная асимметрия – хорошо известное проявление функциональной асимметрии мозга (ФАМ), которая обнаруживается в предпочтении использования левой или правой руки. Преобладание той или иной руки в движениях носит довольно устойчивый характер, формируется к 10-летнему возрасту, но, тем не менее, может меняться в онтогенезе [6]. Изменение ФАМ происходят в процессе спортивных тренировок, при освоении нового практического опыта, адаптации к сложным средовым условиям и т.д. [3], [4], [5]. Асимметрия во многих видах спорта является фактором, лимитирующим спортивную работоспособность. Кроме того, в ряде случаев важную роль играет отбор, который в спорте позволяет сохранять наиболее успешных и устойчивых, устраняя менее адаптируемых.

Среди спортсменов разных специализаций может преобладать леворукость, где ведущую роль в работе мозга берет на себя правое полушарие. Это виды спорта, требующие выносливости, способности выдерживать длительное напряжение, либо связаны со спецификой вида спорта, например, в фехтовании.

Леутин В.П. [3] утверждал, что для спринтеров и метателей, как правило, характерно преобладание правосторонней моторики и более выраженной сенсорики слева. Для некоторых единоборств, например, дзюдо более характерна амбидекстрия.

В реальности картина еще более запутана и конкретные условия нагрузок могут вмешиваться в ФАМ и МА.

Лыжный спорт требует симметрии рук и ног, но сильное напряжение может возвращать моторику к исходной асимметрии. Чаще всего наблюдается переход от левополушарной к правополушарной активации, хотя может быть и наоборот [2].

Насколько устойчивы такие изменения, которые должны влиять на функциональное состояние, как они зависят от формы и объемов физических нагрузок, пока неясно. Не изучен и диапазон изменения МА у различных индивидуумов в онтогенезе. Одни исследователи утверждают, что в старших возрастных группах леворуких становится меньше, но есть работы, в которых обнаруживается, что доля леворуких даже несколько увеличивается [7].

Специализированное обучение, направленное на изменение моторной асимметрии, дает неодинаковые результаты у разных людей. Так, среди борцов амбидекстрия достигает 80%, среди теннисистов чаще встречаются леворукие и амбидекстры, но немалая часть спортсменов сохраняют исходную ведущую руку [5]. Степень этих изменений, и их прочность в различных условиях остаются неизученными, также как и пределы этой изменчивости в разных условиях. Длительные наблюдения за некоторыми популяциями указывают на определенную роль отбора в разных условиях жизни и практики, что сказывается на динамике мануальной асимметрии (МА). Как известно, леворукие, у которых преобладают правополушарные механизмы, зачастую более эмоционально неустойчивы, что ухудшает их адаптацию к определенным социальным ситуациям. С другой стороны, правополушарные лучше себя чувствуют в сложных природно-климатических зонах, это увеличивает их долю в определенных местах проживания.

Цель исследования - изучение динамики мануальной асимметрии в разных условиях обучения и ее изменчивости на разных этапах онтогенеза.

Задачи исследования:

1. Исследовать проявление МА на разных этапах онтогенеза.
2. Вывить особенности изменения МА в разных возрастных и гендерных группах в процессе обучения и тренировочной деятельности.

Методы и принципы исследования

Обследовано несколько групп учащейся молодежи разных специализаций, занимающихся и не занимающихся спортом.

Возраст испытуемых юношей составил 17-21 год. В качестве дополнительной контрольной группы принимали участие молодые люди старшего возраста – 22-28 лет, не занимающиеся спортом. Кроме того исследовали особенности динамики МА у студенток, изучающих иностранный язык и у детей 8-11 лет занимающихся борьбой дзюдо. Профиль МА определяли по Брагиной Н.Н., Доброхотовой Г.А. [1], вычисляли коэффициент праворукости $K = \frac{Епр - Ел}{Ел + Епр + Елпр}$, где Епр – число проб, выполняемых правой рукой, Ел – число проб, выполняемых левой рукой, Елпр – число проб, выполняемых обеими руками. При анализе полученных данных были использованы методы вариационной статистики с использованием вычислительной техники и программного пакета Microsoft Excel 2010.

Основные результаты

Диапазон МА у обследуемой категории колебался в диапазоне $K_{пр}$ – от 44% до 90%. Высокие значения K пр для студенческой популяции в наших исследованиях были редкостью, как правило, не превышали 80%. Хотя у детей 8-11 лет коэффициент праворукости более 90% обнаружен у пятой части исследуемой группы.

Наиболее многочисленная часть популяции характеризуется $K_{пр}$ 50-75% - это средняя праворукость. Принципиальных отличий в картине распределения использования той или иной руки между юношами и девушками и людьми зрелого возраста мы не обнаружили. Тем не менее, можно увидеть, что доля праворуких спортсменов-юношей (с коэффициентом праворукости 75-100%) к концу обучения значительно уменьшается (см. рисунок 1).

У девушек-спортсменок таких изменений обнаружить не удалось, но они неожиданно выявились у девушек, изучающих иностранные языки. У них также к концу обучения практически исчезает доля сильно праворуких с коэффициентом праворукости 70-100%.

Характер двигательных нагрузок у спортсменов разных специализаций отличается, поэтому отдельно исследовали динамику МА у группы футболистов и группы борцов.

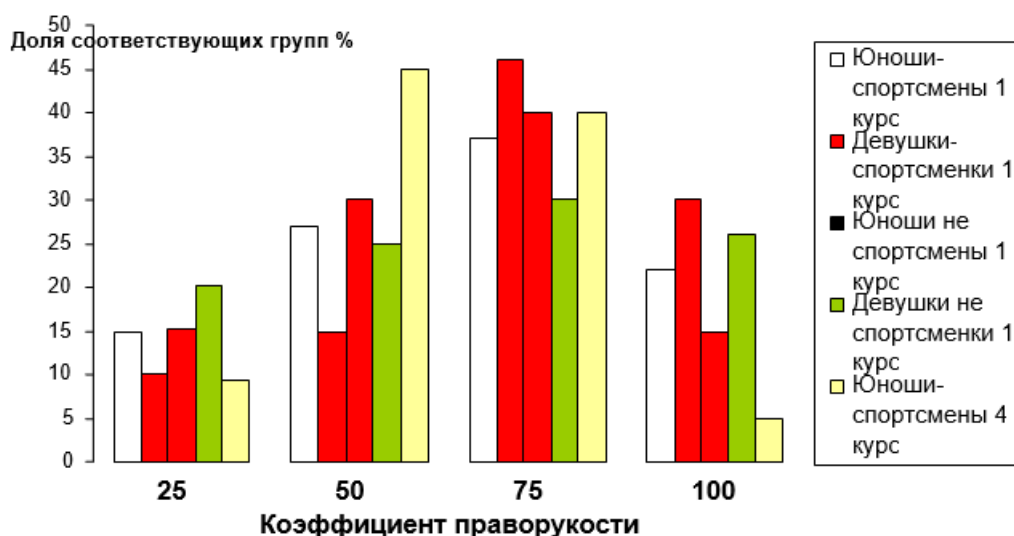


Рис. 1 – Мануальная асимметрия у разных групп студенческой популяции

Занятия борьбой уменьшают степень моторной асимметрии по сравнению с футболом ($P < 0,05$), но гистограммы распределения коэффициента праворукости очень похожи. В обоих случаях отсекаются крайние варианты, их становится меньше независимо от работы рук (см. рисунок 2).

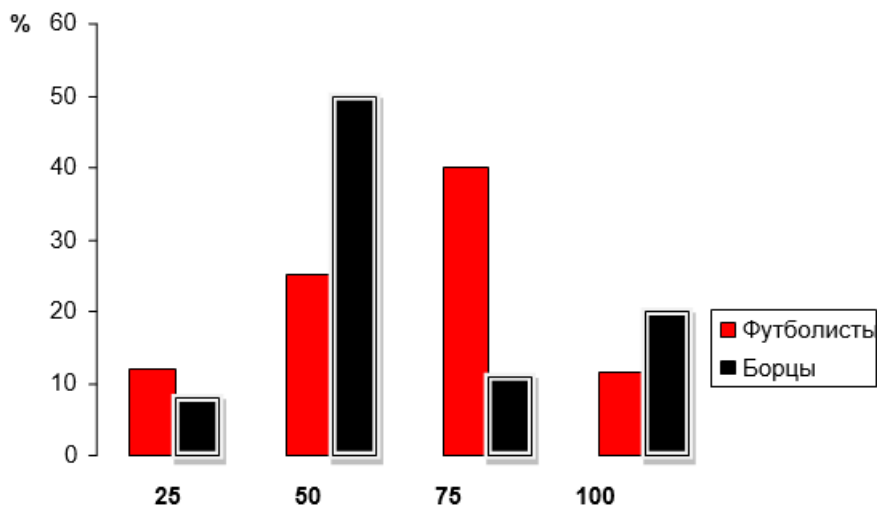


Рис. 2 – Распределение коэффициента праворукости у борцов и футболистов

У детей такие изменения происходят еще быстрее, менее чем за год, но не у всех. У 70% детей коэффициент латерализации значительно падает, в некоторых случаях вдвое (см. рисунок 3).

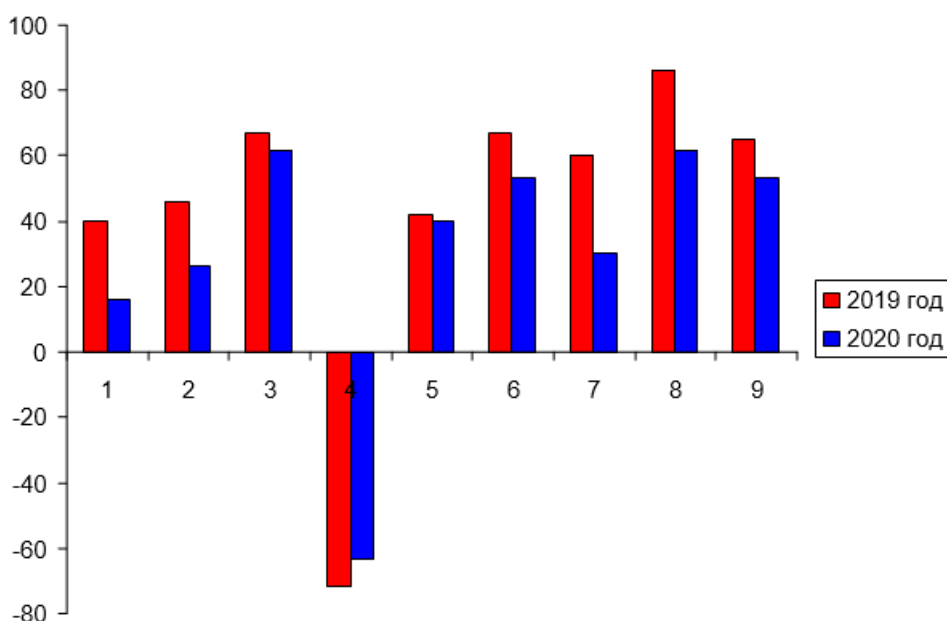


Рис. 3 – Изменение коэффициента праворукости

У части детей, как и у взрослых, коэффициент праворукости не изменился, или даже вырос.

Обсуждение

В результате наших исследований выявлено, что доля праворуких с коэффициентом праворукости 70-100% существенно уменьшается только у спортсменов-юношей к концу обучения. У девушек-спортсменок таких изменений не обнаружено, но случайно выявились у девушек, изучающих иностранные языки. У них также к концу обучения практически исчезает доля праворуких с коэффициентом праворукости 70-100%. Возможно, связь между выраженностью использования той или иной руки и определенными интеллектуальными процессами более тесная, нежели это принято думать.

Занятия борьбой уменьшают степень моторной асимметрии по сравнению с футболом. При этом в группе борцов сохраняется выраженная праворукость, хотя данный вид спорта, как отмечалось ранее, требует более симметричного взаимодействия рук. Меньшая степень асимметрии двигательных актов характерна для борцов, лучше успевающих в технической подготовке [5], но это, по-видимому, не носит универсального характера, либо справедливо только для сложных движений.

Коэффициент праворукости снижается и у борцов и у футболистов уже за год занятий. Анализ показывает, что они немного чаще, примерно на 10%, используют две руки в соответствующих тестах. Изменения, в основном, затрагивают движения, в которых важная роль принадлежит дистальным частям рук (пальцы, кисти). Это проявляется в тестах на поднятие мелких предметов с пола, укладывание их в коробку и т.д.

Изменения в моторике левой руки менее заметны, этот вариант управления более консервативен. У молодых людей как занимающихся, так и не занимающихся спортом число лиц, использующих левую руку в качестве опорной, для чего правое полушарие лучше приспособлено, колеблется в диапазоне 67-81%. Среди детей 8-11 лет таких около

30%, остальные используют либо обе руки – 40%, либо правую. В течение года увеличивается число использующих в качестве опорной левую руку, и далее, такая тенденция сохраняется, независимо от уровня физической активности, если не применять каких-либо специальных приемов. А мелкие движения левой рукой могут быть достаточно тренированы. Например, тест на раздачу фишек, карт и т.д., большинство футболистов и борцов с коэффициентом праворукости 30-40% выполняют двумя руками.

Коэффициент праворукости 30-40%, возможно, характеризует оптимальный баланс левополушарных отношений, который обеспечивает высокую скорость движений и их точность, что лучше удается левому полушарию, и решение задач ситуативного характера, за которое отвечает правое полушарие.

Заключение

В онтогенезе под влиянием разнообразных факторов меняется профиль мануальной асимметрии. Скорость и степень ее изменения зависит от возраста, пола и особенностей воздействующей среды. Перестройки МА могут происходить в течение года, но с разной интенсивностью. Более заметными являются изменения в управлении дистальными частями рук, которые зачастую приводят к становлению одинакового использования левой и правой рук. Изменение МА при регулярных тренировочных занятиях дзюдо также очень заметны у детей 8-10 лет. Они более выражены и часто значительно уменьшают леворукость, которая нередко встречается у таких детей.

По-видимому, изменения МА могут происходить под влиянием специфических и неспецифических факторов. Общие тенденции динамики МА наблюдаются при сопоставлении групп футболистов и борцов. Показатели асимметрии стремятся к значениям средней и даже слабо выраженной праворукости, доля праворуких резко сокращается даже в отсутствии специализированных тренировок у футболистов. Возможно, такие особенности изменения использования той или иной руки отражают формирование оптимального уровня адаптивных механизмов в сфере решения определенных двигательных задач. Таким образом, мозг решает и более сложные задачи, связанные с использованием правополушарных механизмов, которые проявляют себя в леворукости. Познотонические компоненты латерализации более устойчивы к средовому влиянию. Коэффициент праворукости 30-40%, возможно, отражает оптимальный уровень взаимодействия левого и правого полушарий, который характеризует адаптивные возможности в двигательной сфере.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Брагина Н.Н. Функциональная асимметрия человека / Н.Н. Брагина, Г.А. Доброхотова. – М.: Медицина, 1988, 240 с.
2. Грушина, Л.Р. Динамика межполушарной асимметрии в зависимости от уровня физической нагрузки / Л.Р. Грушина, И.Р. Хабибуллина и др. М.: Теория и практика физической культуры. - № 4. – 2009. – с. 40-42.
3. Леутин В.П. Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность / В.П. Леутин, Е.И. Николаева. – С-Пб.: Речь, 2008. – 368 с.
4. Солодков А.С. Физиология человека / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Спорт, 2015. – 620 с.
5. Николаенко Н.Н. Организация моторного контроля и особенности функциональной асимметрии мозга у борцов / Н.Н. Николаенко, С.В. Афанасьев, М.М. Михеев // Физиология человека. – том 27, № 2, 2001 – с. 68-75.
6. Фокин В.Ф. Динамические свойства межполушарной асимметрии / В.Ф. Фокин // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии; сб. науч. тр. – М., 2003. – С. 322-323.
7. Stoyanov Z. Handedness properties in Bulgaria: II sex and Age differences / Z. Stoyanov, P. Nicolova, D. Stavrev, S. Trendafilova // Асимметрия. – 2014. – т. 8. - № 1.-с. 5-12.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bragina N.N. Funkcional'naja asimmetrija cheloveka [Human functional asymmetry] / N.N. Bragina, G.A. Dobrokhotova. - M.: Medicine, 1988, 240 p. [in Russian]
2. Grushina, L.R. Dinamika mezhpolusharnoj asimmetrii v zavisimosti ot urovnja fizicheskoj nagruzki [Dynamics of interhemispheric asymmetry depending on the level of physical activity] / L.R. Grushina, I.R. Khabibullina et al. // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury [Theory and practice of physical culture]. - No. 4. - 2009. - p. 40-42. [in Russian]
3. Leutin V.P. Funkcional'naja asimmetrija mozga: mify i dejstvitel'nost' [Functional asymmetry of the brain: myths and reality] / V.P. Leutin and E.I. Nikolaev. - St. Petersburg: Rech, 2008. - 368 p. [in Russian]
4. Solodkov A.S. Fiziologija cheloveka [Human physiology] / A.S. Solodkov, E.B. Sologub. - M.: Sport, 2015. -- 620 p. [in Russian]
5. Nikolaenko N.N. Organizacija motornogo kontrolja i osobennosti funkcional'noj asimmetrii mozga u borcov [Organization of motor control and features of functional asymmetry of the brain in fighters] / N.N. Nikolaenko, S.V. Afanasyev, M.M. Mikheev // Human Physiology. - volume 27, no. 2, 2001 - p. 68-75. [in Russian]
6. Fokin V.F. Dinamicheskie svojstva mezhpolusharnoj asimmetrii [Dynamic properties of interhemispheric asymmetry] / V.F. Fokin // Aktual'nye voprosy funkcional'noj mezhpolusharnoj asimmetrii [Topical issues of functional interhemispheric asymmetry]; Sat. scientific. tr. - M., 2003. -- P. 322-323. [in Russian]
7. Stoyanov Z. Handedness properties in Bulgaria: II sex and Age differences / Z. Stoyanov, P. Nicolova, D. Stavrev, S. Trendafilova // Asymmetry. - 2014. - v. 8. - No. 1.- p. 5-12.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.052>**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ПРОДУКТИВНЫМ КАЧЕСТВАМ ИХ МАТЕРЕЙ И ДОЧЕРЕЙ В УСЛОВИЯХ СПА (К) «КУЗЬМИНСКИЙ»**

Научная статья

Мкртчян Г.В.^{1,*}, Бакай Ф.Р.², Бойко М.Д.³^{1,2,3}Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина, Москва, Россия

* Корреспондирующий автор (milan1011[at]mail.ru)

Аннотация

Реализация генетического потенциала во многом зависит от продуктивных качеств животных. В данных исследованиях проведена сравнительная характеристика потомков ведущих линий голштинской породы. Сравнительный анализ продуктивности дочерей разных генотипов с продуктивностью их матерей показал, что в пределах каждой линии есть коровы, высокая продуктивность которых и определяет ценность отдельных быков. Опыт использования генотипа племенных быков разных линий с целью улучшения продуктивных качеств коров в данном хозяйстве заслуживает внимания.

В современной селекционно-племенной работе нет будущего без формирования селекционных групп, т.е. отобранных особей с лучшими функциональными особенностями по комплексу селекционных показателей. Достигнутый уровень развития молочного скотоводства в России, считается высоким благодаря обновляемым методикам работы с племенными высокопродуктивными животными. Ряд исследований отечественных и зарубежных учёных подтверждают связь оценки быков по качеству по качеству потомства со сравнительно быстрым улучшением стад. Селекционной работа с высокопродуктивным скотом не существует без использования ценных быков-производителей с высокой продуктивностью женских предков. Согласно результатам исследований выявления связи племенной ценности голштино-фризских быков с продуктивным долголетием и причинами выбраковки их дочерей (AdamczykK., JagusiakW., WeglarzA., 2021, Poland), большое влияние на выбраковку коров по тому или иному признаку оказывает класс племенной ценности отца; причём больший процент (50-73%) выбракованных дочерей по ряду основных показателей продуктивности, а также продолжительности сервис-периода и числу соматических клеток в молоке, приходится на быков среднего класса. Среди дочерей быков наивысшего (III) класса низший процент выбраковки выявлен по выходу молочного жира и белка, среди же дочерей быков I класса он увеличен уже в 3-4 раза.

Ключевые слова: бык-производитель, массовая доля жира, массовая доля белка, продуктивность, лактация, линия.

AN ASSESSMENT OF THE GENETIC POTENTIAL OF STUD BULLS BY THE PRODUCTIVE QUALITIES OF THEIR MOTHERS AND DAUGHTERS IN THE SPA (K) "KUZMINSKY"

Research article

Mkrтчyan G.V.^{1,*}, Bakay F.R.², Boyko M.D.³^{1,2,3}Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow, Russia

* Corresponding author (milan1011[at]mail.ru)

Abstract

The realization of genetic potential largely depends on the productive qualities of animals. The current study carries out a comparative characteristic of the descendants of the leading lines of the Holstein breed. A comparative analysis of the productivity of daughters of different genotypes with the productivity of their mothers showed that within each line there are cows, the high productivity of which determines the value of individual bulls. The experience of using the genotype of stud bulls of different lines in order to improve the productive qualities of cows in this farm deserves attention.

It is impossible for breeding work to continue without the formation of breeding groups, i.e. selected animals with the best functional features according to a set of breeding indicators. The achieved level of development of dairy cattle breeding in Russia is considered high due to the updated methods of working with breeding high-producing animals. A number of studies by domestic and foreign scientists confirm the connection between the evaluation of bulls by the quality of offspring with a relatively rapid improvement of herds. Breeding work with highly productive cattle does not exist without the use of valuable breeding bulls with the high productivity of female ancestors. According to the results of studies determining the relationship of the breeding value of Holstein-Frisian bulls with productive longevity and the reasons for the disposing of their daughters (Adamczykk., JagusiakW., WeglarzA., 2021, Poland), the father's breeding value class has a great influence on the disposal of cows on the basis of certain indicators; moreover, a greater percentage (50-73%) of disposed daughters on a number of key productivity indicators, as well as the duration of the service period and the number of somatic cells in milk, accounts for the average breed class bulls. Among the daughters of bulls of the highest (third) class, the lowest percentage of disposal was identified by the yield of milk fat and protein, while among the daughters of bulls of the first class, it has already been increased by 3-4 times.

Keywords: stud bull, fat mass fraction, protein mass fraction, productivity, lactation, line.

Введение

В современных социально-экономических условиях для племенной работы нет будущего без формирования оптимальной структуры селекционных групп отобранных особей с лучшими функциональными особенностями по

комплексу селекционных показателей [1], [9]. Достигнутый уровень развития молочного скотоводства в нашей стране, который на данный момент можно считать довольно высоким, мы наблюдаем благодаря постоянно разрабатываемым и обновляемым методикам работы с племенными высокопродуктивными животными. Широкое применение искусственного осеменения привело к возрастанию роли быков-производителей, в связи с чем их оценке по качеству потомства в современных селекционных программах уделяется большое внимание.

Ряд всесторонних исследований отечественных и зарубежных учёных доказывает нерушимую связь беспрестанной оценки по качеству потомства со сравнительно быстрым улучшением стад и пород [4], [3]. В процессе составления перспективного плана племенной работы с молочным скотом очень важно устанавливать селекционно-генетические параметры по структурным единицам породы [8], [6]. Существуют специальные методики прогнозирования племенной ценности быков, позволяющие более эффективно использовать генофонд специализированных молочных пород [5], [2], [1]. Селекционная работа с высокопродуктивным скотом не существует без использования ценных быков-производителей с высокой продуктивностью женских предков; в увеличении молочной продуктивности большую роль играет применение для искусственного осеменения спермы проверенных быков [3], [7]. Согласно результатам целого ряда исследований, использование голштинских быков за счёт доказанного высокого генетического потенциала способствует значительному улучшению продуктивных качеств местного скота [10]. А.А. Мишхожев, Т.Т. Тарчоков и М.Г. Тлейншева (2020) в своих исследованиях проанализировали родительские индексы быков, представленных линиями Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг, в результате которых было выявлено, что, несмотря на высокий генетический потенциал производителей в целом, у каждого имелись некоторые особенности по тому или другому критерию продуктивности [7]. Согласно результатам исследований тех же авторов, чистопородные представительницы ведущих линий голштино-фризских быков внутрихозяйственной репродукции, подтверждая суждения о недостаточной акклиматизации к здешним условиям у завезённых животных, после третьего отёла демонстрировали большую устойчивость лактации, нежели импортированные из США [6]. Западные практикующие специалисты, в частности – в США – используют два комплексных индекса племенной ценности (BV) быков - TPI (затрагивает непосредственно племенные качества) и NM – индекс пожизненной прибыли. В некоторых российских хозяйствах, в частности – в «УК «Русмолоко», отбор быков производят, опираясь именно на NM как на, согласно их мнению, фактор ценности быка в племенном отношении [10]. Правила и принципы методик, интерпретация тех или иных сведений в научно-исследовательских работах для каждой страны несколько различны, однако опыт зарубежных практикующих специалистов имеют для нас не меньшее научно-практическое значение, чем работы отечественных авторов. Согласно результатам исследований выявления связи племенной ценности голштино-фризских быков с продуктивным долголетием и причинами выбраковки их дочерей (Adamczyk K., Jagusiak W., Weglarz A., 2021, Poland), большое влияние на выбраковку коров по тому или иному признаку оказывает класс племенной ценности отца; причём больший процент (50-73%) выбракованных дочерей по ряду основных показателей продуктивности, а также продолжительности сервис-периода и числу соматических клеток в молоке, приходится на быков среднего класса. Среди дочерей быков наивысшего (III) класса низший процент выбраковки выявлен по выходу молочного жира и белка, среди же дочерей быков I класса он увеличен уже в 3-4 раза [1].

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на основании данных первичного зоотехнического учёта СПА (К) «Кузьминский» Московская область, Сергиево-Посадский район, датируемых 2020 годом. Объектом исследований послужили показатели продуктивности высокопродуктивных коров голштинской породы, а именно – дочерей быков ведущих линий Вис Бэк Айдиал 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998. Оценивали: удой за 305 суток, массовую долю жира и белка, количество молочного жира и белка у дочерей за первую и максимальную лактацию; удой за 305 суток, массовую долю жира и белка, количество молочного жира и белка у матерей быков за максимальную лактацию.

Результаты исследований

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-дочерей разных линий

Вис Бэк Айдиал 1013415							
Хозяйственно-полезный признак	n	Лактации					
		1-ая			Максимальная		
		$\bar{X} \pm S_x$	σ	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_x$	σ	$C_v, \%$
Удой, кг	47	8725±121	892,2	10	9972±143	1048,2	10
Массовая доля жира %		3,82±0,02	0,2	4	4,12±0,04	0,3	8
Молочный жир, кг		334±5	36,8	11	410±6	42,4	10
Массовая доля белка, %		3,21±0,01	0,1	2	3,38±0,02	0,2	5
Молочный белок, кг		280±4	28,9	10	337±5	37,1	11

Окончание таблицы 1 – Молочная продуктивность коров-дочерей разных линий

Рефлекшн Соверинг 198998							
Хозяйственно-полезный признак	n	Лактации					
		1-ая			Максимальная		
		$\bar{X} \pm Sx$	σ	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	σ	$Cv, \%$
Удой, кг	78	8973±61	677,4	8	9203±79	875,1	9
Массовая доля жира %		4,05±0,02	0,2	6	4,08±0,02	0,3	6
Молочный жир, кг		363±3	32,3	9	375±3	38,9	10
Массовая доля белка, %		3,34±0,02	0,2	5	3,4±0,01	0,2	5
Молочный белок, кг		300±2	27,5	9	313±3	35,6	11

Исходя из данных, представленных в таблице 1 по продуктивным качествам коров потомков двух оцениваемых линий, лучшими показателями по удою за максимальную лактацию характеризуются представительницы линии Вис Бэк Айдиал (9972 кг против 9203 кг ($P > 0,99$)). Что касается состава молока, среди дочерей линии Рефлекшн Соверинг 198998 не выявлено значительной разницы как по массовой доли жира, так и по массовой доли белка между показателями за 1-ую и максимальную лактацию; у коров 1 группы по максимальной лактации массовая доля жира и белка выше в сравнении с 1-ой на 0,20 и 0,17% соответственно. В целом же высокие проценты по содержанию жира и белка в молоке наблюдаются у коров 2 группы.

Таблица 2 – Продуктивность матерей и дочерей быков линии Вис Бэк Айдиал 1013415

Инв.№ и кличка быка	Матери		Дочери						
	признак	\bar{X}	n	$\bar{X} \pm Sx$	σ	$Cv, \%$	$\bar{X} \pm Sx$	σ	$Cv, \%$
	тах лактация		1-ая лактация			тах лактация			
К.Лотонг-М 106739661	Удой, кг	15634	17	8814±194	799,4	9	9628±261	1076	11
	Массовая доля жира %	4,5		3,82±0,04	0,2	5	4,14±0,08	0,33	8
	Молочный жир, кг	703		337±10	40,4	12	398±12	49,3	12
	Массовая доля белка, %	3,5		3,23±0,02	0,1	2	3,39±0,04	0,16	5
	Молочный белок, кг	547		295±7	28	10	326±9	38,5	12
Супермен-М 107066728	Удой, кг	15700	21	8870±212	973,6	11	9798±172	788,6	8
	Массовая доля жира %	5,1		3,8±0,04	0,2	5	4,17±0,07	0,3	8
	Молочный жир, кг	801		337±8	36,8	11	407±8	39,6	10
	Массовая доля белка, %	3,3		3,22±0,02	0,1	3	3,41±0,04	0,2	5
	Молочный белок, кг	518		285±6	28,6	10	334±7	31,4	9
Яголд-М 468513	Удой, кг	14875	9	8215±250	751,3	9	11028±309	927,8	8
	Массовая доля жира %	4,52		3,9±0,01	0,03	1	3,98±0,09	0,3	6
	Молочный жир, кг	672		320±10	30,1	9	437±7	19,7	4
	Массовая доля белка, %	3,69		3,16±0,01	0,03	1	3,3±0,04	0,1	3
	Молочный белок, кг	549		260±8	24,5	9	364±12	37,1	10

Установлено (таблица 2), между матерями и дочерьми разных быков абсолютно по всем показателям наблюдается значительная разница, причём во всех случаях показатели матерей превосходят показатели дочерей. Достоверно большая разница – между показателями удою за максимальную лактацию. У дочерей быка Яголд-М 468513 наблюдается низкий удою за 1-ую лактацию, что составило 14875 кг. Выявлено, что разница между их средним удою за максимальную лактацию и этим же показателем у матери отца у них наименьшая и составляет 3847 кг, когда у дочерей двух других быков она составляет по 6820 и 5902 кг ($P > 0,95$). Стоит отметить, что несмотря на то, что у матери данного быка за максимальную лактацию низший удою, у его дочерей он наибольший в сравнении с дочерьми других быков (11028 кг против 9628 и 9798 кг) ($P > 0,99$). По количеству молока преимущество наблюдается у дочерей данного быка, однако по массовой доле жира и белка они уступают дочерям других быков. Наибольший процент жира и белка в молоке (4,17% и 3,41% соответственно) показали дочери быка Супермен-М 107066728; у матери быка – самый высокий процент жира среди всех представленных в сводной таблице животных – 5,1%.

Таблица 3 – Продуктивность матерей и дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг 198998

Инв.№ и кличка быка	Матери		Дочери						
	признак	\bar{X}	n	$\bar{X}\pm Sx$	σ	Cv, %	$\bar{X}\pm Sx$	σ	Cv, %
	max лактация		1-ая лактация			max лактация			
	Удой, кг								
АльтаДЕЛЬКАМПО 880372082	Удой, кг	10608	24	9009±130	638,5	7	9050±134	657,6	7
	Массовая доля жира %	5,00		4,24±0,04	0,18	4	4,25±0,04	0,19	4
	Молочный жир, кг	530		382±6	31,7	8	385±7	34,3	9
	Массовая доля белка, %	3,8		3,38±0,02	0,12	3	3,38±0,02	0,12	4
	Молочный белок, кг	403		304±5	25,6	8	306±5	27,1	9
АльтаДОННИ 63031811	Удой, кг	16806	48	9029±94	652,4	7	9218±142	981,7	11
	Массовая доля жира %	3,5		3,99±0,03	0,2	5	4,01±0,03	0,2	5
	Молочный жир, кг	588		360±4	26,5	7	369±6	40	11
	Массовая доля белка, %	3,00		3,33±0,03	0,2	5	3,4±0,02	0,2	5
	Молочный белок, кг	504		301±4	25,5	8	314±6	40,2	13
Омар-М 467825668	Удой, кг	13032	6	8410±339	830,6	10	9879±176	431,9	4
	Массовая доля жира %	4,13		3,85±0,03	0,1	2	4,11±0,04	0,3	8
	Молочный жир, кг	538		324±12	29,4	9	404±8	20,1	5
	Массовая доля белка, %	3,78		3,19±0,01	0,03	1	3,35±0,11	0,3	8
	Молочный белок, кг	492		269±11	27,8	10	330±8	20,1	6

Как и в случае с быками линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (таблица 2), здесь так же чётко видна большая разница между матерями и дочерями по всем показателям за максимальную лактацию (преимущество так же у матерей). У дочерей быка АльтаДОННИ 63031811, с учётом максимального показателя по удою у его матери (16086) среди всего исследуемого стада, удои максимальную лактацию он составил всего 9218 кг (разница в 7588 кг). Лучший показатель по удою за максимальную лактацию представили дочери быка Омар-М 467825668, худший же – дочери быка АльтаДЕЛЬКАМПО 880372082 (причём мать быка так же показала низший удои за максимальную лактацию). Мать данного быка имела лучшие показатели массовой доли жира и белка, у его дочерей они так же наивысшие в сравнении с дочерями других быков; однако за 1-ю и максимальную лактацию по массовой доле белка у них наблюдается одно и то же значение. Среди дочерей этого быка не наблюдается значительной разницы по всем перечисленным показателям между данными за 1-ю и максимальную лактацию.

Как показали результаты исследований, среди представительей линии Вис Бэк Айдиал 1013415 дочери быка Яголд-М 468513 характеризовались наивысшими удоями за максимальную лактацию; по молочному жиру и белку преимущество – среди дочерей быка Супермен-М 107066728. По линии Рефлекшн Соверинг 198998 отмечены лучшие по удою дочери быка Омар-М 467825668, а также лучшие по показателям массовой доли жира и белка дочери быка АльтаДЕЛЬКАМПО 880372082. В ходе исследований часто прослеживалась большая разница в показателях матерей и дочерей быков, а также в показателях среди их дочерей: при дальнейшей селекционно-племенной работе для повышения эффективности производства, а также для большего выравнивания показателей следует обратить особое внимание на подбор пар и закреплять за быками наиболее подходящих и лучших коров.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Adamczyk K. Associations between the breeding values of Holstein-Friesian bulls and longevity and culling reasons of their daughters / K. Adamczyk, W. Jagusiak, A. Weglarz // *Animal*. – 2021. – iss. 5. – p. 1-8.
2. Гридин, В.Ф. Давление (прессинг) генетического потенциала продуктивности материнских предков быков-производителей на молочную продуктивность дочерей / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина, К.В. Новицкая // *Аграрный вестник Урала*. – 2019. – № 8 (187). – с. 34-37.
3. Каналина, Н.М. Оценка быков-производителей разных линий по качеству потомства / Н.М. Каналина, М.А. Сушенцова, В.А. Баранов // *Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана*. – 2020. – с. 76-79.
4. Харитонов, С.Н. Племенная ценность быков-производителей по комплексу показателей молочной продуктивности их дочерей / С.Н. Харитонов, Е.Е. Мельникова, Н.С. Алтухова и др. // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2019. – вып. 4. – с. 77-85.
5. Кругляк, А.П. Прогнозирование уровня снижения племенной ценности быков-улучшателей / А.П. Кругляк, Т.А. Кругляк // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. – 2019.
6. Мишхожев, А.А. Лактационная деятельность дочерей разных быков-производителей / А.А. Мишхожев, Т.Т. Тарчоков, М.Г. Тлейншева // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2020. – №4 (84). – с. 290-293.
7. Мишхожев, А.А. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы / А.А. Мишхожев, Т.Т. Тарчоков, М.Г. Тлейншева // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2020. – №3 (83). – с. 282-285.
8. Найманов, Д.К. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей различных линий голштинской породы и содержание соматических клеток в молоке / Д.К. Найманов, Г.И. Шайкамал, А.Т. Кажиякбарова и др. // *Животноводство и кормопроизводство*. – 2019. – №2 (т.102).
9. Харитонов, С.Н. Племенная ценность быков-производителей по комплексу показателей молочной продуктивности их дочерей / С.Н. Харитонов, Е.Е. Мельникова, Н.С. Алтухова и др. // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2019. – вып. 4. – с. 77-85.
10. Шишкина, Т.В. Оценка быков-производителей по качеству потомства / Т.В. Шишкина, Т.А. Гусева // *Нива Поволжья*. – 2020. – № 3 (56). – с. 80-85.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Adamczyk K. Associations between the breeding values of Holstein-Friesian bulls and longevity and culling reasons of their daughters / K. Adamczyk, W. Jagusiak, A. Weglarz // *Animal*. – 2021. – iss. 5. – p. 1-8.
2. Gridin, V.F. Davlenie (pressing) geneticheskogo potenciala produktivnosti materinskih predkov bykov-proizvoditelej na molochnuju produktivnost' docherej [The Pressure Of the Genetic Potential of the Productivity of Maternal Ancestors of Bulls- Producers on the Dairy Productivity of Daughters] / V.F. Gridin, S.L. Gridina, K.V. Novickaja // *Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]*. – 2019. – № 8 (187). – pp. 34-37. [in Russian]
3. Kanalina, N.M. Ocenka bykov-proizvoditelej raznyh linij po kachestvu potomstva [Evaluation of Bulls- Producers of Different Lines on the Quality of Offspring] / N.M. Kanalina, M.A. Sushencova, V.A. Baranov // *Uchjonye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Baumana [Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman]*. – 2020. – pp. 76-79. [in Russian]
4. Haritonov, S.N. Plemennaja cennost' bykov-proizvoditelej po kompleksu pokazatelej molochnoj produktivnosti ih docherej [Breeding Value of Bulls- Producers According to the Complex of Indicators of Dairy Productivity of Their Daughters] / S.N. Haritonov, E.E. Mel'nikova, N.S. Altuhova et al. // *Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii [Bulletin of Timiryazev Agricultural Academy]*. – 2019. – vyp. 4. – pp. 77-85. [in Russian]

5. Krugljak, A.P. Prognozirovanie urovnja snizhenija plemennoj cennosti bykov-uluchshatelej [Forecasting the Level of Reduction in the Breeding Value of Bulls-Improvers] / A.P. Krugljak, T.A. Krugljak // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva [Actual Problems of Intensive Development of Animal Husbandry]. – 2019. [in Russian]
6. Mishhozhev, A.A. Laktacionnaja dejatel'nost' docherej raznyh bykov-proizvoditelej [Lactation Activity of Daughters of Different Bulls] / A.A. Mishhozhev, T.T. Tarchokov, M.G. Tlejsheva // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Orenburg State Agrarian University]. – 2020. – №4 (84). – pp. 290-293. [in Russian]
7. Mishhozhev, A.A. Plemennaja cennost' bykov-proizvoditelej golshtinskoj porody [Breeding Value of Bulls-Producers of the Holstein Breed] / A.A. Mishhozhev, T.T. Tarchokov, M.G. Tlejsheva // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Orenburg State Agrarian University]. – 2020. – №3 (83). – pp. 282-285 [in Russian]
8. Najmanov, D.K. Molochnaja produktivnost' docherej bykov-proizvoditelej razlichnyh linij golshtinskoj porody i sodержanie somaticheskikh kletok v moloke [Milk Yield of Daughters of Bulls of Different Lines of Holstein and the Content of Somatic Cells in Milk] / D.K. Najmanov, G.I. Shajkamal, A.T. Kazhijakbarova et al. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo [Animal Breeding and Fodder Production]. – 2019. – №2 (Vol.102). [in Russian]
9. Haritonov, S.N. Plemennaja cennost' bykov-proizvoditelej po kompleksu pokazatelej molochnoj produktivnosti ih docherej [Breeding Value of Sires Using a Range of Indicators of Milk Productivity of Their Daughters] / S.N. Haritonov, E.E. Mel'nikova, N.S. Altuhova et al. // Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii [Bulletin of Timiryazev Agricultural Academy]. – 2019. – Vol. 4. – pp. 77-85. [in Russian]
10. Shishkina, T.V. Ocenka bykov-proizvoditelej po kachestvu potomstva [Evaluation of Bulls-Producers by the Quality of Offspring] / T.V. Shishkina, T.A. Guseva // Niva Povolzh'ja [Niva of the Volga Region]. – 2020. – № 3 (56). – pp. 80-85. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.053>

ПАЗАРТЫ ЖЕЛУДОЧНО-КШЕЧНОГО ТРАКТА И ЛЕГКХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ НА ТЕРРТОРШ ХАНТЫ-МАНСШСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ (2018)

Научная статья

Сшбен А.Н.*

ORCID 0000-0002-1094-9995,

Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Тюменского Научного Центра СО РАН, Тюмень, Россия

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

Аннотация

Во всех районах Ханты-мансийского автономного округа - Югры у северных оленей обнаружены яйца трихостронгилид при этом экстенсивность инвазии (ЭИ) в Белоярском районе составила 3,85% в Березовском 4,29%. Яйца трихоцефал обнаружены в пробах фекалий северных оленей в Белоярском районе при ЭИ 0,71%. Личинки возбудителей диктиокаулеза обнаружены у животных во всех районах исследования, при этом в Белоярском районе ЭИ составила 34,62%, Березовском – 5,0%. Яйца возбудителя тизаниезиоза обнаружены в фекалиях оленей хозяйствах Белоярского и Березовского при средней ЭИ 5,96%, возбудителей мониезиоза при ЭИ 6,88%. Яйца парамфистом выявлены у животных старше 3 лет при средней ЭИ по районам составила 1,37%. Экстенсивность инвазии эймериями в среднем составила 7,34%. Эффективность дегельминтизации молодняка северных оленей Абавертином позволили снизить инвазивность трихостронгилидами более чем на 60,0%.

Ключевые слова: северные олени, гельминты, желудочно-кишечный тракт, легкие, ХМАО – Югра, Россия.

PARASITES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT AND LUNGS OF REINDEER IN THE KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG - YUGRA (2018)

Research article

Siben A.N.*

ORCID 0000-0002-1094-9995,

All-Russian Research Institute of Veterinary Entomology and Arachnology, branch of the Tyumen Research Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

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

Abstract

Across areas of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Yugra, the research has found eggs of trichostrongylids in reindeer with the prevalence of infection amounting to 3.85% in the Beloyarsk district and 4.29% in the Berezovsky. Trichocephalus eggs were found in samples of faeces of reindeer in the Beloyarsk district at the prevalence level of 0.71%. Larvae of pathogens of dictyoculosis were found in animals in all areas under study, in the Beloyarsk district, the prevalence was 34.62%, in the Berezovsky it amounted to 5.0%. Eggs of the causative agent of thysanieziosis were found in the faeces of deer farms of Beloyarsk and Berezovsky with an average prevalence of 5.96%, pathogens of monieziosis with a prevalence of 6.88%. Paramphistom eggs were detected in animals older than 3 years with an average prevalence of 1.37% in the districts. The eimeria prevalence averaged 7.34%. The effectiveness of deworming a young reindeer with Abavertin allowed for reducing the invasiveness of trichostrongylidae by more than 60.0%.

Keywords: reindeer, helminths, gastrointestinal tract, lungs, Khanty-Mansi Autonomous Okrug, Russia.

Введение

Северное оленеводство основная отрасль сельского хозяйства благодаря которой поддерживается традиционный образ жизни коренного населения. Достижение высоких экономических показателей этого направления хозяйствования препятствует снижению продуктивности северных оленей из-за инвазивности паразитами различной этиологии.

По данным Мицкевича В.Ю. [1] у северного оленя насчитывается 62 вида гельминтов. Данные современных исследователей, в частности, свидетельствуют об инвазивности данного вида животных *Ostertagia gruehneri* и *Setaria tundra* [2] в районах северной и восточной Европы, *Elaphostrongylus rangiferi* на севере Европы [3], *Setaria tundra*, *Onchocerca spp.* и *Rumenfilaria andersoni* в Финляндии [4], *Nematodirella longissimespiculata*, *Strong spp.*, *Eimeria rangiferis* Гренландия [5]. На территории России Шалаевой Н.М. [6] у диких северных оленей Западного Таймыра выявлены *Cysticercus tenuicollis*, *Taenia parenchimatosa*, *Taenia krabbei* - *Cysticercus tarandi*, *Moniezia expansa*, *Avitellina arctica*, *Dicyocaulus eckerti*, *D. hadweni*, *Nematodirus tarandi* и *Nematodirella longissimespiculata*. У одомашненных северных оленей Таймыра отмечено паразитирование *Ostertagia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Moniezia spp.* [7]. По данным Почепко В.А. [8] на территории Мурманской области инвазивность северных оленей возбудителями парамфистоматоза в отдельных хозяйствах достигает 100%. На территории Ямало-Ненецкого автономного округа северные олени поражены *Moniezia baeri*, *M. rangiferina*, *M. benedeni*, *M. expansa*, *Avitellina arctica*, *Thysaniezia giardi* [9], *Nematodirus spp.*, *M. digitatus*, *Trichostrongylus spp.*, *Elaphostrongylus rangiferi*, *Parabronema skrjabini* [10]. Проведенные нами ранее паразитологические исследования северных оленей на территории Ханты-мансийского автономного округа - Югры (ХМАО показали распространение *Trichostrongylus sp.*, *Trichocephalus sp.*, *Nematodirus sp.*, *Dicyocaulus sp.*, *Moniezia sp.*, *Thysaniezia sp.*, парамфистоматами, *Eimeria sp* [11].

Задачей нашего исследования явилось уточнение видового состава и эпизоотологических особенностей распространения паразитов кишечника и легких северных оленей на территории Ханты-Мансийского автономного

округа – Югры (Россия) по результатам изучения проб фекалий, а также оценка эффективности одного из использованных в северном оленеводстве округа, антигельминтного препарата.

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа выполнена в 2018 году на базе оленеводческих хозяйств различной формы собственности в Березовском и Белоярском районах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и лаборатории энтомозов животных ВНИИВЭА - филиале ТюмНЦ СО РАН, город Тюмень. Работы по отбору отбор патологического материала для исследования проведены в осенний зимний период 2018г. Материалом исследования служили образцы фекалий северных оленей, которые исследовались методами Фюллеборна и эфир-укусной седиментации.

Метод Фюллеборна. Фекалии размешиваются в ступке с насыщенным раствором поваренной соли. Затем раствор фекалий фильтруется через марлю или сито, сливается в стеклянный цилиндрический сосуд и оставляется на отстаивание. Яйца паразитических червей, имеющие более легкий удельный вес, всплывают на поверхность жидкости. Этот метод прост, эффективен для обнаружения яиц большинства нематод и цестод [12].

Принцип эфир-укусного осаждения яиц гельминтов заключается в последовательной обработке проб фекалий 10%-ным водным раствором уксусной кислоты и эфиром. Яйца гельминтов, особенно яйца трематод, хорошо обнаруживаются [13].

Видовую принадлежность гельминтов проводили по определителям и монографии В.Ю. Мицкевич [1].

Основная часть

Анализ результатов паразитологических исследований проб фекалий домашних северных оленей в хозяйствах Белоярского и Березовского районов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры свидетельствует о инвазированности животных возбудителями нематодозов, цестодозов и трематодозов (табл. 1).

Таблица 1 – Пораженность северных оленей возбудителями инвазионных заболеваний в разрезе района, 2018 г.

Район исследования	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %								
	Всего проб	<i>Trichostrongylus sp.</i>	<i>Trichocephalus sp.</i>	<i>Nematodirus sp.</i>	<i>Dictyocaulus sp.</i>	<i>Moniezia sp.</i>	<i>Thysaniezia sp.</i>	Парамфистоматы	<i>Eimeria sp.</i>
Белоярский	150	3,85	-	1,28	34,62	11,54	10,26	1,28	6,41
Березовский	197	4,29	0,71	-	5,0	4,29	3,57	1,43	7,86
Итого	347	4,13	0,46	0,46	15,60	6,88	5,96	1,37	7,34

Как показывают данные предоставленные в таблице 1 на территории округа у домашних северных оленей отмечено инвазирование нематод желудочно-кишечного тракта, представителей семейств Trichostrongylidae (*Trichostrongylus sp.*, *Nematodirus sp.*), Trichocephalata (*Trichocephalus sp.*), в легких семейства Dictyocaulidae (*Dictyocaulus sp.*). По данным исследований проб фекалий яйца трихостронгилид обнаружены у северных оленей во всех районах округа при этом экстенсивность инвазии (ЭИ) в Белоярском районе составила 3,85% в Березовском 4,29%. Яйца трихоцефал обнаружены в пробах фекалий северных оленей в Белоярском районе при ЭИ 0,71%. Личинки возбудителей диктиокаулеза обнаружены у животных во всех районах исследования, при этом в Белоярском районе ЭИ составила 34,62%, Березовском – 5,0%.

Возбудители цестодозных инвазий представлены представителями семейств Avitellinidae (*Thysaniezia sp.*) и Anoplocephalidae (*Moniezia sp.*). Яйца возбудителя тизаниезиоза обнаружены в фекалиях оленей хозяйствах Белоярского и Березовского при средней ЭИ 5,96%, возбудителей мониезиоза при ЭИ 6,88%. Яйца парамфистом выявлены у животных старше 3 лет при средней ЭИ по районам 1,37%. Экстенсивность инвазии эймериями в среднем составила 7,34%.

По сравнению с данными предыдущих исследований [11] пораженность северных оленей паразитами желудочно-кишечного тракта снизилась.

Оценка эффективности дегельминтизации северных оленей была проведена в АО «Саранпульская оленеводческая компания» Березовского района. Дегельминтизация северных оленей была проведена препаратом Абавертин согласно наставлению по применению. Перед дегельминтизацией экстенсивность инвазии нематодами желудочно-кишечного тракта в обоих половозрастных группах составляла 68,32%. Первоначальные исследования были направлены только на обнаружение нематод желудочно-кишечного тракта в отношении цестод и трематод данные отсутствовали.

Таблица 2 – Экстенсивность северных оленей паразитами желудочно-кишечного тракта и легких после дегельминтизации, 2018 г.

Половозрастные группы	Экстенсивность инвазии (ЭИ), %							
	<i>Trichostrongylus sp.</i>	<i>Trichocephalus sp.</i>	<i>Nematodirus sp.</i>	<i>Dictyocaulus sp.</i>	<i>Moniezia sp.</i>	<i>Thysaniezia sp.</i>	Парамфистоматы	<i>Eimeria sp.</i>
Молодняк 8 мес до 1,5 лет	5,26	1,05	-	7,37	1,05	2,11	-	6,32
Взрослые быки	2,5	-	-	-	12,5	7,5	5,0	12,5

Как видно из показателей, представленных в таблице у молодняка северных оленей после проведенной дегельминтизации инвазированность возбудителями нематодозов значительно снизилась, тем не менее была в два раза больше чем у взрослых быков. Так как абвертин не оказывает влияния на цестод, трематод и кокцидий предполагаем, что показатель экстенсивности инвазии по вышеупомянутым гельминтозам остался неизменным. Обращает на себя внимание показатели инвазированности быков возбудителями цестодозов, так как они значительно превышают показатели молодняка.

Заключение

1. На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры у домашних северных оленей отмечено инвазирование нематодозов ж.к.т. и легких (*Trichostrongylus sp.*, *Nematodirus sp.*, *Trichocephalus sp.*, *Dictyocaulus sp.*) имагинальных цестодозов (*Thysaniezia sp.*, *Moniezia sp.*) и простейших (*Eimeria sp.*).

2. Пораженность животных в среднем по округу *Trichostrongylus sp.* составила 4,13%, *Trichocephalus sp.* – 0,46%, *Nematodirus sp.* – 0,46% , *Dictyocaulus sp.* – 15,6% , *Moniezia sp.* – 6,88%, *Thysaniezia sp.* – 5,96% , парамфистоматами – 1,37% , *Eimeria sp.* – 7,34%.

3. Эффективность дегельминтизации молодняка северных оленей Абвертином позволили снизить инвазированность трихостронгилидами более чем на 60,0%.

Финансирование

ФНИ № 296-2021-0018 - «Изучение и анализ эпизоотического состояния по болезням инвазионной этиологии сельскохозяйственных и непродуктивных животных, пчел и птиц, изменения видового состава и биоэкологических закономерностей цикла развития паразитов в условиях смещения границ их ареалов».

Funding

FNI 296-2021-0018 «Study and analysis of the epizootic state of diseases of invasive etiology of agricultural and unproductive animals, bees and birds, changes in the species composition and bioecological patterns of the development cycle of parasites under conditions of displacement of the boundaries of their ranges».

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Мицкевич В. Ю. Гельминты северного оленя и вызываемые ими заболевания / В. Ю. Мицкевич. – Л.: Колос, 1967. – С. 308.
2. Okulewicz A. The impact of global climate change on the spread of parasitic nematodes / A. Okulewicz // Annals of parasitology. – 2017. – Vol. 63. – №. 1. – P. 15-20.
3. Halvorsen O. Reindeer parasites, weather and warming of the Arctic / O. Halvorsen // Polar Biology. – 2012. – Vol. 35. – №. 11. – P. 1749-1752.
4. Laaksonen S. Filarioid nematodes, threat to arctic food safety and security / S. Laaksonen, A. Oksanen, S. Kutz et al. // Game meat hygiene: Food safety and security. – 2017. – P. 213-223.
5. Skirnisson K. *Eimeria rangiferis* (Protozoa: Eimeriidae) reported from caribou in Ameralik, West Greenland / K. Skirnisson, C. Cuyler // Rangifer. – 2015. – Vol. 35. – №. 1. – P. 25-32.
6. Шалаева Н. М. Экологические особенности гельминтофауны дикого северного оленя (*Rangifer tarandus* L.) Западного Таймыра / Н. М. Шалаева // Теория и практика паразитарных болезней животных. – 2017. – №. 18. – P. 533-534.
7. Желякова Т. В. Возрастная динамика зараженности домашних северных оленей Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района гельминтами желудочно-кишечного тракта / Т. В. Желякова, А. В. Прокудин, А. А. Артемьева и др. // Сельскохозяйственный журнал. – 2016. – Т. 1. – №. 9. – С. 296-298.
8. Почепко Р. А. Распространение и степень поражения северных оленей парамфистоматозом в Мурманской области / Р. А. Почепко // Современное состояние и перспективы продовольственного обеспечения населения Севера РФ и его научного сопровождения. – 2014. – С. 92-95.

9. Сибен А. Н. Эпизоотологические особенности инвазированности северных оленей имагинальными цестодами в хозяйствах Ямало-Ненецкого автономного округа / А. Н. Сибен, М. В. Лещёв, А. А. Гавричкин // Российский ветеринарный журнал. – 2015. – №. 2. – С. 28-29.

10. Логинова О. А. Гельминтофауна северных оленей полярного Урала / О. А. Логинова, В. А. Ширяева, Л. М. Белова и др. // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – №. 3. – С. 42-45.

11. Siben A. N. et al. Reindeer parasites of the Khanty-Mansi autonomous region-yugra (Russia): Feces study / A. N. Siben, V. N. Domatsky, O. A. Fiodorova et al. // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue 1. – P. 45-49.

12. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды / Г.А. Котельников – М. Колос, 1984. – С. 27-121.

13. Борзунов В.М. Протозойные инвазии и гельминтозы человека / В. М. Борзунов, В. К. Веревищников и др. – Екатеринбург. Уральская государственная медицинская академия, 2004 г. – 175 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mickevich V. Ju. Gel'minty severnogo olenja i vyzyvaemye imi zabojevanija [Reindeer helminths and the diseases they cause] / V. Ju. Mickevich. – L.: Kolos, 1967. – P. 308. [in Russian]

2. Okulewicz A. The impact of global climate change on the spread of parasitic nematodes / A. Okulewicz // Annals of parasitology. – 2017. – Vol. 63. – №. 1. – P. 15-20.

3. Halvorsen O. Reindeer parasites, weather and warming of the Arctic / O. Halvorsen // Polar Biology. – 2012. – Vol. 35. – №. 11. – P. 1749-1752.

4. Laaksonen S. Filarioid nematodes, threat to arctic food safety and security / S. Laaksonen, A. Oksanen, S. Kutz et al. // Game meat hygiene: Food safety and security. – 2017. – P. 213-223.

5. Skirnisson K. Eimeria rangiferis (Protozoa: Eimeriidae) reported from caribou in Ameralik, West Greenland / K. Skirnisson, C. Cuyler // Rangifer. – 2015. – Vol. 35. – №. 1. – P. 25-32.

6. Shalaeva N. M. Jekologicheskie osobennosti gel'mintofauny dikogo severnogo olenja (Rangifer tarandus L.) Zapadnogo Tajmyra [Ecological features of the wild reindeer (Rangifer tarandus L.) helminth fauna of Western Taimyr] / N. M. Shalaeva // Teorija i praktika parazitarnyh boleznj zhivotnyh [Theory and practice of animal parasitic diseases]. – 2017. – №. 18. – P. 533-534. [in Russian]

7. Zheljakova T. V. Vozrastnaja dinamika zarazhennosti domashnih severnyh olenj Tajmyrskogo Dolgano-Neneckogo municipal'nogo rajona gel'mintami zheludochno-kishechnogo trakta [Age dynamics of infection of domestic reindeer in the Taimyr Dolgan-Nenets municipal district with helminths of the gastrointestinal tract] / T. V. Zheljakova, A. V. Prokudin, A. A. Artem'eva and others // Sel'skohozjajstvennyj zhurnal [Agricultural magazine]. – 2016. – Vol. 1. – №. 9. – P. 296-298. [in Russian]

8. Pochevko R. A. Rasprostranenie i stepen' porazhenija severnyh olenj paramfistomatozom v Murmanskoj oblasti [Distribution and extent of paramphistomatosis in reindeer in the Murmansk region] / R. A. Pochevko // Sovremennoe sostojanie i perspektivy proizvodstvennogo obespechenija naselenija Severa RF i ego nauchnogo soprovozhdenija [Current state and prospects of food supply for the population of the North of the Russian Federation and its scientific support]. – 2014. – P. 92-95. [in Russian]

9. Siben A. N. Jepizootologicheskie osobennosti invazirovannosti severnyh olenj imaginal'nymi cestodozami v hozjajstvah Jamalo-Neneckogo avtonomnogo okruga [Epizootological features of reindeer invasion by imaginal cestodoses in the farms of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug] / A. N. Siben, M. V. Leshhiov, A. A. Gavrichkin // Rossijskij veterinarnyj zhurnal [Russian veterinary journal]. – 2015. – №. 2. – P. 28-29. [in Russian]

10. Loginova O. A. Gel'mintofauna severnyh olenj poljarnogo Urala [Helminth fauna of reindeer of the polar Urals] / O. A. Loginova, V. A. Shirjaeva, L. M. Belova et al. // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii [International Veterinary Gazette]. – 2018. – №. 3. – P. 42-45. [in Russian]

11. Siben A. N. Reindeer parasites of the Khanty-Mansi autonomous region-yugra (Russia): Feces study / A. N. Siben, V. N. Domatsky, O. A. Fiodorova et al. // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2019. – Vol. 7. – No Special Issue 1. – P. 45-49.

12. Kotel'nikov G.A. Gel'mintologicheskie issledovanija zhivotnyh i okruzhajushhej sredy [Helminthological studies of animals and the environment] / G.A. Kotel'nikov – М. Колос, 1984. – P. 27-121. [in Russian]

13. Borzunov V.M. Protzojnye invazii i gel'mintozы cheloveka [Protozoal invasions and human helminthiasis] / V. M. Borzunov, V. K. Verevshnikov et al. – Екатеринбург. Ural'skaja gosudarstvennaja medicinskaja akademija, 2004 g. – 175 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.054>

ПАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ СВИНЕЙ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Тазаян А.Н.^{1,*}, Тамбиев Т.С.²

¹ ORCID: 0000-0002-3476-6421;

² ORCID: 0000-0003-1561-231X;

^{1,2} Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (arthy_61[at]mail)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы изучения паразитарных болезней свиней в Ростовской области за период 2020–2021 гг.

Современное свиноводство характеризуется концентрацией производства свинины на крупных промышленных комплексах и в фермерских и крестьянских хозяйствах, технологии выращивания которых существенно отличаются друг от друга.

У свиней регистрируются аскариоз, трихоцефалез и эзофагостомоз, которые наносят огромный экономический ущерб свиноводству, снижая прирост массы поросят на 15-50%, а также вызывают гибель значительной части зараженных животных. В результате проведенных исследований на паразитарные заболевания свиней была определена экстенсивность инвазии аскаридами от 26,6 до 90%, эзофагостомами от 30 до 90 %, трихоцефалусами от 20 до 83,3 %.

Ключевые слова: экстенсивность инвазии, гельминты, аскариоз, трихоцефалез и эзофагостомоз.

PARASITIC DISEASES OF PIGS IN ROSTOV OBLAST

Research article

Tazayan A.N.^{1,*}, Tambiev T.S.²

¹ ORCID: 0000-0002-3476-6421;

² ORCID: 0000-0003-1561-231X;

^{1,2} Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (arthy_61[at]mail)

Abstract

The article deals with the study of parasitic diseases of pigs in Rostov Oblast for the period from 2020 to 2021.

Modern pig farming is characterized by the concentration of pork production in large industrial complexes and in farms and owner-operated farms, the cultivation technologies of which differ significantly from each other.

Among the infections found in pigs are ascariasis, trichuriasis, oesophagostomiasis, which cause huge economic damage to pig breeding, reducing the weight gain of piglets by 15-50% and cause the death of a significant part of infected animals. As a result of the conducted studies on parasitic diseases of pigs, the extent of ascariasis infection amounted from 26.6 to 90%, by esophagostomiasis — from 30 to 90%, and by trichocephalosis — from 20 to 83.3%.

Keywords: the extent of infection, helminths, ascariasis, trichocephalosis and esophagostomiasis.

Введение

С применением новых форм технологий содержания и выращивания свиней существенно изменились особенности эпизоотологического процесса при паразитарных заболеваниях [1], [2], [3].

Современное свиноводство характеризуется концентрацией производства свинины на крупных промышленных комплексах и в фермерских и крестьянских хозяйствах, технологии выращивания которых существенно отличаются друг от друга [4], [5], [6].

Немаловажное значение в обеспечении рентабельного ведения отрасли является стойкое ветеринарное благополучие свиноводческих хозяйств по инфекционным (рожа, африканская, классическая чума, пастереллез и др.) и инвазионным (гельминтозы, эймериозы, гематопиноз, чесотка и др.) заболеваниям свиней, причиняющим огромный экономический ущерб, вызывая значительный отход и снижение их продуктивности [7], [8], [9].

Так, по данным [1] гельминтозы свиней, в частности, аскариоз, трихоцефалез и эзофагостомоз, наносят огромный экономический ущерб свиноводству, снижая прирост массы поросят на 15-50%, а также вызывают гибель значительной части зараженных животных.

Известно, что в организме свиней редко паразитирует один вид возбудителя, чаще их несколько и они оказывают губительное действие на организм хозяина, поэтому проведение плановой борьбы с паразитами свиней является неотъемлемой частью технологии [10].

Методы и методы исследования

Работа выполнялась в период 2020-2021 гг. в ФГБУ на кафедре паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии ФГБОУ ВО Донского ГАУ. Основным объектом исследования являлись свиньи из различных хозяйств Ростовской области.

На территории Ростовской работу проводили в частных, фермерских и личных подворьях граждан. Для выявления, яиц аскарид, эзофагостом и трихоцефал и определения экстенсивности инвазии, в 2020-2021 гг., отбирали 30 проб фекалий от свиней разных возрастных групп.

Для прижизненной диагностики аскариоза, эзофагостомоза и трихоцефалеза применяли метод флотации фекалий свиней по Фюллеборну и Котельникова-Хренова с использованием аммиачной селитры в качестве флотационной жидкости.

Основные результаты

Для определения экстенсивности инвазии проводили овоскопию проб фекалий от свиней в возрасте до 1 года, в возрасте 1-2 года и свиней старше 2-х лет. Отобранные пробы помещали в пакетики для перевозки к месту исследования. Овоскопию проводили на кафедре паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии Донского ГАУ. Для выделения яиц аскарид, эзофагостом и трихоцефал из фекалий свиней использовали метод Фюллеборна и Котельникова-Хренова, с использованием аммиачной селитры в качестве флотационной жидкости.

Экстенсивность инвазии аскаридами у свиней была от 26,6 до 90%. Свиньи в возрасте до года были заражены на 90 %, из 30 проб яйца аскарид обнаружили в 27 пробах фекалий. Свиньи в возрасте 1-2 года имели экстенсивность аскаридозной инвазии 60%. У свиней старше 2х лет экстенсивность аскаридозной инвазии не превышала 26,6% или яйца нематод обнаружили в 8 пробах фекалий (см. рисунок 1).

Таблица 1 – Зараженность свиней аскаридами

№ п/п	Возраст свиней	Обследовано голов	Зараженность аскаридами	
			голов	%
1	Свиньи до 1 года	30	27	90
2	Свиньи 1-2 года	30	18	60
3	Свиньи старше 2х лет	30	8	26,6

Наиболее интенсивно аскариозом заражаются и тяжело переболевают поросята. Впервые яйца аскарид появляются в фекалиях свиней через 49-50 дней после заражения.

Экстенсивность инвазии эзофагостомами у свиней была от 30 до 90 %. Свиньи в возрасте до года были заражены на 30%, из 30 проб яйца эзофагостом обнаружили в 9 пробах фекалий. Свиньи в возрасте старше 2х лет имели экстенсивность инвазии 50%; или яйца нематод обнаружили в 15 пробах. Высокая степень экстенсивности инвазии обнаружена у свиней 1-2 года - 86,6% или яйца нематод обнаружили в 26 пробах (см. рисунок 2).

Таблица 2 – Зараженность свиней эзофагостомами

№ п/п	Возраст свиней	Обследовано, голов	Зараженность аскаридами	
			голов	%
1	Свиньи до 1 года	30	9	30
2	Свиньи 1-2 года	30	26	86,6
3	Свиньи старше 2х лет	30	15	50

Эзофагостомоз имеет значительное распространение среди свиней, причем более интенсивно поражаются им взрослые животные, особенно свиноматки и хряки, инвазированность которых этими гельминтами в отдельных хозяйствах достигает 86,6%. Интенсивное инвазирование свиней эзофагостомами приводит к отставанию в росте и развитии, у больных животных наблюдаются нарушение работы желудочно-кишечного тракта, слабость, исхудание.

Экстенсивность инвазии трихоцефалусами у свиней была от 20 до 83,3 %. Свиньи в возрасте до года были заражены на 83,3%, из 30 проб яйца трихоцефал обнаружили в 25 пробах фекалий. Свиньи в возрасте 1-2 года имели экстенсивность инвазии 46,6%; или яйца нематод обнаружили в 14 пробах. У свиней старше 2х лет экстенсивность инвазии не превышала 20% или яйца нематод обнаружили в 6 пробах фекалий (см. рисунок 3).

Таблица 3 – Зараженность свиней трихоцефалусами

№ п/п	Возраст свиней	Обследовано, голов	Зараженность аскаридами	
			голов	%
1	Свиньи до 1 года	30	25	83,3
2	Свиньи 1-2 года	30	14	46,6
3	Свиньи старше 2х лет	30	6	20

Трихоцефалы в основном локализируются в толстом кишечнике. Свиньи заражаются при заглатывании инвазионных яиц, из которых выходят личинки, достигающие толстого кишечника, и через 45-47 дней становятся половозрелыми.

В результате проведенных исследований на паразитарные заболевания свиней в Ростовской области определена экстенсивность инвазии аскаридами от 26,6 до 90%, эзофагостомами от 30 до 90 %, трихоцефалусами от 20 до 83,3 %.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Васильев, Е.Н. Эпизоотология нематодозов свиней в крестьянских и фермерских хозяйствах / Е.Н. Васильев // Современные проблемы иммуногенеза, теории и практики борьбы с паразитарными и инфекционными болезнями сельскохозяйственных животных : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ и РБ, доктора ветеринарных наук, профессора Х.В. Аюпова и 55-летию кафедры паразитологии, микробиологии и вирусологии Башкирского государственного аграрного университета (Уфа, 26-28 января 2004 г.). Уфа, 2004. - С. 23 - 26.
2. Болезни свиней. Справочник: учебное пособие / сост. : А.А. Лимаренко, И.А. Болоцкий, А.И. Бараников. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 640 с. — [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/229>. (дата обращения: 12.11.2021)
3. Донник И.М. Распространение и родовой состав возбудителей гельминтозов и протозоозов свинопоголовья животноводческих организаций / И.М. Донник, И. М. Сажаев // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9. С. 10-13.
4. Ветеринарная паразитология / Д. Уркхард [и др.]. - Москва : Аквариум, 2000. - 366 с.
5. Водянов, А.А. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных: учебное пособие. Т. I. Ветеринарная гельминтология / А.А. Водянов, С.Н. Луцук, В.П. Толоконников. — Ставрополь: АГРУС, 2009. — 84 с.
6. Волков, Г.К. Проблемы ветеринарной санитарии и зоогигиены на семейных фермах и личных подворьях / Г.К. Волков, Л.Г. Поташова // Ветеринария. - 2007. - № 4. - С. 3-5.
7. Кавардакова, Л. Особенности эпизоотологического процесса при кишечных нематодозах на свиноводческих комплексах / Л. Кавардакова // Научно-технический бюллетень. – Новосибирск, 1980. - Вып. 3. - С. 22-25.
8. Лутфуллин, М.Х. Ветеринарная гельминтология : учебное пособие / М.Х. Лутфуллин, Д.Г. Латыпов, М.Д. Корнишина. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 304 с.
9. Потемкина, В.А. Справочник по диагностике и терапии гельминтозов животных / В.А. Потемкина, Н.В. Демидов. – Москва : Сельхозгиз, 1956. – 352 с.
10. Шевченко, Л.В. Аскаридоз свиней: эпизоотологические особенности, диагностика / Л.В. Шевченко, С.Н. Забашта, М.В. Каширская // Труды Кубанского государственного аграрного университета.-2014. – Вып. 2 (47). - С. 142-144.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vasiliev, E.N. Jepizootologija nematodozov svinej v krest'janskijh i fermerskijh hoz'jajstvah [Epizootology of pig nematodes in peasant and farm households] / E.N. Vasiliev // Sovremennye problemy immunogeneza, teorii i praktiki bor'by s parazitarnymi i infekcionnymi boleznyami sel'skohoz'jajstvennyh zhivotnyh : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 90-letiju so dnja rozhdenija zasluzhennogo dejatelja nauki RF i RB, doktora veterinarnykh nauk, professora H.V. Ajupova i 55-letiju kafedry parazitologii, mikrobiologii i virusologii Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Modern problems of immunogenesis, theory and practice of combating parasitic and infectious diseases of farm animals: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Honored Scientist of the Russian Federation and RB, Doctor of Veterinary Sciences, Professor Kh.V. Ayupov and the 55th anniversary of the Department of Parasitology, Microbiology and Virology of the Bashkir State Agrarian University] (Ufa, January 26-28, 2004). Ufa, 2004. – P. 23 - 26. [in Russian]
2. Bolezni svinej Spravochnik [Diseases of pigs. Reference book]: textbook / comp. : A.A. Limarenko, I.A. Bolotsky, A.I. Baranikov. - St. Petersburg: Lan, 2008. - 640 p. - [Electronic resource]. URL: <https://e.lanbook.com/book/229>. (accessed: 12.11.2021) [in Russian]
3. Donnik I.M. Rasprostranenie i rodovoj sostav vzbuditelej gel'mintozov i protozoozov svinopogolov'ja zhivotnovodcheskijh organizacij [Distribution and generic composition of pathogens of helminthiasis and protozoan pigs in livestock organizations] / I.M. Donnik, I. M Sazhaev // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. 2012. No. 9. P. 10-13. [in Russian]
4. Veterinarnaja parazitologija [Veterinary parasitology] / D. Urkhard [et al.]. - Moscow: Aquarium, 2000. - 366 p. [in Russian]
5. Vodjanov, A.A. Morfologija, biologija i laboratornaja diagnostika vzbuditelej invazionnyh boleznej zhivotnyh [Morphology, biology and laboratory diagnostics of causative agents of invasive animal diseases]: a textbook. T. I. Veterinary helminthology / A.A. Vodjanov, S.N. Lutsuk, V.P. Tolokonnikov. - Stavropol: AGRUS, 2009. - 84 p. [in Russian]
6. Volkov, G.K. Problemy veterinarnoj sanitarii i zoogigieny na semejnyh fermah i lichnyh podvor'jah [Problems of veterinary sanitation and zoohygiene at family farms and private farmsteads] / G.K. Volkov, L.G. Potashova // Veterinarija [Veterinary Medicine]. - 2007. - No. 4. - P. 3-5. [in Russian]
7. Kavardakova, L. Osobennosti jepizootologičeskogo processa pri kishechnykh nematodozah na svinovodcheskijh kompleksah [Features of the epizootic process in intestinal nematodes in pig-breeding complexes] / L. Kavardakova // Nauchno-tehnicheskij bjulleten' [Scientific and technical bulletin]. - Novosibirsk, 1980. - Issue. 3. - P. 22-25. [in Russian]
8. Lutfullin, M.Kh. Veterinarnaja gel'mintologija [Veterinary helminthology]: textbook / M.Kh. Lutfullin, D.G. Latypov, M.D. Kornishin. - St. Petersburg: Lan, 2011. - 304 p. [in Russian]
9. Potemkina, V.A. Spravochnik po diagnostike i terapii gel'mintozov zhivotnyh [Handbook for the diagnosis and therapy of animal helminthiasis] / V.A. Potemkina, N.V. Demidov. - Moscow: Selkhozgiz, 1956. - 352 p. [in Russian]
10. Shevchenko, L.V. Askaridoz svinej: jepizootologičeskie osobennosti, diagnostika [Ascariasis of pigs: epizootic features, diagnostics] / L.V. Shevchenko, S.N. Zabashta, M.V. Kashirskaya // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Proceedings of the Kuban State Agrarian University]. -2014. - Issue. 2 (47). - P. 142-144. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.055>

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ РАЗВИТИИ ИНФЕКЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE*

Научная статья

Тазаян А.Н.¹, Тамбиев Т.С.^{2,*}

¹ ORCID: 0000-0002-3476-6421;

² ORCID: 0000-0003-1561-231X;

^{1,2} Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия

* Корреспондирующий автор (tim.tambieff-earl[at]yandex.ru)

Аннотация

Проведены исследования крови поросят 4-месячного возраста с целью изучения изменений морфологических показателей при развитии инфекции, обусловленной *Mycoplasma hyopneumoniae*. При этом были сформированы группы животных, состоящие из клинически здоровых, а также инфицированных и больных поросят различного возраста, у которых методом ПЦР был идентифицирован геном возбудителя микоплазмоза. По результатам проведенных исследований у больных животных были выявлены следующие изменения морфологических показателей крови: снижение количества гемоглобина, увеличение СОЭ, эритропения, лейкопения, эозинопения, относительная нейтрофилия с абсолютной нейтропенией, выраженная абсолютная и относительная лимфопения.

Ключевые слова: поросята, *Mycoplasma hyopneumoniae*, кровь, морфологические показатели.

MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF PIGLET BLOOD DURING THE DEVELOPMENT OF INFECTION CAUSED BY *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE*

Research article

Tazayan A.N.¹, Tambiev T.S.^{2,*}

¹ ORCID: 0000-0002-3476-6421;

² ORCID: 0000-0003-1561-231X;

^{1,2} Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia

* Corresponding author (tim.tambieff-earl[at]yandex.ru)

Abstract

The authors conduct blood tests of 4-month-old piglets in order to study changes in morphological parameters during the development of infection caused by *Mycoplasma hyopneumoniae*. The research involved groups of animals consisting of clinically healthy, as well as infected and sick piglets of various ages, in which the genome of the causative agent of mycoplasmosis was identified via PCR. According to the results of the conducted studies, the authors identify the following changes in the morphological blood parameters of sick animals: a decrease in the amount of hemoglobin, an increase in ESR, erythropenia, leukopenia, eosinopenia, relative neutrophilia with absolute neutropenia, pronounced absolute and relative lymphopenia.

Keywords: piglets, *Mycoplasma hyopneumoniae*, blood, morphological parameters.

Введение

В последние годы на крупных свиноводческих комплексах с системой непрерывных круглогодичных опоросов и концентрацией громадного количества поголовья на ограниченной производственной площади очень часто регистрируется микоплазмоз свиней, возбудителем которого является *Mycoplasma hyopneumoniae* [5], [6], [7].

Это контагиозная (инфекционная) болезнь респираторной системы свиней, которая характеризуется хроническим течением, лобулярным серозно-катаральным воспалением легких, лихорадкой, сухим кашлем, отставанием в росте и развитии больных животных, высокой заболеваемостью и относительно низкой смертностью [1].

Данная инфекционная патология наносит огромный экономический ущерб свиноводческим хозяйствам из-за падежа, задержки роста и развития, потери племенных качеств поросят, низкой конверсии корма, а также затрат на проведение противозооотических мероприятий [2], [8], [10].

Микоплазмы сами по себе обладают минимальной вирулентностью, однако они повышают восприимчивость свиней к вторичным инфекциям. В ассоциации с другими микроорганизмами *M. hyopneumoniae* усиливает свое патогенное действие, что делает течение заболевания более тяжелым, зачастую приводя к гибели животных. В связи с отсутствием типичных симптомов микоплазмоза свиней, протекании его в ассоциации с другими инфекционными болезнями диагностика данной патологии весьма затруднительна. В литературных источниках мало сведений об особенностях протекания инфекции, в том числе о ее влиянии на гематологические показатели [3], [4], [9].

Цель исследований – изучение морфологических показателей крови поросят при развитии инфекции, обусловленной *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Материалы и методы исследований

В неблагополучном по микоплазмозу свиноводческом хозяйстве были сформированы группы животных, состоящие из клинически здоровых поросят (контрольная группа) и поросят, у которых в биоматериале методом полимеразной цепной реакции был выявлен возбудитель *M. hyopneumoniae* (опытные группы). При этом экспериментальные группы формировали с учетом формы проявления заболевания (с субклиническим течением – первая опытная группа и клиническим проявлением болезни – вторая опытная группа). Всего в эксперименте было задействовано 60 голов молодняка свиней 4-месячного возраста по 20 голов в каждой группе. У поросят брали пробы

крови и направляли их для гематологического исследования, которое включало в себя проведение общего анализа крови. Форменные элементы, показатели гемоглобина и гематокрита определяли автоматизированным методом при помощи полуавтоматического гематологического анализатора «Mindray BC-2300» с использованием стандартных реактивов.

Результаты исследований

По результатам проведенных гематологических исследований были получены следующие результаты (см. таблицу).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови поросят при развитии инфекции, обусловленной *Mycoplasma hyorhynchiae*

Показатели	Контрольная группа	Опытные группы	
		I	II
Гемоглобин, г/л	90,01±1,21	88,55±16,26	86,29±11,21
Эритроциты, ×10 ¹² /л	4,09±1,27	3,91±1,23	3,27±0,81
Гематокрит	0,31±0,03	0,27±0,05	0,28±0,06
СОЭ, мм/ч	5,93±1,01	10,25±5,09	13,24±3,14
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	16,04±2,39	11,98±4,37	9,15±1,33
Эозинофилы, %	5,05±1,02	3,28±1,44	2,48±0,46
Юные, %	0	3,17±0,21	6,07±0,26
Палочкоядерные нейтрофилы, %	5,25±0,98	12,33±2,18	16,93±3,07
Сегментоядерные нейтрофилы, %	31,11±9,24	45,84±3,18	44,79±3,17
Лимфоциты, %	54,05±9,47	31,92±2,42	27,26±1,39
Моноциты, %	4,55±1,38	3,47±0,21	2,47±0,24

Примечание: N=60

При развитии инфекции, обусловленной *M. hyorhynchiae*, с увеличением тяжести заболевания отмечается снижение показателей «красной крови». Так, в контрольной и первой опытной группах количество гемоглобина и число эритроцитов было 90,01±1,21 г/л, 4,09±1,27×10¹²/л, и 88,55±16,26 г/л, 3,91±1,23×10¹²/л соответственно. Тогда как во второй опытной группе эти показатели составили 86,29±11,21 г/л и 3,27±0,81×10¹²/л. Также можно отметить, что с увеличением тяжести заболевания происходит увеличение скорости оседания эритроцитов. У животных в первой опытной группе данный показатель составил 10,25±5,09 мм/ч, во второй – 13,24±3,14 мм/ч, что выше аналогичного показателя контрольной группы в 1,7 и 2,2 раза соответственно. Показатель гематокрита у животных в опытных группах был несколько ниже, по сравнению с животными, в контрольной группе, однако эти изменения не являются существенными.

При изучении показателей «белой крови» установили, что по мере развития инфекционного процесса у животных отмечается снижение количества лейкоцитов. Их уровень у поросят контрольной группы, был 16,04±2,39×10⁹ г/л. Тогда как этот же показатель у поросят в первой опытной группе составил 11,98±4,37×10⁹ г/л, во второй – 9,15±1,33×10⁹ г/л, что на 25,31% и 42,96% ниже, чем у животных контрольной группы.

Количество эозинофилов у свиней, контрольной группы насчитывало 5,05±1,02%. Тогда как аналогичный показатель в первой опытной группе составил 3,28±1,44%, во второй – 2,48±0,46%, что на 35,05% и 50,89% меньше, чем у животных контрольной группы.

Число палочкоядерных нейтрофилов у свиней, контрольной группы составило 5,25±0,98%. Тогда как этот же показатель в первой опытной группе был 12,33±2,18%, во второй – 16,93±3,07%, что на 134,86% и 222,48% выше, чем у животных контрольной группы. Следует отметить, что более выраженная лейкопения во второй опытной группе обуславливает снижение абсолютного количества палочкоядерных нейтрофилов в данной группе, по сравнению с контрольной и первой опытной.

Число сегментоядерных нейтрофилов у поросят, контрольной группы составило 31,1±9,24%. Тогда как этот же показатель в первой опытной группе был 45,84±3,18%, во второй – 44,79±3,17%, что на 47,4% и 44,02% больше, чем у животных контрольной группы. Несмотря на относительную нейтрофилию, при микоплазмозе вследствие выраженной лейкопении развивается абсолютная нейтропения.

Число лимфоцитов у животных, контрольной группы было 54,05±9,47%. Этот же показатель в первой опытной группе составил 31,92±2,42%, во второй – 27,26±1,39%, что соответственно на 48,2% и 50,2% ниже, чем у животных контрольной группы.

Число моноцитов у животных, контрольной группы – 4,55±1,38%. Данный показатель в первой опытной группе составил 3,47±0,21%, во второй – 2,47±0,24%, что на 41,73% и 50,8%, меньше, чем в контрольной группе.

Таким образом, анализ лейкограммы крови поросят показал, что при инфекции, вызванной *Mycoplasma hyorhynchiae*, отмечается развитие эозинопении. Но, особенно выражено снижение абсолютного количества лимфоцитов, их процентное количество во второй опытной группе отображает двукратное снижение по отношению к здоровым животным. Но учитывая нарастающую лейкопению, абсолютная лимфопения выражена еще сильнее. Несмотря на относительную нейтрофилию в опытных группах, за счет выраженной лейкопении отмечается абсолютная нейтропения.

Заключение

При развитии инфекции, вызванной *M. hyorhynchiae* у поросят в крови отмечаются характерные изменения морфологических показателей: снижение количества гемоглобина, увеличение СОЭ, эритропения, лейкопения,

эозинопения, относительная нейтрофилия с абсолютной нейтропенией, выраженная абсолютная и относительная лимфопения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Айшпур Е.Е. Микоплазменная (энзоотическая) пневмония свиней / Е.Е. Айшпур // Биология животных. – 2014. – Т. 16. – № 2. – С. 9–17.
2. Баборенко Е.П. Серологический статус свиней разных возрастных групп к *Mycoplasma Hyopneumoniae* / Е.П. Баборенко, Е.К. Долганова // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2010. – Т. 8. – № 1. – С. 137–141.
3. Колыч Н.Б. Особенности патоморфологических изменений за ассоциативного течения микоплазмоза / Н.Б. Колыч // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2016. – Т. 18. – № 3-1(70). – С. 146–149.
4. Тазаян А.Н. Особенности течения энзоотической пневмонии свиней / А.Н. Тазаян, Т.С. Тамбиев, В.В. Кошляк // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2017. – С. 154–157.
5. Тазаян А.Н. Сопутствующие инфекции при микоплазмозе свиней / А.Н. Тазаян, Т.С. Тамбиев, В.В. Кошляк // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2017. – С. 157–161.
6. Maes D. Update on *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs: Knowledge gaps for improved disease control / D. Maes, M. Sibila, P. Kuhnert et al. // *Transbound Emerg Dis.* – 2018. – Vol. 65. – Suppl 1. – P. 110–124. – DOI: 10.1111/tbed.12677.
7. Nathues H. Occurrence of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in suckling and nursery pigs in a region of high pig density / H. Nathues, R. Kubiak, R. Tegeler et al. // *Vet Rec.* – 2010. – Vol. 166(7). – P. 194–198. – DOI: 10.1136/vr.b4757.
8. Silva G.S. Benefit-cost analysis to estimate the payback time and the economic value of two *Mycoplasma hyopneumoniae* elimination methods in breeding herds / G.S. Silva, P. Yeske, R.B. Morrison et al. // *Prev Vet Med.* – 2019. – Vol. 168. – P. 95–102. – DOI: 10.1016/j.prevetmed.2019.04.008.
9. Tazayan A. Morphological and Biochemical Parameters of Pigs' Blood with Enzootic Pneumonia / A. Tazayan, T. Tambiev, T. Babkina. – *KnE Life Sciences.* – 2021. – Vol. 6. – N. 3. – P. 632–645. – DOI: 10.18502/cls.v0i0.8999.
10. Vicca J. Evaluation of virulence of *Mycoplasma hyopneumoniae* field isolates / J. Vicca, T. Stakenborg, D. Maes et al. // *Vet Microbiol.* – 2003. – Vol. 97(3–4). – P. 177–190. – DOI: 10.1016/j.vetmic.2003.08.008.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ayshpur O.Y. Mikoplazmennaiia (enzooticheskaia) pnevmoniiia svinei [Mycoplasmal (enzootic) pneumonia of pigs] / O.Y. Ayshpur // *Biologiya tvarin* [The Animal Biology]. – 2014. – Vol. 16. – N 2. – P. 9–17. [in Ukrainian]
2. Baborenko Y.P. Serologicheskii status svinei raznykh vozrastnykh grupp k *Mycoplasma Hyopneumoniae* [*Mycoplasma hyopneumoniae* serological status of pigs from different age groups] / Y.P. Baborenko, Y.K. Dolganova // *Trudy Federalnogo tcentra okhrany zdorovia zhivotnykh* [Works of Federal Centre for Animal Health]. – 2010. – Vol. 8. – N 1. – P. 137–141. [in Russian]
3. Kolych N.B. Osobennosti patomorfologicheskikh izmenenii za assotciativnogo techeniia mikoplazmoza [Features of pathological changes in the associative flow of mycoplasmosis] / N.B. Kolych // *Naukovij visnik L'vivskogo nacional'nogo universitetu veterinarnoї medicini ta biotekhnologij imeni S.Z. Ґzhič'kogo* [Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies]. – 2016. – Vol. 18. – N 3-1(70). – P. 146–149. [in Ukrainian]
4. Tazayan A.N. Osobennosti techeniia enzooticheskoi pnevmonii svinei [Peculiarities of pigs' enzootic pneumonia course] / A.N. Tazayan, T.S. Tambiev, V.V. Koshlyak // *Aktualnye problemy i metodicheskie podkhody k diagnostike, lecheniiu i profilaktike boleznei zhivotnykh: Materialy vs Rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Actual problems and methodical approaches to diagnostics, treatment and prevention of animal diseases: Materials of the All-Russian scientific and practical conference]. – pos. Persianovskii, 2017. – P. 154–157. [in Russian]
5. Tazayan A.N. Soputstvuiushchie infekcii pri mikoplazmoze svinei [Infections associated with mycoplasmosis of pigs] / A.N. Tazayan, T.S. Tambiev, V.V. Koshlyak // *Aktualnye problemy i metodicheskie podkhody k diagnostike, lecheniiu i profilaktike boleznei zhivotnykh: Materialy vs Rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Actual problems and methodical approaches to diagnostics, treatment and prevention of animal diseases: Materials of the All-Russian scientific and practical conference]. – pos. Persianovskii, 2017. – P. 157–161. [in Russian]
6. Maes D. Update on *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs: Knowledge gaps for improved disease control / D. Maes, M. Sibila, P. Kuhnert et al. // *Transbound Emerg Dis.* – 2018. – Vol. 65. – Suppl 1. – P. 110–124. – DOI: 10.1111/tbed.12677.
7. Nathues H. Occurrence of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in suckling and nursery pigs in a region of high pig density / H. Nathues, R. Kubiak, R. Tegeler et al. // *Vet Rec.* – 2010. – Vol. 166(7). – P. 194–198. – DOI: 10.1136/vr.b4757.
8. Silva G.S. Benefit-cost analysis to estimate the payback time and the economic value of two *Mycoplasma hyopneumoniae* elimination methods in breeding herds / G.S. Silva, P. Yeske, R.B. Morrison et al. // *Prev Vet Med.* – 2019. – Vol. 168. – P. 95–102. – DOI: 10.1016/j.prevetmed.2019.04.008.
9. Tazayan A. Morphological and Biochemical Parameters of Pigs' Blood with Enzootic Pneumonia / A. Tazayan, T. Tambiev, T. Babkina. – *KnE Life Sciences.* – 2021. – Vol. 6. – N. 3. – P. 632–645. – DOI: 10.18502/cls.v0i0.8999.
10. Vicca J. Evaluation of virulence of *Mycoplasma hyopneumoniae* field isolates / J. Vicca, T. Stakenborg, D. Maes et al. // *Vet Microbiol.* – 2003. – Vol. 97(3–4). – P. 177–190. – DOI: 10.1016/j.vetmic.2003.08.008.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.056>

ВЕТЕРИНАРНО–САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЕТЧИНЫ МЕСТНЫХ И ПРИВОЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Научная статья

Томашевская Е.П.^{1,*}, Сидоров М.Н.²

¹ ORCID: 0000-0001-9611-8932;

² ORCID: 0000-0002-0606-1010;

^{1,2} Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

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

Аннотация

На основании ветеринарно-санитарной оценки качества ветчины ООО «Хоту-Ас» и ЗАО «Микояновской мясокомбината», по органолептическим, физико-химическими и микробиологическими показателям соответствуют требованиям нормативно-технических документов ГОСТ. Проведенная экспертиза качества колбасных изделий, изготовленные местными мясоперерабатывающими предприятиями ООО «Хоту-Ас», свидетельствует о том, что реализуемая продукция полностью соответствует нормативно-технической документации по всем органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям и подлежит дальнейшей реализации с соблюдением режимов хранения и транспортирования. Ветчина, выработанная ООО «Хоту-Ас» является наиболее конкурентоспособной, так как она превосходит по цене, качеству, что немаловажно для потребителя.

Ключевые слова: ветчина, ветеринарно-санитарная оценка, мясные продукты, ООО «Хоту-Ас», ЗАО «Микояновский мясокомбинат».

A VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE QUALITY OF HAM FROM LOCAL AND IMPORTED PRODUCERS

Research article

Tomashevskaya E.P.^{1,*}, Sidorov M.N.²

¹ ORCID: 0000-0001-9611-8932;

² ORCID: 0000-0002-0606-1010;

^{1,2} Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

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

Abstract

Based on a veterinary and sanitary assessment of the quality of ham, Khotu-As LLC and Mikoyanovskiy myasokombinat CJSC (Mikoyan Meat Processing Plant) according to organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators meet the requirements of the GOST normative and technical documents. The conducted examination of the quality of sausage products manufactured by local meat processing enterprises of Khotu-As LLC indicates that the products sold fully comply with the regulatory and technical documentation for all organoleptic, physicochemical, and microbiological indicators and are subject to further implementation in compliance with storage and transportation regimes. The ham produced by Khotu-As LLC is the most competitive, as it surpasses in price and quality, which is important for the consumer.

Keywords: ham, veterinary and sanitary assessment, meat products, Khotu-As LLC, Mikoyanovskiy myasokombinat CJSC.

Введение

Обеспечение населения высококачественными пищевыми продуктами это одно из основных положений концепции государственной политики в области здорового питания населения, поэтому производство мясных продуктов как основного источника животного белка, обеспечивающего жизнедеятельность организма человека, в необходимых объемах, высокого качества и разнообразного ассортимента - это главная задача мясоперерабатывающей отрасли [1], [2], [4], [5]. Роль пищевых продуктов в передаче инфекции общеизвестна. Они представляют для микробов, и в частности патогенных, весьма благоприятную питательную среду. Несоблюдение технологического режима, плохое качество сырья, вспомогательной продукции и любое другое отклонение от предусмотренных нормативов может привести, учитывая мощность предприятия, к массовым отравлениям [6].

Методы и принципы исследования

Материалом исследования является комплексная ветеринарно-санитарная оценка качества продукции ветчины ООО «Хоту-Ас» и ЗАО «Микояновский мясокомбинат». Оценивали качество ветчины по органолептическим и физико-химическим, микробиологическим показателям. Органолептические исследования проводили по ГОСТ 31785-12 Мясные продукты. Физико-химические исследования проводили на определения влаги по ГОСТ 9793-74. Продукты мясные и определение содержание нитрита натрия, %. ГОСТ 8558-78. По ГОСТ 26186-84 Методы определения хлористого натрия (поваренной соли), %. Методы микробиологические исследования на выявление КМАФАнМ, КОЕ/г ГОСТ 31746-12.; БГКП ГОСТ 31747-2012 г. Патогенные микроорганизмы. ГОСТ 31659-2012 г [1], [3].

Основные результаты

Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Арктический государственный агротехнологический университет в 2021 г [7].

В качестве образцов для исследования было отобрано по два разных наименования с одинаковыми сортами ветчины от разных изготовителей [4].

- ЗАО «Микояновский мясокомбинат» ветчина «Традиционная» второй сорт, ТУ 9213-036-51032326-03. Состав: филе грудки курицы вода питьевая, мясо птицы механической обвалки, шкура свинины, крахмал картофельный, белок соевый, соль, регуляторы кислотности (трифосфат натрия 5-замещенный, ацетат натрия, диацетат натрия, цитрат натрия 3-замещенный), стабилизатор (каррагинан и его натриевая, калиевая, аммонийная соли, фуцеллеран), загуститель, антиокислители (изоаскорбат натрия, аскорбиновая кислота), усилитель вкуса и аромата, чеснок, экстракт черного перца, краситель, фиксатор окраски (нитрит натрия). Пищевая энергетическая ценность в 100 г продукта: белок-6,5 г, жир-25,0 г, калорийность 1240 кДж/300 Ккал. Срок хранения: 60 сут при t не ниже 0°С и не выше +6°С.

- ООО «Хоту-Ас» ветчина «Нежная» города Якутска второй сорт ГОСТ Р 52196-11. Состав продукта: свинина жилованная полужирная, соль поваренная пищевая и специи. Единственно допустимая добавка – нитрит натрия, который придает продукту красивый оригинальный цвет. Энергетическая ценность продукта в 100 г. Белки 8,8 г, жиры не более 26 г, калорийность 269 ккал. Срок годности и условия хранения: 5 суток при t от 0°С до 6°С.

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований ветчины

Показатель ГОСТ 31785-12	ЗАО «Микояновский мясокомбинат»	ООО «Хоту-Ас»
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Плотная, упругая	Плотная, упругая
Вид фарша на разрезе	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит: кусочки шпика размером 4-5 мм	Фарш равномерно перемешан, цвет фарша от розового до темно-красного, без серых пятен, пустот и содержит: кусочки шпика размером 4-5 мм
Вкус, запах	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и копчения, без посторонних привкуса и запаха; вкус слегка острый, солоноватый	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и копчения, без посторонних привкуса и запаха; вкус слегка острый, солоноватый

Из таблицы № 1 видно, что органолептическим показателям все пробы ветчины соответствуют требованиям нормативных документов [8].

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований ветчины

№	Наименование показателя	НДпо ГОСТу	ЗАО «Микояновский мясокомбинат»	ООО «Хоту-Ас»
1	Массовая доля влаги, %, не более (ГОСТ 9793-74)	75	73	66
2	Массовая доля нитрита натрия, %, не более (ГОСТ 8558-78)	0,005	0,005	0,005
3	Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	2,5	2,3	2,1
4	Массовая доля жира, % не более	28	27	26

Из таблицы № 2 видно, что физико-химическим показателям все пробы ветчины соответствуют требованиям нормативных документов.

Таблица 3 – Результаты микробиологических исследований ветчины

№	Наименование показателя	НД ГОСТ	ЗАО «Микояновский мясокомбинат»	НД	ООО «Хоту-Ас»
1	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более (ГОСТ 31746-12)	1x10 ³	Не выделено	2,5 x 10 ³	Не выделено
2	БГКП (кол формы) масса продукта (г), которой не допускаются (ГОСТ 31747-2012)	1,0	Не выделено	1,0	Не выделено
3	<i>S. aureus</i> (ГОСТ 31659-2012)	1,0	Не выделено	1,0	Не выделено

Из таблицы № 3 видно, что микробиологическим показателям все пробы ветчины в двух пробах № 1 и № 2 ветчина из компании ЗАО «Микояновский мясокомбинат» и ООО «Хоту-Ас» бактерии группы кишечной палочки не выделены; КМАФАнМ в норме, патогенные микроорганизмы не выделены [9].

Обсуждение

Ветчина из местного сырья является высококачественными продуктами питания, пользуются повышенным спросом у населения.

На основании наших исследований ветчины ООО «Хоту-Ас» и ЗАО «Микояновской мясокомбината», по органолептическим, физико-химическими и микробиологическими показателям соответствует требованиям нормативно-технических документов ГОСТ.

Однако анализируя данные конкурентоспособности, выявили, что ветчина, выработанные ООО «Хоту-Ас» является наиболее конкурентоспособными, так как они превосходят по цене, качеству, что немаловажно для потребителя.

В данный момент рынок мясных изделий испытывает потребности в обновлении и расширении ассортимента, устойчивых к бактериальной порче при длительном хранении. Происходит образование динамического, устойчивого, оптимального и сбалансированного рынка в короткие сроки. Поэтому важная роль принадлежит предприятиям, деятельность которых направлена не только на адаптацию к рыночным условиям, но и на активное их изменение. Такой метод позволит повысить конкурентоспособность предприятия и будет способствовать повышению конкурентоспособности колбасных изделий.

Заключение

Используемое, при производстве ветчины этими компаниями, сырье исключительно доброкачественное. Данные компании работают по государственным стандартам, не нарушая нормативных условий. Отличия между одноименными продуктами, выпускаемые этими компаниями, не значительны.

Все мясные изделия должны соответствовать требованиям нормативных стандартов, изготавливаться по технологическим указаниям производства и соблюдением правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, санитарных правил для предприятий мясной промышленности, также инструкции по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях мясной промышленности [10]. Главное при употреблении соблюдать срок хранения мясных деликатесов. Правильное хранение пищевых продуктов обеспечивает сохранение их пищевой и биологической ценности, предохраняет от порчи, а также имеет большое значение в профилактике пищевых отравлений бактериальной природы [6], [8].

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учеб.пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. Рогов. – М.: КолосС, 2004. 571 с.
2. Боровков М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник / М.Ф. Боровков. –Спб.: издательство «Лань», 2015.
3. Бурцева У. Ю. Бактериологический метод исследования колбасных изделий в лаборатории отдела ветеринарно-санитарной экспертизы референтного центра / У. Ю. Бурцева, С. Г. Сайко, Н. Г. Филиппова // Молодежь и наука. – 2018. – №. 8. – С. 82-82.
4. Воронина А. В. Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка ветчины различных производителей / А. В. Воронина // Сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XIII Недели науки молодежи Северо-Восточного административного округа города Москвы. – 2018. – С. 527-531.
5. Козлова Т. А. К вопросу безопасности и контроля качества мясного сырья и мясных продуктов в России / Т. А. Козлова // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2012. – Т. 5. – №. 5.
6. Мамлеева Д. А. Пути повышения безопасности и качества готовых мясных продуктов / Д. А. Мамлеева и др. // Ветеринарная патология. – 2005. – №. 4. – С. 43-45.
7. Сидоров М. Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества ветчины местных и привозных производителей реализуемых в городе Якутске / М. Н. Сидоров // Современные вопросы ветеринарии Республики Саха (Якутия). – 2020. – С. 82-86.

8. Маркина Е. А. Органолептическая оценка мясных деликатесов в вакуумной упаковке от разных производителей / Е. А. Маркина // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XVI Международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки, 25-27 ноября 2015 г. : в 4 ч. Ч. 1. С. 157-159.

9. Ефимов К. М. Новые возможности по борьбе с плесенью и кишечной палочкой при производстве колбас / К. М. Ефимов и др. // Мясные технологии. – 2016. – №. 11. – С. 6-11.

10. Ким И. Н. О фальсификации продуктов из сырья животного происхождения на примере мясных и молочных изделий / И. Н. Ким // Экологическая экспертиза. – 2020. – №. 6. – С. 2-82.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Antipova L. V. Metody issledovaniya mjasa i mjasnyh produktov [Methods of research of meat and meat products]: textbook.manual / L. V. Antipova, I. A. Glotova, I. Rogov. - M.: KolosS, 2004. 571 p. [in Russian]

2. Borovkov M.F. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva [Veterinary and sanitary expertise with the basics of technology and standardization of animal products]: textbook / M.F. Borovkov. -St. Petersburg: Lan Publishing House, 2015. [in Russian]

3. Burtseva U. Y. Bakteriologicheskij metod issledovaniya kolbasnyh izdelij v laboratorii otdela veterinarno-sanitarnoj jekspertizy referentnogo centra [Bacteriological method of sausage products research in the laboratory of the veterinary and sanitary examination department of the reference center] / U. Y. Burtseva, S. G. Sayko, N. G. Filippova // Molodezh' i nauka [Youth and Science]. - 2018. - No. 8. - pp. 82-82. [in Russian]

4. Voronina A.V. Sravnitel'naja veterinarno-sanitarnaja ocenka vetchiny razlichnyh proizvoditelej [Comparative veterinary and sanitary assessment of ham from various manufacturers] / A.V. Voronina // Sbornik statej po itogam raboty nauchnyh konferencij i kruglyh stolov v ramkah XIII Nedeli nauki molodezhi Severo-Vostochnogo administrativnogo okruga goroda Moskvy [Collection of articles on the results of scientific conferences and round tables within the XIII Youth Science Week of the North-Eastern Administrative District of Moscow]. - 2018. - pp. 527-531. [in Russian]

5. Kozlova T. A. K voprosu bezopasnosti i kontrolja kachestva mjasnogo syr'ja i mjasnyh produktov v Rossii [On the issue of safety and quality control of meat raw materials and meat products in Russia] / T. A. Kozlova // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2012. - Vol. 5. - No. 5. [in Russian]

6. Mamleeva D. A. Puti povyshenija bezopasnosti i kachestva gotovyh mjasnyh produktov [Ways to improve the safety and quality of finished meat products] / D. A. Mamleeva et al. // Veterinarnaja patologija [Veterinary pathology]. - 2005. - No. 4. - pp. 43-45. [in Russian]

7. Sidorov M. N. Veterinarno-sanitarnaja ocenka kachestva vetchiny mestnyh i privoznyh proizvoditelej realizuemyh v gorode Jakutske [Veterinary and sanitary assessment of the quality of ham from local and imported producers sold in the city of Yakutsk] / M. N. Sidorov // Sovremennye voprosy veterinarii Respubliki Saha (Jakutija) [Modern issues of veterinary medicine of the Republic of Sakha (Yakutia)]. - 2020. - pp. 82-86. [in Russian]

8. Markina E. A. Organolepticheskaja ocenka mjasnyh delikatesov v vakuumnoj upakovke ot raznyh proizvoditelej [Organoleptic evaluation of meat delicacies in the vacuum packaging of various manufacturers] / E. A. Markina // Nauchnyj poisk molodezhi XXI veka : sbornik nauchnyh statej po materialam XVI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i magistrantov, Gorki, 25-27 nojabrja 2015 g. [Scientific search of the youth of the XXI century : collection of scientific articles on the materials of the XVI International scientific conference of students and undergraduates, Slides, 25-27 November 2015], at 4 p. 1. P. 157-159. [in Russian]

9. Efimov K. M. Novye vozmozhnosti po bor'be s plesen'ju i kishhečnoj palochkoj pri proizvodstve kolbas [New opportunities to combat mold and E. coli in the production of sausages] / K. M. Efimov, et al. // Mjasnye tehnologii [Meat technology]. - 2016. - No. 11. - pp. 6-11. [in Russian]

10. Kim I. N. O fal'sifikacii produktov iz syr'ja zhivotnogo proishozhdenija na primere mjasnyh i molochnyh izdelij [On the falsification of products from raw materials of animal origin on the example of meat and dairy products] / I. N. Kim // Jekologicheskaja jekspertiza [Environmental expertise]. - 2020. - No. 6. - pp. 2-82. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.057>**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ДИКИХ УТОК РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

Научная статья

Томашевская Е.П.^{1,*}, Сидоров М.Н.²¹ ORCID: 0000-0001-9611-8932;² ORCID: 0000-0002-0606-1010;^{1,2} Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

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

Аннотация

В связи с ежегодным увеличением добычи диких уток в районах Республики Саха (Якутия), возникает необходимость детального изучения мяса диких птиц по оценке его качества в целях сохранности здоровья жителей населения. Исследования проводились на диких утках, добытых в осенний период в Усть-Алданском районе, Таттинском районе, Мегино-Кангаласском районе Республики Саха (Якутия). По результатам органолептического исследования кряквы 1 группы, у тушек мясо 1 категории, а у кряквы 2 группы были изменения по качеству относящихся к 2 категории. По результатам исследований на пероксидазу мясо кряквы 2 группы было отнесено к мясу сомнительной свежести. По результатам исследований на аминок-аммиачный азот, тушки кряквы 2 группы показали отрицательный результат. Содержание аминок-аммиачного азота у тушки кряквы - 1 группы составило -1,12 мг, тушки связи - 1,2 мг, тушки широконоски - 1,3 мг и у горбоносого турпана - 1,22 мг, установлено, что тушки соответствуют нормативным документам ГОСТ. У тушек кряквы-2 группы мясо соответствует мясу сомнительной свежести. В ходе проведенного исследования с сернокислой медью пробы от тушек уток кряквы-1 группы, связи, широконоски и горбоносого турпана получились прозрачными, а бульон у тушки кряквы-2 группы получился мутным с хлопьями, что свидетельствует о несвежем мясе уток. По результатам проведенного исследования на содержание величины pH у тушки кряквы-1 группы составило -6,12 мг, тушки связи - 5,9 мг, тушки широконоски - 5,87 мг и у тушек горбоносого турпана - 6,2 мг, что тушки соответствуют нормативно-техническим показателям ГОСТ. А у тушки кряквы 2 группы pH показатель составил - 6,6 мг, что указывает на мясо сомнительной свежести. По проведенным исследованиям ветеринарно-санитарная экспертиза проводилась на промысловых утках, добытых в районах Республики Саха (Якутия) в количестве 25 уток, из них нами было установлено, что тушки утки кряквы 2 группы, добытые в Усть-Алданском районе, в связи с длительным хранением, относятся к категории сомнительной свежести мяса.

Ключевые слова: безопасность, птицы, утки, качество, мясо, кряква, турпан, связь, широконоска.**VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF WILD DUCKS OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)**

Research article

Tomashevskaya E.P.^{1,*}, Sidorov M.N.²¹ ORCID: 0000-0001-9611-8932;² ORCID: 0000-0002-0606-1010;^{1,2} Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

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

Abstract

Due to the annual increase in wild duck production in the regions of the Republic of Sakha (Yakutia), there is a need for a detailed study of wild bird meat to assess its quality in order to preserve health of the population. The research was carried out on wild ducks caught in the autumn period in Ust-Aldan district, Tattinsky district, and Megino-Kangalassky district of the Republic of Sakha (Yakutia). According to the results of an organoleptic study of mallards of group 1, carcasses of meat are category 1, while the mallards of group 2 had changes in quality related to category 2. According to the results of peroxidase studies, mallard meat of group 2 was classified as meat of questionable freshness. According to the results of studies on amino-ammonia nitrogen, mallard carcasses of group 2 showed negative results. The content of amino-ammonia nitrogen in the carcass of the 1 group mallard was 1.12 mg, the carcass of the European wigeon - 1.2 mg, the carcass of the northern shoveler - 1.3 mg, and in the white-winged scoter - 1.22 mg, it was found that the carcasses comply with GOST regulatory documents. In mallard carcasses of group 2, the meat corresponds to meat of questionable freshness. In the course of the study with copper sulfate, samples from the carcasses of mallard ducks of group 1, European wigeon, northern shoveler and white-winged scoter were transparent, while the broth of the mallard carcass of group 2 was cloudy with flakes, which indicates stale duck meat. According to the results of the study, the pH value in the carcass of the group 1 mallard was -6.12 mg, the carcass of European wigeon - 5.9 mg, the carcass of northern shoveler - 5.87 mg, and the carcasses of the white-winged scoter - 6.2 mg, which carcasses comply with the normative and technical indicators of GOST. And in the carcass of the group 2 mallard, the pH indicator was 6.6 mg, which indicates meat of questionable freshness. Studies veterinary and sanitary examinations to fishing ducks produced in the regions of the Republic of Sakha (Yakutia), from which the authors establish that the carcasses of the group 2 Mallard duck obtained in Ust-Aldan district, in connection with long-term storage, are in the category of the questionable freshness of meat.

Keywords: safety, birds, ducks, quality, meat, mallard, turpan, European wigeon, northern shoveler.

Введение

Ежегодно возрастает спрос на мясо диких уток, из-за чего возникает необходимость детального изучения качества мяса уток [1].

Контроль продуктов питания, сырья диких птиц является шагом первостепенной важности, направленным на защиту интересов потребителя. Особенно актуален в настоящее время вопрос качества получаемого мяса в связи с неблагоприятной экологической обстановкой во всем мире [2], [3].

В настоящее время в результате расширяющегося промышленного производства наблюдается прогрессирующее загрязнение биосферы химическими соединениями. Проблема остро стоит в связи с интенсивным загрязнением окружающей среды в результате действия крупных промышленных комплексов, выбрасывающих большое количество токсикантов, которые подвергаются миграции и рассеиванию по всей поверхности земли [4], [5].

До настоящего времени вопросы ветеринарно-санитарного качества мяса диких уток, его безопасности изучены практически недостаточно и результаты по ним довольно противоречивы. Добыча дичи, хранение тушек, транспортировка и реализация ведется еще с нарушением ветеринарных и санитарно-гигиенических требований, что приводит к снижению товарных свойств, а также иногда и порче ценной продукции [6], [7].

Целью исследования явилась ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка качества мяса диких уток, отстреленных в заречной группе районов РС (Якутия) в осеннее время: кряква, широконоска – отстреляны в местности Усть-Алданского района; свиязь – в Таттинском районе; горбоносый турпан – в Мегино-Кангаласском районе.

Метод и принципы исследования

Объектом исследования являлась ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка качества мяса диких уток в количестве 25 тушек - (20 кряквы, 1 свиязь, 1 широконоска и 3 горбоносый турпан), отстрелянные в осеннее время в Усть-Алданском, Таттинском и Мегино-Кангаласском районах). Отстрел уток на лету проводили в утвержденные сроки охоты в осенние периоды. Исследования проводили в 2020-2021 г. на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ». Количество тушек уток разделили на 5 групп: 1 группа (кряква): с 1-10 пробы, 2 группа: (кряква) с 11-20 пробы, 3 группа: свиязь 1 проба, 4 группа: широконоски 1 проба, 5 группа: 3 пробы турпана.

Исследования проводили согласно ГОСТ-ам: ГОСТ Р 51944-2002 «Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы»; ГОСТ 31470-2012. «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований»; ГОСТ Р 55479-2013 «Мясо и мясные продукты. Методы определения аминокислотного азота». ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести»; ГОСТ 31747-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)»; ГОСТ Р 50396.1-2010 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»; ГОСТ Р 53665-2009 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл»; ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*»; ГОСТ 32308-2013 «Мясо и мясные продукты».

Основные результаты

Таблица 1 – Органолептическая оценка мяса тушек диких уток

Показатели	Мясо тушек кряквы Усть-Алданского района		Мясо тушки свиязи Таттинского района	Мясо тушки широконоски Усть Алданского района	Мясо тушки турпана Мегино- Кангаласского района	Нормативные документы ГОСТ Р 51944-2002
	1 группа (n-10)	2 группа (n-10)	3 группа (n-1)	4 группа (n-1)	5 группа (n-3)	
Внешний вид и цвет: Клюва	Глянцевый, сухой, упругий, без запаха	Без глянца, влажная, липкая с неприятным запахом	Глянцевый, сухой, упругий, без запаха	Глянцевый, сухой, упругий, без запаха	Глянцевый, сухой, упругий, без запаха	Глянцевый, сухой, упругий, без постороннего запаха
Слизистой оболочки ротовой полости	Бледно-розовое, слегка увлажнена	Розовато-серого цвета, слегка покрыта слизью	Бледно-оранжевый, влажный	Бледно-розовое, слегка увлажнена	Оранжево-желтый, увлажненный	От бледно-розового до оранжево-желтого, увлажненный
Глазного яблока	Глаза полностью заполняют просвет орбит, выпуклые	Глаза запавшие, потеряла выпуклость и блеск	Глаза полностью заполняют просвет орбит, выпуклые	Глаза полностью заполняют просвет орбит, выпуклые	Глаза полностью заполняют просвет орбит, выпуклые	Глаза полностью заполняют просвет орбит, выпуклые

Продолжение таблицы 1 – Органолептическая оценка мяса тушек диких уток

Показатели	Мясо тушек кряквы Усть-Алданского района		Мясо тушки связи Таттинского района	Мясо тушки широконоски Усть Алданского района	Мясо тушки турпана Мегино- Кангаласского района	Нормативные документы ГОСТ Р 51944-2002
	1 группа (n-10)	2 группа (n-10)	3 группа (n-1)	4 группа (n-1)	5 группа (n-3)	
Поверхности тушки	Чистая, сухая с рыжевато- бурым тоном с пестринами, перо хорошо удерживается в коже	Местами влажная, темно рыже- буроватого оттенка, перо легко выдергивается из кожи.	Чистая, суховатая с рыжевато- серым оттенком, перо хорошо удерживается в коже	Чистая, сухая, коричневатый с пестринами с серым отливом, перо хорошо удерживается в коже	Чистая, сухая, черная с белым пятном у глаз, перо хорошо удерживается в коже	Чистая, сухая, черная с белым пятном у глаз, перо хорошо удерживается в коже
Подкожной и внутренней жировой ткани	В виде пластинок от светло- кремового цвета	Жир мажущийся с прогорклым запахом	В виде пластинок от светло- кремового цвета	В виде пластинок от светло- кремового цвета	В виде пластинок и отдельных кусочков желтого цвета	В виде пластинок и отдельных кусочков желтого цвета
Серозной оболочки грудобрюшной полости	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Влажная, липкая	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	Влажная, блестящая, без слизи и плесени
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений)	Мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груды и в животе	Мышцы менее плотные, киль грудной кости выделяется, легкий подкожный жир выражен на груды	Мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груды, спине и в животе	Мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груды, спине и в животе	Мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груды, спине и в животе	Мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира на груды, спине и в животе
Мышцы на разреze	Упругие красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальн ой бумаге	Мышцы не упругие темно- коричневого цвета оставляет влажное пятно на фильтровальн ой бумаге.	Упругие от красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальн ой бумаге	Упругие красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальн ой бумаге	Упругие красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальн ой бумаге	Упругие красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальн ой бумаге
Консис-тенция мышц	Плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается	Не плотная, при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно.	Плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается	Плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается	Плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается	Плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается
Состоя-ние костной системы	Костная система без переломов и деформаций. Киль грудной кости окостеневший	Костная система без переломов, но с деформацией. Киль грудной кости окостеневший	Костная система без переломов и деформаций. Киль грудной кости окостеневший	Костная система без переломов и деформаций Киль грудной кости окостеневший	Костная система без переломов и деформаций. Киль грудной кости окостеневший	Костная система без переломов и деформаций. Киль грудной кости окостеневший

Окончание таблицы 1 – Органолептическая оценка мяса тушек диких уток

Показатели	Мясо тушек кряквы Усть-Алданского района		Мясо тушки связи Таттинского района	Мясо тушки широконоски Усть Алданского района	Мясо тушки турпана Мегино- Кангаласского района	Нормативные документы ГОСТ Р 51944-2002
	1 группа (n-10)	2 группа (n-10)	3 группа (n-1)	4 группа (n-1)	5 группа (n-3)	
Запах	Запах свойственны й свежему мясу данного вида птицы	В брюшной полости появляется затхлый запах	Запах свойственны й свежему мясу данного вида птицы	Запах свойственный свежему мясу данного вида птицы	Запах свойственный свежему мясу данного вида птицы	Запах свойственный свежему мясу данного вида птицы
Прозрачно сть и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Мутный, с легким неприятным запахом	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный

Как видно из таблицы № 1 по результатам органолептического исследования тушки уток, оценивали внешний вид и цвет клюва: кряквы-1 группы, 3 группы связи тушки и 5 группы турпана глянцевые, сухие, упругие, без посторонних запахов; кряквы-2 группы тушек внешний вид и цвет клюва без глянца, влажноватая, липкая с неприятным запахом.

Слизистая оболочка ротовой полости тушки кряквы - 1 группы имеет бледно-розовый цвет, слегка увлажненный; тушки кряквы - 2 группы пробы розовато-серого цвета, слегка покрыта слизью; 3 группы тушки связи бледно-оранжевого цвета, влажные; 4 группы тушки широконоски имеет бледно-розовый цвет слегка увлажненные; 5 группы тушки турпана имеет оранжево-желтый цвет, увлажненный.

Показатели глазного яблока кроме утки кряквы-1 группы с тушек полностью заполняют просвет орбит. У кряквы-2 группы тушек глаза запавшие, тусклые.

Поверхность тушки кряквы-1 группы чистые, сухие с рыжевато-бурым тоном с пестринами, перо хорошо удерживается в коже; 3 группа тушки связи суховатая с рыжевато-серым оттенком, перо хорошо удерживается в коже; 4 группа тушка широконоски чистая сухая коричневая с пестринами с серым отливом, перо хорошо удерживается в коже; 5 группа тушка турпана чистая, сухая черная с белым пятном у глаз, перо хорошо удерживается в коже, кряквы- 2 группы тушек местами влажные, темно рыже-буроватого оттенка, перо легко выдергивается из кожи.

Показатели подкожной и внутренней жировой ткани тушек кряквы, связи, широконоски в виде пластинок светло-кремового цвета, а тушки турпана в виде пластинок и отдельных кусков желтого цвета, у кряквы- 2 группы жир, мажущийся с прогорклым запахом.

Серозная оболочка грудобрюшной полости у всех исследованных тушек влажная, блестящая, без слизи и плесени, у кряквы 2 группы влажная и липкая.

По упитанности (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений) мышцы тушки кряквы 1 группы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется, отложения подкожного жира на груди и в животе; по упитанности мышц тушек связи, широконоски и турпана развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется, отложения подкожного жира по этим уткам на груди, спине и в животе, у кряквы- 2 группы мышцы менее плотные, киль грудной кости выделяется, легкий подкожный жир выражен в области груди.

Мышцы на разрезе у всех исследованных уток упругие от красного до темно-красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, кроме кряквы-2 группы мышцы не упругие темно-коричневого цвета остаются влажные пятна на фильтровальной бумаге.

Консистенция мышц у всех тушек плотные, упругие при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается, кроме кряквы- 2 группы не плотная, при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно.

Состояние костной системы у всех тушек без переломов и деформаций, киль грудной кости окостеневший, у кряквы-2 группы костная система без переломов, но с деформацией. Киль грудной кости окостеневший.

Запах у всех исследованных тушек птиц специфически свойственный для свежего мяса данного вида птицы, кроме 2 группы у кряквы в брюшной полости появляется затхлый запах.

Бульон, полученный после варки, прозрачный, с небольшим количеством мелких жирных капель на поверхности, без пены, не густой, запах более выражен в сравнении с куриным бульоном, у кряквы-2 группы мутный, легким неприятным запахом.

По результатам органолептического исследования с 1 группы кряквы, у тушек уток мясо -1 категории, а у кряквы-2 группы были характерные изменения по качеству относящийся к 2 категории.

После патологоанатомического вскрытия грудобрюшной полости 25 тушек уток, у кряквы-2 группы были характерные изменения во внутренних органах.

Серозная оболочка брюшной полости у уток кряквы-1 группы, 3 группы связь, 4 группы широконоски, 5 группы турпана - влажная, блестящая, без слизи и плесени, а у кряквы- 2 группы тушек серозная оболочка брюшной полости липкая, с легкой слизью. Состояние желудка у уток кряквы- 1 группы, 3 группы связи, 4 группы широконоски, 5 группы турпана без слизи и кровоизлияний, у кряквы-2 группы желудок с наличием слизи и с кровью. При осмотре сердца у уток кряквы-1 группы, 2 группы связи, 3 группы широконоски, 5 группы турпана состояние сердечной

мышцы целое, стенки увеличены, у кряквы-2 группы в полости сердца содержится свернувшаяся кровь, стенки сердца травмированы и слегка растянуты. Состояние и размер печени у уток кряквы-2 группы тушек, 3 группы связи, 4 группы широконоски, 5 группы турпана сохранена, у утки кряквы-2 группы печень темно-красного цвета, края слегка припухлы, консистенция дряблая, в состоянии венозного застоя. Почки у уток кряквы-1 группы, 3 группы связи, 4 группы широконоски, 5 группы турпана размером не увеличены, у кряквы-2 группы почки увеличены. Состояние легких у уток кряквы-1 группы, связи, широконоски, турпана без изменений, форма сохранена, у кряквы- 2 группы в легких выявили патологические изменения в виде очагов воспаления.

В ходе проведенных физико-химических исследований мяса диких уток, отстрелянных в Усть-Алданском, Таттинском и Мегино-Кангаласском районах получили нижеследующие показатели в таблице № 2.

Таблица 2 – Результаты физико-химических исследований

Показатели	Мясо тушки кряквы-Усть Алданского района 1 группы (n-10)	Мясо тушки кряквы-Усть Алданского района 2 группы (n-10)	Мясо тушки связи 3 группа Таттинского района (n-1)	Мясо тушки широконоски 4 группа Усть Алданского района (n-10)	Мясо тушки турпана 5 группа Мегино-Кангаласского района (n-3)	Нормативные документы ГОСТ 31470-2012
Реакция на пероксидазу	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
-время окрашивания, мин	1-2	4	2	1-2	2	1-2
Реакция на аминокислотный азот	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
-результат исследования, мг	1,12	1,54	1,2	1,3	1,22	до 1,26
Реакция на сернистой медью	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)
-результат исследования	прозрачная	не прозрачная с хлопьями	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Определение рН	6,12	6,6	5,9	5,87	6,2	6,0-6,5

Из исследуемых 25 проб реакции на пероксидазу тушек уток дали положительный результат - у кряквы 1 группы, у связи, у широконоски, у турпана, у тушки кряквы 2 группы - отрицательный показатель. В ходе проведенного исследования вытяжка мяса тушки кряквы-1 и широконоски приобрели сине-зеленый цвет, постепенно переходящий в буро-коричневый цвет в течение 1-2 минут, что свидетельствует о свежести мяса. Вытяжка связи и горбоносого турпана приобрели сине-зеленый цвет, переходящий в течение 2 минут в буро-коричневый, что свидетельствует о свежести мяса. По исследованию мяса кряквы 2 группы вытяжка на пероксидазу не приобрела специфического сине-зеленого цвета в течение 4 минут, переходящий в буро-коричневый цвет, что свидетельствует о сомнительной свежести мяса.

По результатам проведенного исследования на аминокислотный азот не все пробы оказались положительными, тушки кряквы 2 группы показали отрицательный результат. В ходе исследования установлено, что содержание аминокислотного азота у тушки кряквы-1 группы составило -1,12 мг, тушки связи – 1,2 мг, тушки широконоски – 1,3 мг и у горбоносого турпана – 1,22 мг, эти показания свидетельствуют о том, что тушки соответствуют нормативным документам. У тушек кряквы-2 группы показание составило- 1,54 мг, что свидетельствует о мясе сомнительной свежести.

В ходе проведенного исследования с сернистой медью пробы полученные у уток тушки кряквы-1 группы, связи, широконоски и горбоносого турпана получились прозрачными, а бульон у тушки кряквы-2 группы получился мутным с хлопьями, что свидетельствует о несвежем мясе уток.

По результатам проведенного исследования на содержание величины рН у тушки кряквы-1 группы составило - 6,12 мг, тушки связи – 5,9 мг, тушки широконоски – 5,87 мг и у тушек горбоносого турпана – 6,2 мг, эти показания свидетельствуют о том, что тушки соответствуют нормативно-техническим показателям. А у тушки кряквы 2 группы показание рН составило - 6,6 мг, что свидетельствует о мясе сомнительной свежести.

В ходе проведенных исследований подкожного жира диких уток отстрелянных в Усть-Алданском, Таттинском и Мегино-Кангаласском районах получили нижеследующие показатели в таблице № 3.

Таблица 3 – Результаты исследования подкожного жира

Показатели	Жир кряквы- 1 группа (n-10)	Жир кряквы- 2 группы (n- 10)	Жир связи 3 группа (n-1)	Жир широко- носки 4 группа (n-1)	Жир турпана 5 группа (n-3)	Нормативные документы ГОСТ Р 54676- 2011
Подкожный жировой ткань	В виде пластинок, светло- кремового цвета, плотная	Жир мажущийся с прогорк- лым запахом	В виде пластинок, светло- кремового цвета, плотная	В виде пластинок светло- кремового цвета, плотная	В виде пластинок и отдельных кусочков желтого цвета, плотная	В виде пластинок и отдельных кусочков от светло- кремового до желтого цвета, плотная
Температура плавления подкожного жира, °С	31,3	37	33,4	32,6	31,9	31-35
Коэффициент преломления подкож-ного жира, (Т-20°С)	1,451	1,602	1,451	1,450	1,452	1,450-1,453

По результатам исследования подкожного жира из 25 тушек уток, у кряквы-1 группы, связи, широконоски и горбоносого турпана подкожный жир в виде пластинок и отдельных кусочков, без посторонних запахов, цвет от светло-кремового до желтого цвета, консистенция плотная, все эти показания свидетельствуют о свежести жира. Подкожный жир кряквы –2 группы тушек мажущийся, с прогорклым запахом не соответствует нормам нормативно технического документа.

Температура плавления жира уток показывает его видовой принадлежности и степени доброкачественности. Между началом и концом перехода жира из твердого состояния в жидкое проходит некоторое время, поэтому во избежание ошибок температуру плавления жира определяли не менее 2 раз. По результатам температура плавления жира у утки кряквы- 1 группы -31,3°С, связи-33,4°С широконоски 32,6°С и турпанов- 31,9°С, полученные данные характеризуют мясо как доброкачественное, а показания у утки кряквы-2 группы составило-38°С, что не соответствует о доброкачественности данных тушек.

Коэффициент преломления жира при температуре 20°С соответствует норме у тушек: кряквы-1 группы– 1,451, связи – 1,451, широконоски – 1,450, турпана – 1,452. У кряквы- 2 группы составляет – 1,602, это свидетельствует о сомнительности свежести жира.

Для микробиологического исследования нами были отобраны пробы из мышечной ткани - 25 тушек уток на определение обсемененности бактериями рода *Salmonella*, так как при болезни, микробы начинают проникать с поверхности мышечных тканей.

Всего от уток было подвергнуто микробиологическому контролю 50 проб, с каждой утки проводили по - 2 пробы с поверхностных и глубинных слоев мышечной ткани.

По результатам микробиологического исследования проб мышечной ткани у кряквы- 1 группы, связи, широконоски и турпана не обнаружены бактерии рода *Salmonella*, 5 колоний обнаружили у пробы кряквы- 2 группы.

По результатам определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов мяса тушек всех исследованных проб, микроорганизмы выявили только в пробах уток сомнительной свежести кряквы- 2 группы.

Обсуждение

В наших исследованиях по проведенной ветеринарно-санитарной экспертизе проводились на промысловых утках, добытых в районах Республики Саха (Якутия) в количестве 25 уток, из них нами было установлено, что тушки утки кряквы 2 группы, добытых в Усть-Алданском районе, в связи с длительным хранением, не соответствуют показателям качества, относится к категории сомнительной свежести продукта по патологоанатомическим, органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям. По результатам исследований установили, что по патологоанатомическим, органолептическим и физико-химическим данным мясо свежих уток характерно отличаются от мяса уток сомнительной свежести.

Таким образом, при наружном осмотре из 25 тушек уток нами было выявлено у 2 группы тушек кряквы 10 тушек были сомнительной свежести.

Заключение

По данным ветеринарно-санитарным исследованиям мясо тушек здоровых уток кряквы-1 группы, связи, широконоски, горбоносого турпана можно использовать в пищевых целях, а тушки кряквы-2 группы по показателям низкого качества, следует не допускать на реализацию и подлежат утилизации.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Боровков М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: Учебник / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко ; Под ред. проф. М.Ф. Боровкова. 2-е изд., стер.-СПб.: Издательство «Лань», 2007.-448 с.
2. Дегтярев А.Г. Охотничье-промысловые птицы Республики Саха (Якутия) / А.Г. Дегтярев. Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004.- 112с
3. Житенко П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: Справочник / П.В. Житенко, М.Ф. Боровкова. - Агропромиздат, 2007-335с
4. Серегин И.Г. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов диких промысловых животных и пернатой дичи. Учебное пособие / И.Г.Серегин А.А. Кунаков, М.Ф. Боровков и др. – М.: МГУПБ, 2005. – 189 с.
5. Томашевская Е.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза и патоморфологические показатели диких уток Усть-Янского района РС (Якутии) / Е.П. Томашевская, М.Н. Сидоров // Аграрный научный журнал № 3., Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2019. - С. 41-45.
6. Пронин В.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / В.В. Пронин. Учебное пособие СПб.: Лань, 2013.-345с.
7. Урбан В.Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясopодуkтов / В.Г. Урбан, В.С. Воронин : Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2010. -384 с.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Borovkov M.F. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva [Veterinary and sanitary expertise with the basics of technology and standardization of animal products]: Textbook / M.F. Borovkov, V.P. Frolov, S.A. Serko ; Edited by Prof. M.F. Borovkov. 2nd ed., ster.-SPb.: Publishing House "Lan", 2007.-448 p. [in Russian]
2. Degtyarev A.G. Ohotnich'e-promyslovye pticy Respubliki Saha (Jakutija) [Hunting and commercial birds of the Republic of Sakha (Yakutia)] / A.G. Degtyarev. Yakutsk: YAF GU "Publishing House of SB RAS", 2004. - 112 p. [in Russian]
3. Zhitenko P.V. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza produktov zhivotnovodstva [Veterinary and sanitary examination of animal products] : Handbook / P.V. Zhitenko, M.F. Borovkova. - Agropromizdat, 2007-335 p. [in Russian]
4. Seregin I.G. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza produktov dikih promyslovyh zhivotnyh i pernatoy dichi [Veterinary and sanitary examination of products of wild commercial animals and feathered game]. Textbook / I.G.Seregin A.A. Kunakov, M.F. Borovkov et al. - Moscow: MGUPB, 2005. - 189 p. [in Russian]
5. Tomashevskaya E.P. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza i patomorfologicheskie pokazateli dikih utok Ust'-Janskogo rajona RS (Jakutii) [Veterinary and sanitary expertise and pathomorphological indicators of wild ducks of the Ust-Yansky district of the RS (Yakutia)] / E.P. Tomashevskaya, M.N. Sidorov // Agrarnyj nauchnyj zhurnal [Agrarian Scientific Journal] No. 3., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, 2019. - pp. 41-45. [in Russian]
6. Pronin V.V. Veterinarno-sanitarnaja jekspertiza s osnovami tehnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva [Veterinary and sanitary expertise with the basics of technology and standardization of animal products] / V.V. Pronin. Textbook St. Petersburg: Lan, 2013.-345 p. [in Russian]
7. Urban V.G. Sbornik normativno-pravovyh dokumentov po veterinarno-sanitarnoj jekspertize mjasa i mjasoproduktov [Collection of regulatory documents on veterinary and sanitary examination of meat and meat products] / V.G. Urban, V.S. Voronin : Textbook. - St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2010. - 384 p. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.058>

**НОВЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ ШИФФОВЫЕ ОСНОВАНИЯ И ИХ МЕДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ВЫЗЫВАЮТ ИЗМЕНЕНИЯ В ГЛУТАТИОНОВОЙ СИСТЕМЕ ЭРИТРОЦИТОВ**

Научная статья

**Пантя В.^{1,*}, Сардарь В.², Гуля А.³, Цапков В.⁴, Андронаке Л.⁵, Граур В.⁶,
Швец И.⁷, Андроник Л.⁸, Гудумак В.⁹**

¹ ORCID: 0000-0002-8835-6612;

² ORCID: 0000-0002-1047-9145;

³ ORCID: 0000-0003-2010-7959;

⁴ ORCID 0000-0003-1732-3116;

⁵ ORCID: 0000-0002-8781-8037;

⁶ ORCID: 0000-0001-8153-2153;

⁷ ORCID: 0000-0002-7662-0973;

⁸ ORCID: 0000-0001-9494-4093;

⁹ ORCID: 0000-0001-9773-1878;

^{1, 2, 5, 7, 8} Государственный университет медицины и фармации им. Н. Тестемицану, Кишинёв, Молдова;

^{3, 4, 6} Молдавский Государственный Университет, Кишинёв, Молдова.

* Копирующий автор (pantea.valeriana[at]usmf.md)

Аннотация

Изучены эффекты новых координационных соединений, производных тиосемикарбазида (кодовые соединения с химическим названием: (СМД-4) - 4-этил-2-[фенил(пиридин-2-ил)метилен]гидразин-1-карботиоамид; (СМД-8)-Хлоро-{4-этил-2-[фенил(пиридин-2-ил)метилен]гидразин-1-карботиоамидо}медь; (СМЖ-23) - 4-(3-метоксифенил)-2-[1-(пиридин-2-ил)этилен]гидразин-1-карботиоамид; и (СМЖ-33) - Хлоро-{4-(3-метоксифенил)-2-[1-(пиридин-2-ил)этилен]гидразин-1-карботиоамидо}медь) на основные показатели метаболизма глутатиона в эритроцитах - общий глутатион (tGSH), глутатионпероксидазу (GPO), глутатионредуктазу (GR) и ключевого фермента пентозофосфатного шунта - глюкозо-6-фосфатдегидрогеназу (G-6-PDH) при их инкубации с периферической кровью здоровых доноров.

Зарегистрированы выраженные нарушения в цикле глутатиона, которые проявлялись снижением уровня tGSH в эритроцитах под влиянием СМЖ-33 и СМЖ-23, снижением уровня GPO под влиянием СМД-4 и СМЖ-23, снижением функционального уровня G-6-PDH под влиянием всех изученных соединений (СМД-4, СМД-8, СМЖ-33 и СМЖ-23), а также тенденцией к повышению активности GR. Обсуждается патогенетическое значение выявленных изменений и их возможное значение для разработки новых стратегий лечения заболеваний, связанных с нарушениями глутатионного цикла в эритроцитах.

Ключевые слова: координационные соединения меди, производные тиосемикарбазида, глутатионовая система эритроцитов.

THE NEW HETEROCYCLIC SCHIFF BASES AND THEIR COPPER COMPLEXES INDUCE MODIFICATIONS IN THE ERYTHROCYTE GLUTATHIONE SYSTEM

Research article

Pantea V.^{1,*}, Sardari V.², Gulea A.³, Tsapkov V.⁴, Andronache L.⁵, Graur V.⁶, Shvets I.⁷, Andronic L.⁸, Gudumac V.⁹

¹ ORCID: 0000-0002-8835-6612;

² ORCID: 0000-0002-1047-9145;

³ ORCID: 0000-0003-2010-7959;

⁴ ORCID 0000-0003-1732-3116;

⁵ ORCID: 0000-0002-8781-8037;

⁶ ORCID: 0000-0001-8153-2153;

⁷ ORCID: 0000-0002-7662-0973;

⁸ ORCID: 0000-0001-9494-4093;

⁹ ORCID: 0000-0001-9773-1878;

^{1, 2, 5, 7, 8} State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu", Chisinau, Republic of Moldova;

^{3, 4, 6} Moldavian State University, Chisinau, Republic of Moldova

* Corresponding author (valeriana.pantea[at]usmf.md)

Abstract

The effects of new coordination compounds, thiosemicarbazide derivatives (coded compounds with a chemical name: (CMD-4) - 4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamide]; (CMD-8) - Chloro- {4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper]; (CMJ-23) - 4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamide] and (CMJ-33) - Chloro- {4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper], on the main indices of erythrocytes glutathione metabolism - total glutathione (tGSH), glutathione peroxidase (GPO), glutathione reductase (GR) and the key enzyme of the pentose phosphate pathway - glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PDH) after incubation with the peripheral blood of healthy donors were studied. The significant disturbances in the erythrocyte glutathione cycle expressed by decreasing of the tGSH level by CMJ-33 and CMJ-23, diminishing of GPO by CMD-4 and CMJ-23, reduction of the functional level of G-6-PDH by the all studied compounds (CMD-4, CMD-8, CMJ-33 and CMJ-23), associated with increased tendency of GR activity were registered. The pathogenetic significance of the revealed changes and their possible importance for the development of new treatment strategies for diseases associated with disorders of the glutathione cycle in erythrocytes are discussed.

Keywords: copper coordination compounds, thiosemicarbazide derivatives, erythrocyte glutathione cycle.

Introduction

Glutathione and glutathione cycle enzymes have various and very important functions in the body: reduce and isomerize disulfide bonds, effectively protect the body from oxidative stress, maintain the functionality of membranes, fortify the resistance of cells to harmful actions, stimulate the activity of enzymes and other proteins, tissue proliferation and biosynthesis of nucleic acids, participate in the metabolism of eucosanoids and xenobiotics, influence gene expression, cell proliferation and apoptosis, signal transduction, immune response and protein glutathionylation [1], [2], [6], [7].

This explains the constant interest of scientists in the exploring of various aspects of thiol-disulfide metabolism [8], [9], [10], [13].

In the degradation of hydroperoxides, which are formed in the process of lipid peroxidation, the main role is played by the enzyme system - glutathione peroxidase (GPO) - glutathione reductase (GR). In the presence of glutathione, cytoplasmic GPO catalyzes the transformation of hydroperoxides into hydroxy acids: $R\text{-OOH} + 2\text{ G-SH} \rightarrow R\text{-OH} + \text{G-S-S-G}$, which contribute to the suppression of their toxic action on the cell membranes and prevent the initiation of lipid oxidation side reactions. Oxidized glutathione, formed in the reaction process, catalyzed by GPO, is reduced in the glutathione reductase reaction: $2\text{ NADPH} + \text{G-S-S-G} \rightarrow 2\text{ NADP} + 2\text{ G-SH}$ [14], [15], [16].

The *pentose phosphate* pathway is distinguished by its important contribution in providing cells with NADPH, necessary for reductive biosynthetic reactions, including in the regeneration of reduced glutathione (GSH) [16]. The cardinal enzyme of the *pentose phosphate* pathway - glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PDH) catalyzes the transformation of glucose-6-phosphate into 6-phosphogluconolactone. The crucial role of this enzyme in the metabolism of various tissues and organs (erythrocytes, adrenal glands, adipose tissue, liver, etc.) is well known.

A special attention is attributed to the bioactive new copper coordination compounds (CCC), thiosemicarbazide derivatives, obtained by the directed modification of some natural compounds in the Laboratory of advanced materials in biopharmaceutics and techniques, State University of Moldova [17,18,19,20], which show strong antitumor properties, but so far there is no in-depth and detailed research of their action on the erythrocyte glutathione system when testing under physiological conditions.

The aim of the study was to investigate the action mechanisms of copper coordination compounds, thiosemicarbazide derivatives (coded compounds - CMD-4, CMD-8, CMJ-23 and CMJ-33) on glutathione metabolism in the erythrocytes of practically healthy volunteer donors.

Material and methods

In order to evaluate the particularities of the new CCC action, a series of in vitro experiments were performed on the peripheral blood samples collected from 8 practically healthy donors.

The blood was collected in the morning, by puncturing the ulnar vein, in an amount of 5 ml. Under sterile conditions, blood was placed in a vial containing 20 ml Dulbecco's modified Eagle nutrient medium (DMEM), heparin (2.5 un/ml), gentamicin (100 µg/ml) and L-glutamine (0.6 mg/ml). To study the influence of new CCC on the erythrocyte glutathione system, 0.9 ml of this mixture was pipetted into the wells of the 24-well plate. In the first two parallel wells, to establish the initial level of the studied indices, 0.1 ml of 0.9% NaCl solution was poured. In the other wells were added the tested compounds (coded CMD-4; CMD-8; CMJ-23; CMJ-33) diluted in 0,1 ml of 0,9% NaCl, so that the final concentration was 0.05 µg/ml (0,05 mg/l): All dilutions were tested in duplicate.

Two new heterocyclic Schiff bases (CMD-4, and CMJ-23), and their copper (Cu²⁺) complexes (CMD-8, and CMJ-33) were used in the experiments. The names of the coded chemicals are presented below in the table 1:

Table 1 – The names of the coded chemicals

Code	Chemical name of the substance
CMD-4	4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamide
CMD-8	Chloro- {4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper
CMJ-23	4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamide
CMJ-33	Chloro- {4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper

After incubation in the CO₂ incubator at 3.5% CO₂ and 37°C for 24 h, the contents of the plates were carefully transferred into Eppendorf tubes with a volume of 2 ml; the samples were centrifuged for 5 min at 3000 rpm. Blood cells (erythrocytes) were washed 3 times with 0.9% NaCl, then hemolyzed with 1.0 ml of distilled H₂O. In the obtained erythrocyte lysates, the following indices were evaluated by spectrophotometric micromethods adapted for Synergy H1 Hybrid Rider (BioTek Instruments, USA): total glutathione content (tGSH), activity of glutathione reductase (GR), glutathione peroxidase (GPO), as well as of glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PDH) [21], [22].

Data were subjected to statistical analysis in StatsDirect Statistical Software (version 1.9.5., 2001). The statistical analysis included calculation of mean and arithmetic mean error (M±m), *U Mann-Whitney* test (comparing initial level and the influence of tested compounds). The value equal or less than 0.05 was considered statistically significant.

The protocol of this study was approved by the Research Ethics Committee of the “Nicolae Testemitanu” State University of Medicine and Pharmacy (nr.81 of 19.09.2020). Eight conditionally healthy volunteer donors between the ages of 28 and 32 participated in the study. All participants gave their informed consent, both orally and in writing, in accordance with the principles of the Helsinki Treaty adopted in June 1964 with subsequent revisions and additions.

Results

The evaluation results of the glutathione system indices: tGSH, GR, GPO and G-6-PDH in the erythrocytes of practically healthy donors after treatment with new CCC are presented in the statistics of table 2.

Table 2 – Influence of CMD-4, CMD-8, CMJ-33 and CMJ-23 compounds on erythrocyte glutathione system in practically healthy donors

Nr.	Study groups	tGSH		GPO		GR		G-6-PDH	
		µmol/g Hb	%	nM/s.g Hb	%	nM/s.g Hb	%	nM/s.g Hb	%
1.	Initial level	0,380±0,013	100	69,39±1,95	100	58,46±4,02	100	20,15±0,84	100
2.	CMD-4	0,378±0,013	99	60,65±2,01*	87	62,90±4,0	108	14,87±1,49*	74
3.	CMD-8	0,359±0,016	94	65,56±3,70	94	62,90±4,0	108	15,67±1,24*	78
4.	CMJ-33	0,292±0,011***	77	66,62±5,26	96	64,75±14,54	111	15,58±0,76**	77
5.	CMJ-23	0,302±0,005***	79	55,67±3,79**	80	51,96±6,68	89	15,97±1,03*	79

Note: Initial level - until the treatment of peripheral blood with the studied compounds; statistically significant difference toward the initial level: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

The chemical name of coded compounds: (CMD-4) - 4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamide]; (CMD-8) - Chloro- {4-ethyl-2- [phenyl (pyridin-2-yl) methylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper]; (CMJ-23) - 4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamide] and (CMJ-33) - Chloro- {4- (3-methoxyphenyl) -2- [1- (pyridin-2-yl) ethylidene] hydrazine-1-carbothioamido} copper]

Research shows that the all tested compounds have a different influence on the tGSH content in the erythrocytes of practically healthy donors, the most pronounced changes being recorded in the case of treatment with CMJ-33 and CMJ-23 compounds, where the tGSH level statistically veracious decreases by 23% ($p < 0.001$) and 21% ($p < 0.001$), respectively, compared to the initial level. Under the influence of CMD-4 and CMD-8 compounds, the tGSH content is practically maintained at the initial level until the treatment of peripheral blood with the studied compounds.

The functional level of GPO is practically maintained at the initial level after treatment with CMD-8 and CMJ-33 compounds, and the use of CMD-4 and CMJ-23 compounds produces a statistically suggestive decrease of enzyme activity by 13% ($p < 0.05$) and 20% ($p < 0.01$), respectively.

At the same time, the changes of GR activity by compounds proved to be inconclusive. However, it should be noted that the use of compounds CMD-4, CMD-8, CMJ-33 produces a slight tendency of increasing by 8%-11% ($p > 0.5$), and the compound CMJ-23 produces an insignificant decrease of GR enzyme activity by 11% compared to the initial values.

The evaluation results of the influence of the studied compounds on the activity of G-6-PDH show a statistically veritable decrease by 21-26% of this enzyme compared to the initial level (table 1).

Discussions

The heterocyclic Schiff base and their copper complexes represent key classes of medicinal compounds, having an enormous potential for biological activities [23], [24].

These compounds are thought to exert their effect by interaction with intracellular biomolecules, inhibition of enzymes, increasing lipophilicity and altering cell membrane functions, arresting the cell cycle, etc. [25]. A special role in the mechanisms of action of copper belongs to the concept of "redoxome", a proteomic network coupled to the redox reaction, which includes many states and species of sulfur oxidation and reactions of copper with sulfur-containing peptides, proteins and enzymes, and interaction with GSH producing glutathione disulfide (GSSG) ($2\text{GSH} \rightarrow \text{GSSG}$) [26], [27].

The GSH / GSSG ratio has been found to be the most sensitive indicator of copper toxicity (and subsequent oxidative stress) [28]. The toxicity of copper excess in mammalian cells is explained by the obstruction of the control of the copper-sulfur "interactome" containing "redoxomes" [29]. According to some researchers, the complexation of thiosemicarbazone derivatives with Cu (II) ions improves their antitumor activity, which is explained by DNA damage and the G2 / M phase of cell cycle arrest, as well as with disorders of antioxidant enzyme expression. It should also be noted that the use of both a ligand and a copper salt is as effective as the use of a coordination compound [30].

Thus, the development and study of the biological properties of Schiff bases and their copper coordinating compounds is a promising and relevant field of medical chemistry, which will allow them to become widely used in medical practice.

It is known that GSH is the main component of cell buffer redox, which constantly maintains the reduced environment characteristic for cells and which participates in the control of thiol-redox activity of enzymes.

The voracious reduction of the total glutathione (tGSH) amount under the influence of CMJ-33 and CMJ-23 compounds could be caused by exacerbation of oxidative stress (OS). Erythrocyte glutathione is known to play a cardinal role in attenuating the harmful effects of circulating reactive oxygen species (ROS) and of products resulted from the permanent oxidation of erythrocyte hemoglobin. Reduced glutathione (GSH) can react with superoxide radicals and breakdown hydrogen peroxide and lipid peroxides through available enzyme systems (glutathione peroxidase, glutathione S-transferase) with the formation of water-soluble conjugated products which are then eliminated from the erythrocyte and excreted from the body [31].

Therefore, it is important in the future to study the content of reduced glutathione (GSH) and oxidized glutathione (GSSG), as well as the GSH / GSSG ratio for the evaluation of the intimate mechanisms of CCC action.

GPO is a family of antioxidant enzymes, present in many tissues under several isoforms. Inhibition of GPO by CMD-4 and CMJ-23 compounds, found in our research, decreases the antioxidant protection capacity of erythrocytes faced with excessive activation of free radical reactions at their initiation stages, thus showing a prooxidant effect. In erythrocytes the GPO activity is supported by the reduction of GSSG by GR, NADPH-dependent enzyme and in erythrocytes the main source of NADPH is the pentose phosphate pathway, in which the dehydrogenation of G-6-phosphate and of 6-phosphogluconate take place.

Studies in recent years suggest the idea that GPO is an unambiguous enzyme that can cause unambiguous responses [32]. GPO has a complex effect on the development and progression of cancer, due to its role as a modulator of intracellular ROS levels [33].

Therefore, the GPO level can be considered as a useful marker for evaluating the molecular mechanisms of action of new remedies, and their pathogenic significance.

The activity level of GR - an enzyme that reduces oxidized glutathione and thus plays an important role in recycling G-SH changes insignificantly, which illustrates that the conversion of oxidized glutathione to its reduced form does not change under the influence of the investigated compounds.

Decreased G-6-PDH activity, under the influence of the all the investigated compounds, can negatively influence the low NADPH background necessary to maintain the high cell reducing potential, as well as the cellular homeostasis [34].

To be noted that NADPH, regenerated by glucose-6-phosphate dehydrogenase is used for the GPO functioning. And for efficient functioning, GPO requires two secondary enzymes (GR and G-6-PDH) and cofactors (GSH, NADPH and glucose-6-phosphate). For these reasons, GR and G-6-PDH are considered secondary antioxidant enzymes because they do not act directly on ROS, but allow GPO to function efficiently [35].

The obvious decrease of G-6-PDH enzyme activity, found in our research, could lead to the inhibition or blocking of one of the important metabolic pathways of glucose use - the pentose phosphate pathway, diminishing the metabolic resources needed to maintain the cell's anabolic processes, and which could explain the antiproliferative effect of the tested compounds. It is not excluded that the tested compounds could influence the expression of transketolase genes - a key enzyme that controls the non-oxidative part of the pentose phosphate pathway, which plays crucial roles in tumorigenesis, metastasis and the evolution of several types of cancer [36], [37], so further studies are needed to strengthen these assumptions.

The results show that the new investigated CCC act by the modification of the main indices of erythrocytes glutathione cycles, and that their mechanisms of action are different, and are not only due to the presence of the thiol groups. Further studies are needed to consolidate these observations and to obtain through their exploitation an effective therapeutic approach strategy based on the obtained data.

Conclusions

1. The results of the study show the prooxidant effect of the tested CCC manifested by the reduction of GSH by CMJ-33 and CMJ-23, of GPO by CMD-4 and CMJ-23 and of G-6-PDH by - CMD-4, CMD -8, CMJ-33 and CMJ-23, as well as the antiproliferative effect of the researched compounds, manifested by the decrease of the functional level of G-6-PDH.

2. The elucidation of the subtle mechanisms underlying the CCC action broadens the theoretical knowledge about the biological properties of a series of chemical compounds and also offers new possibilities to explore perspective objects in order to obtain new effective drug preparations.

Финансирование

Исследование проведено при поддержке Государственной программы (2020-2023) Республики Молдова (исследовательский грант № 20.80009.5007.10).

Funding

This study was supported by the State Program (2020-2023) of the Republic of Moldova (research grant No. 20.80009.5007.10).

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

- Dickinson D.A. Cellular glutathione and thiols metabolism / D.A. Dickinson, H.J. Forman // *Biochemical Pharmacology* 64 (2002) 1019-1026.
- Dickinson D.A. Glutathione in defense and signaling: lessons from a small thiol / D.A. Dickinson, H.J. Forman // *Ann N Y Acad Sci.* 2002 Nov;973:488-504.
- Ghezzi P. Regulation of protein function by glutathionylation / P. Ghezzi // *Free Radic Res.* 2005, nr. 39, p. 573-580.
- Dalle-Donne I. Molecular mechanisms and potential clinical significance of S-glutathionylation / Dalle-Donne I., Milzani A., Gagliano N., et al. // *Antioxid.Redox Signal.* 2008;10(3):445-73.
- Hadzic, T. The role of low molecular weight thiols in T lymphocyte proliferation and IL-2 secretion / Hadzic, T., L. Li, N. Cheng, S. A. et al. // *J. Immunol.* 2005. 175: 7965–7972.
- Sen, C. K. Cellular thiols and redox-regulated signal transduction / C. K. Sen // *Curr. Top. Cell Regul.* 2000; 36: 1–30.
- Кулинский В.И. Система глутатиона. Другие ферменты, тиол-дисульфидный метаболизм, воспаление и иммунитет, функции / В.И.Кулинский, Л.С.Колесниченко // *Биомед. химия*, 2009;55(4):365-380.
- Purucker E. Glutathione in plasma, liver and kidney in the development of CCl₄-induced cirrhosis of the rat / E. Purucker, W. Wernze, G. Krandik // *Research in experimental medicine.* 1995;194(4):193-199.
- Andronache, L. Influența compușilor biologici activi autohtoni asupra activității enzimelor glutationice în serul sanguin în ciroza hepatică experimentală / L. V. Andronache, Sardari, V. Gudumac // *Anale științifice ale Universității de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”.* Probleme medico-biologice și farmaceutice. 2011, 12(1), 212-216.
- Franco R. The central role of glutathione in the pathophysiology of human diseases / R. Franco, O.J. Schoneveld, A. Pappa et al. // *Arch.Physiol.Biochem.* 2007;113(4-5):234-5.
- Кулинский В.И. Система глутатиона в эритроцитах и плазме крови при вирусном гепатите / В.И.Кулинский, З.А. Леонова, Л.С. Колесниченко и др. // *Биомед. Химия*, 2007, Том 53, Вып.1, С.91-98.
- Кулинский В.И. Глутатионовая система эритроцитов и плазмы при язвенной болезни / В.И.Кулинский, А.В. Щербатых, А.А. Большешапов и др. // *Биомед. Химия*, 2008, Том 54, Выпуск 5, Стр. 607-613.
- Dalvi S.M. The roles of glutathione, glutathione peroxidase, glutathione reductase and the carbonyl protein in pulmonary and extra pulmonary tuberculosis / S.M. Dalvi, V.W. Patil, N.N. Ramraje // *J Clin Diagn Res.* 2012;6(9): 1462-1465.
- Mannervik B. The enzymes of glutathione metabolism: an overview / B. Mannervik // *Biochem. Soc. Trans.* 1987, vol. 15, nr.4, p. 717–8.
- Meister A. Glutathione metabolism / A. Meister // *Methods Enzymol.* 1995;251:3-7.
- Olinescu R. Radicali liberi în fiziopatologia umană / R. Olinescu. București, 1994. – 215 p.
- Gulea A. In vitro antileukemia, antibacterial and antifungal activities of some 3d metal complexes: Chemical synthesis and structure activity relationships / A. Gulea, J. Roy, V. Stavila et al. // *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* 2008. V. 23. Nr.6, pp.806-818
- Pahonțu E. Synthesis and Characterization of Novel Cu(II), Pd(II) and Pt(II) Complexes with 8-Ethyl-2-hydroxytricyclo (7.3.1.0^{2,7})tridecan-13-one-thiosemicarbazone: Antimicrobial and in Vitro Antiproliferative Activity / Pahonțu E, Paraschivescu C, Ilieș D-C., et al. // *Molecules.* 2016; 21(5):674.
- Pahontu, E. Synthesis, characterization, crystal structure of novel Cu (II), Co (III), Fe (III) and Cr (III) complexes with 2-hydroxybenzaldehyde-4-allyl-S-methylisothiosemicarbazone: Antimicrobial, antioxidant and in vitro antiproliferative activity / Pahontu Elena, Usataia Irina, Graur Vasilii et al. // *Appl Organometal Chem.* 2019; e4544.
- Pahonțu E. Synthesis, characterization, molecular docking studies and in vitro screening of new metal complexes with Schiff base as antimicrobial and antiproliferative agents / Pahonțu E, Proks M, Shova S, et al. // *Appl Organometal Chem.* 2019;33:e5185.
- Gudumac V. Investigații biochimice. Elaborare metodică. Micrometode / V. Gudumac, O. Tagadiuc, V. Rîvneac et al. Vol. II. Ch.: Elena V.I. SRL, 2010. 104 p.
- Metode de cercetare a metabolismului hepatic. Elaborare metodică / Gudumac V., Rîvneac V., Tagadiuc O., et al. – Chișinău: S.n., 2012 (Tipogr. „Tehnica-Info”). – 162 p.
- Frezza M. Novel metals and metal complexes as platforms for cancer therapy / Frezza M, Hindo S, Chen D, et al. // *Curr Pharm Des.* 2010; 16 (16): 1813-1825.
- Malik M.A. Heterocyclic Schiff base transition metal complexes in antimicrobial and anticancer chemotherapy / M.A. Malik, O.A. Dar, P. Gull et al. // *Med chem comm.* 2017; 9 (3): 409-436.
- Bharti S. K. Metal Based Drugs: Current Use and Future Potential / S. K. Bharti, S. K. Singh // *Pharm. Lett.* 2009; 1 (2): 39–51.
- Flohé L. The fairytale of the GSSG/GSH redox potential / L. Flohé // *Biochim Biophys Acta.* 2013;1830:3139–42.
- Giles G.I. The reactive sulfur species concept: 15 years on / G.I. Giles, M.J. Nasim, W. Ali et al. // *Antioxidants.* 2017;6:E38159.

28. Semprine J. Brain antioxidant responses to acute iron and copper intoxications in rats / Semprine J, Ferrarotti N, Musacco-Sebio R, et al. // *Metallomics*. 2014; 6: 2083–9.
29. Kardos, J. Copper signaling: causes and consequences / Kardos, J., Héja, L., Simon, Á. et al. // *Cell Common Signal* 16, 71 (2018).
30. Pitucha, M. Influence of Complexation of Thiosemicarbazone Derivatives with Cu (II) Ions on Their Antitumor Activity against Melanoma Cells / M. Pitucha, A. Korga-Plewko, A. Czykowska, et al. // *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 3104.
31. Raftos J.E. Glutathione Synthesis and Turnover in the Human Erythrocyte. Alignment of a Model Based on Detailed Enzyme Kinetics With Experimental Data / Julia E. Raftos, Stephney Whillier, Philip W. Kuchel // *J. Biol Chem.* 2010, Vol. 285, No. 31, pp. 23557–23567.
32. Lubos E. Glutathione peroxidase-1 in health and disease: from molecular mechanisms to therapeutic opportunities / Lubos E, Loscalzo J, Handy D.E. // *Antioxidant Redox Signal.* 2011; 15 (7): 1957-1997.
33. Brigelius-Flohe R. Glutathione peroxidases in different stages of carcinogenesis / R. Brigelius-Flohe, A. Kipp // *Biochim Biophys Acta.* 2009;1790:1555–1568.
34. Townsend D.M. The importance of glutathione in human disease / D.M. Townsend, K.D. Tew, H. Tapiero // *Biomed Pharmacother.* 2003;57(3-4):145-155.
35. Wu G. Glutathione Metabolism and Its Implications for Health / Guoyao Wu, Yun-Zhong Fang, Sheng Yang, et al. // *The Journal of Nutrition*, Volume 134, Issue 3, March 2004, Pages 489–492.
36. Ahopelto K. Transketolase-like protein 1 expression predicts poor prognosis in colorectal cancer / Ahopelto K, Böckelman C, Hagström J, et al. // *Cancer Biol Ther.* 2016;17(2):163-8.
37. Iris Ming-Jing Xu. TKT drives cancer development / Iris Ming-Jing Xu, Robin Kit-Ho Lai, Shu-Hai Lin, et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2016, 113 (6) E725-E734; DOI: 10.1073/pnas.1508779113.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Dickinson D.A. Cellular glutathione and thiols metabolism / D.A. Dickinson, H.J. Forman // *Biochemical Pharmacology* 64 (2002) 1019-1026.
2. Dickinson D.A. Glutathione in defense and signaling: lessons from a small thiol / D.A. Dickinson, H.J. Forman // *Ann N Y Acad Sci.* 2002 Nov;973:488-504.
3. Ghezzi P. Regulation of protein function by glutathionylation / P. Ghezzi // *Free Radic Res.* 2005, nr. 39, p. 573-580.
4. Dalle-Donne I. Molecular mechanisms and potential clinical significance of S-glutathionylation / Dalle-Donne I., Milzani A., Gagliano N., et al. // *Antioxid.Redox Signal.* 2008;10(3):445-73.
5. Hadzic, T. The role of low molecular weight thiols in T lymphocyte proliferation and IL-2 secretion / Hadzic, T., L. Li, N. Cheng, S. A. et al. // *J. Immunol.* 2005. 175: 7965–7972.
6. Sen, C. K. Cellular thiols and redox-regulated signal transduction / C. K. Sen // *Curr. Top. Cell Regul.* 2000; 36: 1–30.
7. Kulinskiy V. I. Sistema glutationa. Drugiye fermenty, tiol-disulfidnyy obmen, vospaleniye i immunitet, funktsii [Glutathione system. Other enzymes, thiol-disulfide metabolism, inflammation and immunity, functions] / V. I. Kulinskiy, L. S. Kolesnichenko // *Biomed. khimiya*, 2009;55(4):365-380. [in Russian]
8. Purucker E. Glutathione in plasma, liver and kidney in the development of CCl4-induced cirrhosis of the rat / E. Purucker, W. Wernze, G. Krandik // *Research in experimental medicine.* 1995;194(4):193-199.
9. Andronache, L. Influența compușilor biologici activi autohtoni asupra activității enzimelor glutationice în serul sangvin în ciroza hepatică experimentală [The influence of native biologically active compounds on the activity of glutathione enzymes in blood serum in experimental liver cirrhosis] / L. V. Andronache, Sardari, V. Gudumac // *Anale științifice ale Universității de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu”.* Probleme medico-biologice și farmaceutice. 2011, 12(1), 212-216. [in Romanian]
10. Franco R. The central role of glutathione in the pathophysiology of human diseases / R. Franco, O.J. Schoneveld, A. Pappa et al. // *Arch.Physiol.Biochem.* 2007;113(4-5):234-5.
11. Kulinskiy V.I. Sistema glutationa v eritrotsitakh i plazme krovi pri virusnykh gepatitakh. [Glutathione system in erythrocytes and blood plasma in viral hepatitis] / V.I.Kulinskiy, Z.A.Leonova, L.S.Kolesnichenko et al. // *Biomed. Khimiya*, 2007, Vol. 53, Issue.1, P. 91-98. . [in Russian]
12. Kulinskiy V.I. Sistema glutationa eritrotsitov i plazmy pri yazvennoy bolezni [Glutathione system of erythrocytes and plasma in peptic ulcer disease] / V.I. Kulinskiy, A.V. Shchervatykh, A.A. Bol'sheshapov et al. // *Biomed. Khimiya*, 2008, Vol. 54, Issue 5, P. 607-613. [in Russian]
13. Dalvi S.M. The roles of glutathione, glutathione peroxidase, glutathione reductase and the carbonyl protein in pulmonary and extra pulmonary tuberculosis / S.M. Dalvi, V.W. Patil, N.N. Ramraje // *J Clin Diagn Res.* 2012;6(9): 1462-1465.
14. Mannervik B. The enzymes of glutathione metabolism: an overview / B. Mannervik // *Biochem. Soc. Trans.* 1987, vol. 15, nr.4, p. 717–8.
15. Meister A. Glutathione metabolism / A. Meister // *Methods Enzymol.* 1995;251:3-7.
16. Olinescu R. Radicali liberi în fiziopatologia umană [Free radicals in human pathophysiology] / R. Olinescu. București, 1994. – 215 p. [in Romanian]
17. Gulea A. In vitro antileukemia, antibacterial and antifungal activities of some 3d metal complexes: Chemical synthesis and structure activity relationships / A. Gulea, J. Roy, V. Stavila et al. // *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* 2008. V. 23. Nr.6, pp.806-818
18. Pahonțu E. Synthesis and Characterization of Novel Cu(II), Pd(II) and Pt(II) Complexes with 8-Ethyl-2-hydroxytricyclo (7.3.1.0^{2,7})tridecan-13-one-thiosemicarbazone: Antimicrobial and in Vitro Antiproliferative Activity / Pahonțu E, Paraschivescu C, Iliș D-C., et al. // *Molecules.* 2016; 21(5):674.

19. Pahontu, E. Synthesis, characterization, crystal structure of novel Cu (II), Co (III), Fe (III) and Cr (III) complexes with 2-hydroxybenzaldehyde-4-allyl-S-methylisothiosemicarbazone: Antimicrobial, antioxidant and in vitro antiproliferative activity / Pahontu Elena, Usataia Irina, Graur Vasiliu et al. // *Appl Organometal Chem.* 2019; e4544.
20. Pahonțu E. Synthesis, characterization, molecular docking studies and in vitro screening of new metal complexes with Schiff base as antimicrobial and antiproliferative agents / Pahonțu E, Proks M, Shova S, et al. // *Appl Organometal Chem.* 2019;33:e5185.
21. Gudumac V. *Investigații biochimice. Elaborare metodică. Micrometode [Biochemical investigations. Methodical elaboration. Micromethod]* / V. Gudumac, O. Tagadiuc, V. Rîvneac et al. Vol. II. Ch.: Elena V.I. SRL, 2010. 104 p. [in Romanian]
22. *Metode de cercetare a metabolismului hepatic. Elaborare metodică [Methods for the study of liver metabolism. Methodical development]* / Gudumac V., Rîvneac V., Tagadiuc O., et al. – Chișinău: S.n., 2012 (Tipogr. „Tehnica-Info”). – 162 p. [in Romanian]
23. Frezza M. Novel metals and metal complexes as platforms for cancer therapy / Frezza M, Hindo S, Chen D, et al. // *Curr Pharm Des.* 2010; 16 (16): 1813-1825.
24. Malik M.A. Heterocyclic Schiff base transition metal complexes in antimicrobial and anticancer chemotherapy / M.A. Malik, O.A. Dar, P. Gull et al. // *Med chem comm.* 2017; 9 (3): 409-436.
25. Bharti S. K. Metal Based Drugs: Current Use and Future Potential / S. K. Bharti, S. K. Singh // *Pharm. Lett.* 2009; 1 (2): 39–51.
26. Flohé L. The fairytale of the GSSG/GSH redox potential / L. Flohé // *Biochim Biophys Acta.* 2013;1830:3139–42.
27. Giles G.I. The reactive sulfur species concept: 15 years on / G.I. Giles, M.J. Nasim, W. Ali et al. // *Antioxidants.* 2017;6:E38159.
28. Semprine J. Brain antioxidant responses to acute iron and copper intoxications in rats / Semprine J, Ferrarotti N, Musacco-Sebio R, et al. // *Metallomics.* 2014; 6: 2083–9.
29. Kardos, J. Copper signaling: causes and consequences / Kardos, J., Héja, L., Simon, Á. et al. // *Cell Common Signal* 16, 71 (2018).
30. Pitucha, M. Influence of Complexation of Thiosemicarbazone Derivatives with Cu (II) Ions on Their Antitumor Activity against Melanoma Cells / M. Pitucha, A. Korga-Plewko, A. Czyłkowska, et al. // *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 3104.
31. Raftos J.E. Glutathione Synthesis and Turnover in the Human Erythrocyte. Alignment of a Model Based on Detailed Enzyme Kinetics With Experimental Data / Julia E. Raftos, Stephney Whillier, Philip W. Kuchel // *J. Biol Chem.* 2010, Vol. 285, No. 31, pp. 23557–23567.
32. Lubos E. Glutathione peroxidase-1 in health and disease: from molecular mechanisms to therapeutic opportunities / Lubos E, Loscalzo J, Handy D.E. // *Antioxidant Redox Signal.* 2011; 15 (7): 1957-1997.
33. Brigelius-Flohe R. Glutathione peroxidases in different stages of carcinogenesis / R. Brigelius-Flohe, A. Kipp // *Biochim Biophys Acta.* 2009;1790:1555–1568.
34. Townsend D.M. The importance of glutathione in human disease / D.M. Townsend, K.D. Tew, H. Tapiero // *Biomed Pharmacother.* 2003;57(3-4):145-155.
35. Wu G. Glutathione Metabolism and Its Implications for Health / Guoyao Wu, Yun-Zhong Fang, Sheng Yang, et al. // *The Journal of Nutrition*, Volume 134, Issue 3, March 2004, Pages 489–492.
36. Ahopelto K. Transketolase-like protein 1 expression predicts poor prognosis in colorectal cancer / Ahopelto K, Böckelman C, Hagström J, et al. // *Cancer Biol Ther.* 2016;17(2):163-8.
37. Iris Ming-Jing Xu. TKT drives cancer development / Iris Ming-Jing Xu, Robin Kit-Ho Lai, Shu-Hai Lin, et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2016, 113 (6) E725-E734; DOI: 10.1073/pnas.1508779113.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.059>

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В ДЕТСКИХ ЛАГЕРЯХ

Научная статья

Антонова А.А.^{1,*}, Яманова Г.А.², Копьева П.Ю.³, Ширшов С.А.⁴

¹ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

² ORCID: 0000-0003-2362-8979;

³ ORCID: 0000-0001-5173-124X;

⁴ ORCID: 0000-0002-7274-2500;

^{1, 2, 3, 4} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

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

Аннотация

Представлен анализ современной научной литературы о проблеме оздоровления детей и подростков в детских лагерях. Актуальность данной работы определяется фиксирующимся в последние годы снижением физических возможностей подрастающего поколения, увеличением частоты встречаемости острых и хронических заболеваний, что обуславливает необходимость формирования и повышения эффективности оздоровительных мероприятий.

Фактические и статистические данные последних лет, приводимые в ежегодных государственных докладах «О положении детей в Российской Федерации» [1], свидетельствуют о кризисном социально-экономическом положении детей в нашем обществе. Все больше несовершеннолетних нуждаются в поддержке со стороны государства, в частности в создании благоприятной среды для укрепления здоровья, формирования и поддержания социальных связей с другими людьми. В связи с чем, рациональная организация отдыха и оздоровления детей в современных условиях является эффективной мерой сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения.

Ключевые слова: детский оздоровительный лагерь, летний отдых, оздоровление детей и подростков, организация работы летних лагерей.

TODAY'S PROBLEMS OF IMPROVING THE HEALTH OF CHILDREN AND ADOLESCENTS IN CHILDREN'S CAMPS

Research article

Antonova A.A.^{1,*}, Yamanova G.A.², Kopyeva P.Yu.³, Shirshov S.A.⁴

¹ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

² ORCID: 0000-0003-2362-8979;

³ ORCID: 0000-0001-5173-124X;

⁴ ORCID: 0000-0002-7274-2500;

^{1, 2, 3, 4} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

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

Abstract

The current article presents an analysis of modern scientific literature on the problem of improving the health of children and adolescents in children's camps. The relevance of this study is determined by the decrease in the physical capabilities of the younger generation in recent years, as well as an increase in the frequency of acute and chronic diseases, which necessitates the formation and improvement of the effectiveness of health measures.

The factual and statistical data gathered in recent years that are presented in the annual state reports "On the situation of children in the Russian Federation" [1], indicate a crisis in the socio-economic situation of children in our society. More and more minors are in need of support from the state, in particular, in creating a favorable environment for health promotion, formation and maintenance of social ties with other people. This indicates that the rational organization of recreation and health improvement of children in modern conditions is an effective measure to preserve and strengthen the health of the younger generation.

Keywords: recreational children's camp, summer recreation, health improvement of children and adolescents, organization of summer camps.

Период летнего отдыха по своей продолжительности и комплексу климатических факторов создает среду для формирования оптимальных условий для проведения оздоровительных и общеукрепляющих мероприятий для детей. Одним из главнейших звеньев лагерной смены по-прежнему является возможность освоить современные виды рекреации и оздоровления [2]. Кроме того, летний отдых способствует приобретению самостоятельности в принятии решений, опыта по самообслуживанию, коммуникации со сверстниками, а также сформировать собственный стиль и образ жизни. [1], [3].

В 2017 г. в Сочи (Россия) состоялся XI Международный конгресс лагерей (International Camping Congress 2017). В конгрессе приняли участие 1500 российских и зарубежных специалистов — представителей федеральных и региональных органов исполнительной власти, осуществляющих управление в сфере образования и других сферах, руководителей и педагогических работников организаций отдыха детей и их оздоровления различных типов, специалистов системы общего и дополнительного образования, задействованных в деятельности организаций отдыха детей и их оздоровления и подготовке кадров для осуществления данной деятельности, работников методических объединений и служб, представителей студенческих педагогических отрядов, научного сообщества и различных организаций и общественных объединений, заинтересованных в вопросах отдыха детей и их оздоровления. Участники конгресса отметили необходимость совершенствования критериев оценки эффективности работы лагерей. В

резолуции указано, что одним из направлений развития системы отдыха и оздоровления на международном уровне должна стать разработка единых международных подходов и требований к содержанию деятельности организаций отдыха детей и их оздоровления, а также показателей и критериев оценки эффективности их работы [4].

В настоящее время в России функционируют лагеря (организации отдыха детей и их оздоровления) разного типа: сезонные, круглогодичные, круглосуточные, с дневным пребыванием и др. [5].

Организаторами современного детского отдыха, как правило, являются педагоги, а лагеря, которые не являются санаторными, несмотря на наличие в своем названии слова «оздоровительный», в первую очередь решают задачи организации досуга, воспитания и адаптации детей к жизни в обществе, привития им навыков самоуправления, чувства коллективизма и патриотизма, творческого, духовно-нравственного развития детей.

Следует отметить, что, несмотря на изменения, произошедшие в системе детского отдыха, критерии эффективности работы лагерей не изменились и по-прежнему сводятся к оценке эффективности оздоровления детей в период их пребывания в лагере [4]. Поэтому проблема организации оздоровления детей и подростков в летних лагерях всегда была и остаётся в центре внимания муниципальных органов управления образования, органов социальной защиты, руководителей общеобразовательных учреждений, педагогов и родителей.

Методы работы с различными категориями несовершеннолетних были исследованы Н.И. Никитиной и М.Ф. Глуховой [6] и др. Особенности организации детского оздоровительного отдыха в летних лагерях посвящены работы М.Е. Сысоевой [7], Н.Ф. Дик [8], И.В. Рязанцевой [9], Ю.Н. Григоренко, У.Ю. Кострецова [10] и др. [11], [12], [14] рассматривали формирование детского досуга в лагере и школе. На сферу организации отдыха и оздоровления детей распространяется действие многих нормативно-правовых актов, таких как: Конвенция ООН о правах ребенка [15], Конституция РФ [16], Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [17], Положение о детском оздоровительном лагере [18], Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р. 52887-2007 «Услуги детям в учреждениях отдыха и оздоровления» [19], СанПиН 2.4.4. 3048-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству и организации работы детских лагерей палаточного типа» [20], Постановления Правительства конкретных регионов об организации и деятельности учреждений отдыха и оздоровления детей [21] и других. В стране накоплен гигантский опыт деятельности в сфере дополнительного образования, организации каникулярного времени и развивающего досуга детей и молодежи. Однако, несмотря на существующие исследования и солидную законодательную и административную базу, проблем в этой сфере по-прежнему много [22], [23], [25], [26].

Исследования И.И. Новиковой, Ю.В. Ерофеева, П.А. Вейних и др. [27] определили, что период летнего отдыха и оздоровления в стационарном загородном лагере можно условно разделить на три этапа: преадаптация к новому коллективу, новым условиям проживания, режиму дня, адаптация организма и стабилизация повышенных функциональных возможностей организма. Период преадаптации по продолжительности может меняться в зависимости от исходных условий. Удлинению этого периода могут служить такие условия, как формирование нового коллектива, изменение географического пояса для организации отдыха. Смены в стационарных загородных лагерях продолжительностью менее 21 дня не обеспечивают реализацию этапа стабилизации и закрепления оздоровительного эффекта; следовательно, такие смены следует считать не оздоровительными, а сменами для организации отдыха детей. Используемые в их работе методы оценки динамики умственной работоспособности и адаптационных возможностей организма можно рекомендовать для проведения выборочных мониторинговых наблюдений и оценки эффективности оздоровления. Большой разброс показателей по группе детей, отдохнувших в учреждениях с продолжительностью смены менее 21 дня - группа «выборочные данные», подтверждает незавершенность этапа стабилизации и закрепления оздоровительного эффекта при продолжительности смены менее 21 дня. Статистически значимые различия в показателях эффективности оздоровления по группе «высокая эффективность оздоровления» и «низкая эффективность оздоровления», по данным статистической формы отчетности № 21 и группе «выборочные данные», также подтверждают значимость фактора продолжительности смены в эффективности оздоровления, служат обоснованием целесообразности продолжительности оздоровительной смены не менее 21 дня.

Однако, в последнее время нередко отмечается укорочение периода пребывания детей в оздоровительных лагерях до 18 и даже до 14 дней [28], [29].

Эффективность оздоровительных мероприятий, проводимых в такой короткий промежуток времени, остается весьма сомнительной и требует изучения.

Многие авторы в своих работах подтверждают благоприятное воздействие условий пребывания в детском оздоровительном лагере на здоровье детей, особенно выделяя правильно организованный режим дня с чередованием различных видов учебной, игровой и трудовой деятельности, различные формы физического воспитания, закаливающие процедуры, а также, сбалансированное питание [4], [28], [29], [30]. В то же время, в исследованиях Д.Н. Лир, А.Я. Первалов (2017) половина обследуемых имели слабый эффект оздоровления, а также у достаточно большого количества детей (более половины и преимущественно мальчиков) выявлена отрицательная динамика физической подготовленности. Мышечная сила кисти у них снизилась на 4 кг за период пребывания в оздоровительном лагере. Кроме того, не отмечается прироста показателей жизненной емкости легких.

Таким образом, существуют препятствия в достижении максимального оздоровительного эффекта всех отдыхающих детей, а также нет четких критериев, определяющих степень воздействия определенных факторов и методов на состояние здоровья и физического развития.

Комплексная оценка эффективности оздоровления в методических рекомендациях МР 2.4.4.0127-18 [31] используется бальная система на основе анализа динамики антропометрических и физиометрических показателей за период пребывания в детском лагере. Согласно Федеральному протоколу ФП РОШУМЗ-15-2014 «Комплексная оценка эффективности оздоровления в загородных стационарных организациях отдыха и оздоровления детей» (протокол № 4 от 6 мая 2014 г.), разработанному профильной комиссией Министерства здравоохранения России по гигиене детей и подростков оценка оздоровления детей и подростков в оздоровительных учреждениях кроме антропометрических и физиометрических показателей включает оценку функциональных возможностей сердечно-

сосудистой и дыхательной систем организма, физической подготовленности и показателей заболеваемости ребенка за период смены. В качестве рекомендаций указывается использование функциональных проб с дозированной физической нагрузкой, анализ двигательной активности и изменения умственной работоспособности.

Пребывание в детских оздоровительных лагерях нередко сопровождается изменением массы тела, однако остается неизвестным, за счет какого компонента происходят эти изменения [29]. Недавние исследования Гаврюшина М.Ю., Сазонова О.В., Горбачева Д.О. и соавт. (2019) указывают на эффективность использования биоимпедансного анализа состава тела [32]. Анализ изменения пищевого режима и своевременное выявление нарушений пищевого статуса могут способствовать снижению числа алиментарно-зависимых заболеваний среди детей.

Таким образом, на данный момент существуют различные методики и подходы к оценке эффективности оздоровления, не позволяющие дать полную картину о динамике состояния здоровья отдыхающих детей.

Необходимо отметить, что в исследованиях не учитывается уровень психологической адаптации в период пребывания детей в лагере, а также в работах не отмечается уровень компетентности персонала в вопросах оздоровления и пропаганде здорового образа жизни.

В своих работах Ю.В. Мугиль, С.В. Спасенкова [1] определили основные направления развития сферы оздоровления детей и подростков в период летнего отдыха, в особенности в вопросах оздоровления детей, попавших в трудную жизненную ситуацию:

1. Вовлечение в процесс организации отдыха и оздоровления детей общественности и бизнеса с помощью СМИ, социальных реклам, социальных акций.
2. Разработка перспективного плана действий по ликвидации нехватки финансовых ресурсов путем привлечения инвесторов, благотворительных фондов, частных предпринимателей.
3. Привлечение молодых специалистов к работе с детьми путем внедрения системы наставничества, проведения ярмарок вакансий, презентаций, семинаров и собраний для студентов, на которых представители организаций рассказывают о своих возможностях и приглашают на стажировку.
4. Внедрение гибкого графика в работу отдела для возможности обучения и переобучения специалистов.
5. Увеличение информированности населения о существующих видах поддержки детей и подростков, необходимости помощи им через информационные стенды, звуковую рекламу в общественных местах, средства массовой информации, официальные сайты органов местного самоуправления и социальные сети, проведение компетентными специалистами и добровольцами собраний и разъяснительных лекториев.
6. Создание системы регулярной открытой отчетности об использованных на отдых и оздоровление детей финансовых средствах и количестве получивших эту помощь детей.
7. Внедрение системы поощрений по результатам проделанной работы (разработка критериев поощрений) сотрудников отдела и подведомственных организаций, реализующих процесс отдыха и оздоровления детей.
8. Решение проблемы распределения обязанностей, регламентации действий специалистов, работающих с детьми и в детских лагерях, разделения власти и ответственности, отчетности и контроля.

Заключение

Таким образом, на современном этапе обнаруживается достаточное количество теоретической информации, разнопрофильно изучающей особенности организации отдыха и оздоровления детей в летних лагерях, однако вся эта информация требует обобщения и совершенствования для полного решения существующих в этой сфере проблем.

Организация летнего отдыха в настоящее время сталкивается с рядом причин, препятствующих достижению оптимального результата оздоровления. Нерациональная организация оздоровительных мероприятий, неадекватно подобранные физические нагрузки, психологический дискомфорт, короткий период смены, слабое научно-методическое обоснование применяемых методов и некомпетентность в этом вопросе персонала создают условия неблагоприятно сказывающиеся на процессе оздоровления.

Продолжительность и качественная характеристика условий пребывания в детских оздоровительных лагерях, оказывающих явный положительный эффект на организм ребенка изучена недостаточно. Кроме того, необходимо совершенствование системы оценки эффективности оздоровительных мероприятий с учетом современных исследований, а также поиск решений в вопросе достижения максимального оздоровительного эффекта в течение смены среди максимального количества детей.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Мугиль Ю.В. Проблемы организации отдыха и оздоровления детей в детских лагерях и пути их преодоления / Ю.В. Мугиль, С.В. Спасенкова // БГЖ. - 2019. - №4 (29). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-organizatsii-otdyha-i-ozdorovleniya-detey-v-detskih-lageryah-i-puti-ih-preodoleniya> (дата обращения: 09.11.2021).
2. Приезжева Е.М. Организация и методы игровой деятельности в туризме / Е.М. Приезжева // Российская международная академия туризма. – М.: Советский спорт. – 2005. -130 с.
3. Третьякова Т.Н. Анимационная деятельность в социально – культурном сервисе и туризме / Т.Н. Третьякова // Учеб. пособие для вузов. – М.: Издательский центр «Академия». - 2008. – 272 с.
4. Седова А.С. Анализ современных подходов к оценке эффективности отдыха детей и их оздоровления (научный обзор). Сообщение I / А.С. Седова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2020. – № 2. – С. 24-37.

5. Джеус А.В. Актуальные векторы развития движения детских лагерей / А.В. Джеус // Ресурс Национальной ассоциации детских лагерей. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/ZGeUL>. (дата обращения: 28.10.2021)
6. Никитина Н.И. Методика и технология работы социального педагога / Н.И. Никитина, М.Ф. Глухова // М.: «Гуманитарный издательский центр Владос». - 2005. - 399 с.
7. В помощь организатору детского оздоровительного лагеря / Под ред. М.Е. Сысоевой. - М.: Московское городское педагогическое общество. - 2000. - 120 с.
8. Дик Н.Ф. Организация летнего отдыха и занятости детей / Н.Ф. Дик // М.: Ростов н/Д: Феникс. - 2006. - 352 с.
9. Рязанцева И.В. Организация каникулярного отдыха, оздоровления и занятости детей / И.В. Рязанцева. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/ZGeCJ> (дата обращения 21.10.2021).
10. Григоренко Ю.Н. Кипарис: Учебное пособие по организации детского досуга в лагере и школе / Ю.Н. Григоренко, У.А. Кострцова // М.: Педагогическое общество России. - 2012. - 238 с.
11. Харченко С.А. Опыт разработки и реализации образовательных программ подготовки вожатых детских оздоровительных лагерей / С.А. Харченко // Азимут научных исследований: педагогика и психология. - 2018. - Т. 7 - № 2 (18). - С. 99-105.
12. Кондаурова И.К. Летняя математическая площадка для младших подростков / И.К. Кондаурова, Ю.Ю. Лаптева // Карельский научный журнал. - 2018. - Т. 7. - № 2 (23). - С. 30-34.
13. Голикова О.М. Проблемы современного состояния развития детского отдыха в российской федерации / О.М. Голикова // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2017. - Т. 6. - № 2 (19). - С. 66-69.
14. Чигвинцев Ю.М. Модификация бизнес-моделей организаций, предоставляющих услуги образовательного отдыха детей / Ю.М. Чигвинцев, Н.Н. Масюк, Т.П. Филичева // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2016. - Т. 5. - № 4 (17). - С. 394-397.
15. Конвенция о правах ребенка // Справочная правовая система Гарант. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/180687/> (дата обращения: 27.10.2021).
16. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Справочная правовая система КонсультантПлюс.
17. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 // Справочная правовая система КонсультантПлюс.
18. Типовое положение о детском оздоровительном лагере. Министерство здравоохранения и социального развития РФ. Письмо от 14 ноября 2011 года N 18-2/10/1-7164 [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499093638> (дата обращения: 29.10.2021).
19. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р. 52887-2007 «Услуги детям в учреждениях отдыха и оздоровления» ОКС 11.020. Дата введения 2009-01-01 [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/ZGeY4> (дата обращения: 04.11.2021).
20. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14 мая 2013 г. N 25 «Об утверждении СанПиН 2.4.4. 3048-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству и организации работы детских лагерей палаточного типа» // Справочная правовая система Гарант. [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/180687/> (дата обращения: 06.11.2021).
21. Постановление Правительства Оренбургской области «О порядке осуществления и финансового обеспечения отдыха и оздоровления детей в Оренбургской области» от 2 апреля 2013 года N 255- п (с изменениями на 26 февраля 2019 года) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499202799> (дата обращения: 04.11.2021).
22. Макеева В.С. Теория и методика физической рекреации. Физическая культура, спорт и туризм в детском оздоровительном лагере / В.С. Макеева, М.А. Соломченко // Учебное пособие для вузов. - Орел: ОрелГТУ. - 2009. - 244 с.
23. Головкина, А.А. Организация физкультурно-оздоровительной работы с юными спортсменами в летнем оздоровительном лагере / А.А. Головкина, Л.Б. Денисова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 3. - С. 14-16.
24. Петрачева, И.В. Особенности организации рекреативно-оздоровительной деятельности подростков в летних лагерях отдыха / И.В. Петрачева // Теоретические и методологические проблемы современного образования : Материалы XXIII Международной научно-практической конференции, Москва, 26 ноября 2015 года / Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований". - Москва: Научно-информационный издательский центр "Институт стратегических исследований". - 2015. - С. 81-84.
25. Шумилина, Т.О. Детский оздоровительный лагерь: требования к безопасности организации летнего отдыха детей и подростков / Т.О. Шумилина // Народное образование. - 2012. - № 3(1416). - С. 15-159.
26. Улькина, А.Н. Роль летнего школьного лагеря в системе оздоровления и воспитания детей / А.Н. Улькина // Педагогика и психология как ресурс развития современного общества: проблемы сетевого взаимодействия в инклюзивном образовании: Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию РГУ имени С.А. Есенина, Рязань, 08–10 октября 2015 года. - С. 481-483.
27. Новикова И.И. Гигиенические основы оценки эффективности оздоровления детей и подростков в летних стационарных загородных лагерях / И.И. Новикова, Ю.В. Ерофеев, П.А. Вейних и др. // Вестник Российского государственного медицинского университета. - 2013. - № 5-6. - С. 92-95.
28. Гасанбеков А.Г. Воспитательный и оздоровительный потенциал детских оздоровительных учреждений / А.Г. Гасанбеков, М.Н. Алиев // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. - 2008. - № 3. - С. 34-39.
29. Лир Д.Н. Эффективность оздоровления школьников за время пребывания в летнем загородном учреждении отдыха / Д.Н. Лир, А.Я. Первалов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2017. - № 4. - С. 48-53.

30. Соболева Т.В. Сравнительная характеристика методов оценки состояния здоровья детей и критериев эффективности оздоровительных мероприятий в загородном детском лагере. – автореферат диссертации на соискание... канд. мед. наук 14.01.08 – Педиатрия. – Москва. – 2011. – 23 с.

31. МР «Методика оценки эффективности оздоровления в стационарных организациях отдыха и оздоровления детей». МР 2.4.4.0127-18.

32. Гаврюшин М.Ю. Научное обоснование применения результатов антропометрических исследований и биоимпеданского анализа в качестве критериев оценки эффективности оздоровления детей в летних лагерях / М.Ю. Гаврюшин, О.В. Сазонова, Д.О. Горбачев и др. // Вестник РГМУ. – 2019. – № 2. – С. 97-104.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mugil' Yu.V. Problemy organizatsii otdykhа i ozdorovleniya detey v detskikh lageryakh i puti ikh preodoleniya [Problems of organizing recreation and health improvement of children in children's camps and ways to overcome them] / Yu.V. Migul', S.V. Spasenkova // BGZh [BGZh.]. - 2019. - №4 (29). [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-organizatsii-otdyha-i-ozdorovleniya-detey-v-detskikh-lageryah-i-puti-ih-preodoleniya> (accessed: 09.11.2021). [in Russian].

2. Priezzheva E.M. Organizatsiya i metody igrovoy deyatel'nosti v turizme [Organization and methods of game activity in tourism] / E.M. Priezzheva // Rossiyskaya mezhdunarodnaya akademiya turizma [Russian International Academy of Tourism]. – М.: Sovetskiy sport. – 2005. -130 p. [in Russian].

3. Tret'yakova T.N. Animatsionnaya deyatel'nost' v sotsial'no – kul'turnom servise i turizme [Animation activity in social and cultural service and tourism] / T.N. Tret'yakova // Textbook. manual for universities. - М.: Publishing Center "Academy". - 2008. – 272 p. [in Russian].

4. Sedova A.S. Analiz sovremennykh podkhodov k otsenke effektivnosti otdykhа detey i ikh ozdorovleniya (nauchnyy obzor). Soobshchenie I [Analysis of modern approaches to assessing the effectiveness of children's recreation and their health improvement (scientific review). Communication I] / A.S. Sedova // Voprosy shkol'noy i universitetskoй meditsiny i zdorov'ya [Questions of school and university medicine and health]. – 2020. – № 2. – P. 24-37. [in Russian].

5. Dzheus A.V. Aktual'nye vektory razvitiya dvizheniya detskikh lagerey. Resurs Natsional'noy assotsiatsii detskikh lagerey [Actual vectors of development of the movement of children's camps. Resource of the National Association of Children's Camps] / A.V. Dzheus. [Electronic resource]. URL: <https://clck.ru/ZGeUL>. (accessed: 28.10.2021 г. [in Russian].

6. Nikitina N.I. Metodika i tekhnologiya raboty sotsial'nogo pedagoga [Methods and technology of work of a social teacher] / N.I. Nikitina, M.F. Glukhova // М.: Vldos Humanitarian Publishing Center. - 2005. – 399 p. [in Russian].

7. V pomoshch' organizatoru detskogo ozdorovitel'nogo lagerya [To help the organizer of the children's health camp] / ed. M.E. Sysoevoy. –М.: Moscow City Pedagogical Society. - 2000. - 120 p. [in Russian].

8. Dik N.F. Organizatsiya letnego otdykhа i zanyatosti detey [Organization of summer recreation and employment of children] / N.F. Dik // М.: Rostov n / A: Phoenix. - 2006. - 352 p. [in Russian].

9. Ryazantseva I.V. Organizatsiya kanikulyarnogo otdykhа, ozdorovleniya i zanyatosti detey [Organization of vacation, recreation and employment of children] [Electronic resource]. URL: <https://clck.ru/ZGeCJ> (accessed 21.10.2021). [in Russian].

10. Grigorenko Yu.N. Kiparis: Uchebnoe posobie po organizatsii detskogo dosuga v lagere i shkole [Cypress: A textbook for organizing children's leisure time in the camp and school] / Yu.N. Grigorenko, U.A. Kostretsova // М.: Pedagogical Society of Russia. - 2012. - 238 p. [in Russian].

11. Kharchenko S.A. Opyt razrabotki i realizatsii obrazovatel'nykh programm podgotovki vozhatykh detskikh ozdorovitel'nykh lagerey [Experience in the development and implementation of educational programs for the training of counselors for children's health camps] / S.A. Kharchenko // Azimut nauchnykh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya [Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology]. - 2018. - Vol. 7 - № 2 (18). - P. 99-105. [in Russian].

12. Kondaurova I.K. Letnyaya matematicheskaya ploshchadka dlya mladshikh podrostkov [Summer mathematical platform for younger adolescents] / I.K. Kondaurova, Yu.Yu. Lapteva // Karel'skiy nauchnyy zhurnal [Karelian scientific journal]. - 2018. - Vol. 7. - № 2 (23). - P. 30-34. [in Russian].

13. Golikova O.M. Problemy sovremennogo sostoyaniya razvitiya detskogo otdykhа v rossiyskoy federatsii [Problems of the current state of development of children's recreation in the Russian Federation] / O.M. Golikova // Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie [Azimuth of scientific research: economics and management]. - 2017. - Vol. 6. - № 2 (19). - P. 66-69. [in Russian].

14. Chigvintsev Yu.M. Modifikatsiya biznes-modeley organizatsiy, predostavlyayushchikh uslugi obrazovatel'nogo otdykhа detey [Modification of business models of organizations providing educational recreation services for children] / Yu.M. Chigvintsev, N.N. Masyuk, T.P. Filicheva // Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie [Azimuth of scientific research: economics and management]. - 2016. - Vol. 5. - № 4 (17). - P. 394-397. [in Russian].

15. «Konventsiya o pravakh rebenka». ["Convention on the Rights of the Child"] // Legal Reference System Garant. [Electronic resource]. URL: <https://base.garant.ru/180687/> (accessed: 27.10.2021) [in Russian].

16. «Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii» (prinyata vsenarodnym golosovaniem 12.12.1993) ["Constitution of the Russian Federation" (adopted by popular vote 12.12.1993)] [in Russian].

17. Federal'nyy zakon «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» ot 29.12.2012 [Federal Law "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012] [in Russian].

18. Tipovoe polozhenie o detskom ozdorovitel'nom lagere. Ministerstvo zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya RF. Pis'mo ot 14 noyabrya 2011 goda N 18-2/10/1-7164 [Model provision for a children's health camp. Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation. Letter dated November 14, 2011 N 18-2 / 10 / 1-7164] [Electronic resource]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499093638> (accessed: 29.10.2021). [in Russian].

19. Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii GOST R. 52887-2007 «Uslugi detyam v uchrezhdeniyakh otdykhа i ozdorovleniya» OKS 11.020 [National standard of the Russian Federation GOST R. 52887-2007 "Services for children in

recreation and health institutions" OKS 11.020]. Introduced 2009-01-01 [Electronic resource]. URL: <https://clck.ru/ZGeY4> (accessed: 04.11.2021). [in Russian].

20. Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 14 maya 2013 g. N 25 «Ob utverzhdenii SanPiN 2.4.4. 3048-13 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k ustroystvu i organizatsii raboty detskikh lagerey palatochnogo tipa» [Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation of May 14, 2013 N 25 "On the approval of SanPiN 2.4.4. 3048-13 "Sanitary and Epidemiological Requirements for the Design and Organization of the Work of Children's Tent Camps"] [Electronic resource]. URL: Reference legal system Garant. <https://base.garant.ru/180687/> (accessed: 06.11.2021). [in Russian].

21. Postanovlenie Pravitel'stva Orenburgskoy oblasti «O poryadke osushchestvleniya i finansovogo obespecheniya otdykha i ozdorovleniya detey v Orenburgskoy oblasti» ot 2 aprelya 2013 goda N 255- p (s izmeneniyami na 26 fevralya 2019 goda) [Resolution of the Government of the Orenburg region "On the procedure for the implementation and financial provision of recreation and health improvement of children in the Orenburg region" dated April 2, 2013 N 255-p (as amended on February 26, 2019)] [Electronic resource]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499202799> (accessed: 04.11.2021). [in Russian].

22. Makeeva V.S. Teoriya i metodika fizicheskoy rekreatsii. Fizicheskaya kul'tura, sport i turizm v detskom ozdorovitel'nom lagere [Theory and methodology of physical recreation. Physical culture, sport and tourism in the children's health camp] / V.S. Makeeva, M.A. Solomchenko : Textbook for universities. - Eagle: Orel State Technical University. - 2009. - 244 p. [in Russian].

23. Golovkina, A.A. Organizatsiya fizkul'turno-ozdorovitel'noy raboty s yunymi sportsmenami v letnem ozdorovitel'nom lagere [Organization of physical culture and health-improving work with young athletes in the summer health camp] / A.A. Golovkina, L.B. Denisova // Novaya nauka: Teoreticheskiy i prakticheskiy vzglyad [New Science: Theoretical and Practical View]. - 2015. - № 3. - P. 14-16. [in Russian].

24. Petracheva, I.V. Osobennosti organizatsii rekreativno-ozdorovitel'noy deyatel'nosti podrostkov v letnikh lageryakh otdykha [Features of the organization of recreational and health-improving activities of adolescents in summer recreation camps] / I.V. Petracheva // Teoreticheskie i metodologicheskie problemy sovremennogo obrazovaniya : Materialy XXIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 26 noyabrya 2015 goda / Theoretical and methodological problems of modern education: Materials of the XXIII International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 26, 2015 / Scientific and Information Publishing Center "Institute for Strategic Studies". - Moscow: Scientific and Information Publishing Center "Institute for Strategic Studies". - 2015. - P. 81-84. [in Russian].

25. Shumilina, T.O. Detskiy ozdorovitel'nyy lager': trebovaniya k bezopasnosti organizatsii letnego otdykha detey i podrostkov [Children's health camp: requirements for the safety of organizing summer recreation for children and adolescents Shumilina] / T.O. Shumilina // Narodnoe obrazovanie [Public education]. - 2012. - № 3(1416). - P. 15-159. [in Russian].

26. Ul'kina, A.N. Rol' letnego shkol'nogo lagerya v sisteme ozdorovleniya i vospitaniya detey [The role of the summer school camp in the system of health improvement and education of children] / A.N. Ul'kina // Pedagogika i psikhologiya kak resurs razvitiya sovremennogo obshchestva: problemy setevogo vzaimodeystviya v inkluzivnom obrazovanii : Materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu RGU imeni S.A. Esenina, Ryazan', 08-10 oktyabrya 2015 goda [Pedagogy and psychology as a resource for the development of modern society: problems of network interaction in inclusive education: Materials of the VII International scientific-practical conference dedicated to 100 anniversary of the Russian State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, October 08-10, 2015. - P. 481-483. [in Russian].

27. Novikova I.I. Gigienicheskie osnovy otsenki effektivnosti ozdorovleniya detey i podrostkov v letnikh statsionarnykh zagorodnykh lageryakh [Hygienic basis for assessing the effectiveness of health improvement in children and adolescents in summer stationary country camps] / I.I. Novikova, Yu.V. Erofeev, P.A. Veynikh et al. // Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta [Bulletin of the Russian State Medical University.]. - 2013. - № 5-6. - P. 92-95. [in Russian].

28. Gasanbekov A.G. Vospitatel'nyy i ozdorovitel'nyy potentsial detskikh ozdorovitel'nykh uchrezhdeniy [Educational and health-improving potential of children's health institutions] / A.G. Gasanbekov, M.N. Aliev // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psikhologo-pedagogicheskie nauki [Bulletin of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences]. - 2008. - № 3. - P. 34-39. [in Russian].

29. Lir D.N. Effektivnost' ozdorovleniya shkol'nikov za vremena prebyvaniya v letnem zagorodnom uchrezhdenii otdykha [The effectiveness of health improvement of schoolchildren during their stay in a summer country recreation institution] / D.N. Lir, A.Ya. Perevalov // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury [Questions of balneology, physiotherapy and medical physical culture]. - 2017. - № 4. - P. 48-53. [in Russian].

30. Soboleva T.V. Sravnitel'naya kharakteristika metodov otsenki sostoyaniya zdorov'ya detey i kriteriev effektivnosti ozdorovitel'nykh meropriyatii v zagorodnom detskom lagere. - avtoreferat dissertatsii na soiskanie...kand. med. nauk 14.01.08 - Pediatriya. - Moskva [Comparative characteristics of methods for assessing the state of health of children and criteria for the effectiveness of recreational activities in a suburban children's camp. - thesis abstract for the competition ... Cand. honey. Sciences 14.01.08 - Pediatrics. - Moscow]. - 2011. - 23 p. [in Russian].

31. MR «Metodika otsenki effektivnosti ozdorovleniya v stacionarnykh organizatsiyakh otdykha i ozdorovleniya detey». MR 2.4.4.0127-18 [MR "Methodology for assessing the effectiveness of health improvement in stationary organizations for recreation and health improvement of children." MR 2.4.4.0127-18]. [in Russian].

32. Gavryushin M.Yu. Nauchnoe obosnovanie primeneniya rezul'tatov antropometricheskikh issledovaniy i bioimpedanskogo analiza v kachestve kriteriev otsenki effektivnosti ozdorovleniya detey v letnikh lageryakh [Scientific substantiation of the application of the results of anthropometric studies and bioimpedan analysis as criteria for assessing the effectiveness of children's health improvement in summer camps] / M.Yu. Gavryushin, O.V. Sazonova, D.O. Gorbachev et al. // Vestnik RGMU [Bulletin of the Russian State Medical University]. - 2019. - № 2. - P. 97-104. [in Russian].

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.060>

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ УЧИТЕЛЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Научная статья

Антонова А.А.^{1,*}, Яманова Г.А.², Павельева Е.А.³, Абдурахимова П.М.⁴

¹ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

² ORCID: 0000-0003-2362-8979;

^{1, 2, 3, 4} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

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

Аннотация

Учитель общеобразовательной школы является ключевой фигурой учебно-воспитательного процесса, эффективность которого зависит не только от его профессиональной грамотности, но и определяется его физическим и психическим здоровьем. В то же время педагоги входят в группу профессионального, социального и медицинского риска ввиду мало изученных факторов условий труда, дефицита времени, недостаточного уровня осведомленности учителей методам сохранения и укрепления собственного здоровья, а также невысокого качества медицинского обслуживания. Современные реалии позволяют формировать проблему исследования путей сохранения здоровья педагогов как базового компонента их общей и профессиональной культуры. Целью исследования явился анализ состояния здоровья учителей Астраханской области и выявления основных факторов, негативно влияющих на их здоровье. Изучение проведено на основе данных анкетирования и опроса учителей общеобразовательных школ. По результатам исследования сделан вывод о необходимости разработки и внедрению социальных и медико-профилактических программ, направленных на формирование здорового образа жизни в педагогической среде.

Ключевые слова: учитель, педагог, состояние здоровья, заболевание.

AN ANALYSIS OF HEALTH IN TEACHERS OF GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS

Research article

Antonova A.A.^{1,*}, Yamanova G.A.², Paveleva E.A.³, Abdurakhimova P.M.⁴

¹ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

² ORCID: 0000-0003-2362-8979;

^{1, 2, 3, 4} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

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

Abstract

A secondary school teacher is a key figure in the educational process, the effectiveness of which depends not only on their professional literacy but also is determined by their physical and mental health. At the same time, teachers are included in the group of professional, social, and medical risk due to poorly studied factors of working conditions, lack of time, insufficient awareness of teachers of methods of preserving and strengthening their own health, as well as low quality of medical care. Modern realities allow for forming the problem of researching ways to preserve the health of teachers as a basic component of their general and professional culture. The purpose of the study is to analyze the health status of teachers in Astrakhan Oblast and identify the main factors that negatively affect their health. The study was conducted on the basis of questionnaire data and a survey of secondary school teachers. Based on the results obtained, the study concludes that it is necessary to develop and implement social and medical prevention programs aimed at forming a healthy lifestyle in the pedagogical environment.

Keywords: teacher, state of health, disease.

Актуальность

Во все времена у всех народов мира непреходящей ценностью человека и общества являлось и является физическое и психическое здоровье.

Мотивация к ведению здорового образа жизни занимает центральное место в формировании и сохранении здоровья каждого человека и педагога, в частности. Под мотивацией к ведению здорового образа жизни понимается осознание человеком необходимости сохранения здоровья как основы для проявления в различных сферах жизнедеятельности, как гаранта его гармонического развития и выполнение в связи с этим мероприятий по сохранению и поддержанию здоровья, соблюдению для этих же целей принципов здорового образа жизни. При отсутствии мотивации к здоровьесбережению у участников образовательного процесса любые программы и мероприятия по сохранению здоровья будут слабо эффективны или вообще нерезультативны.

Одним из первых исследователей, обратившихся к проблеме профессионального здоровья учителя, является Л.М. Митина, определившая профессиональное здоровье учителя как «способность организма сохранять и активизировать компенсаторные, защитные, регуляторные механизмы, обеспечивающие работоспособность, эффективность и развитие личности учителя во всех условиях протекания профессиональной деятельности». Учителя средних общеобразовательных учреждений являются контингентом профессионального, социального и медицинского риска ввиду мало учитываемых объемов производственной нагрузки, низкого материального положения, социальной незащищенности, низкого уровня соматического здоровья и невысокого качества медицинского обслуживания.

Совокупность представленных реалий позволяет сформулировать проблему исследования, которая заключается в поиске путей сохранения здоровья педагогов как базового компонента их общей и профессиональной культуры.

Цель исследования: анализ показателей здоровья учителей и выделения основных негативных факторов.

Материалы и принципы исследования

Репрезентативная группа сформирована методом случайной выборки и носила сплошной характер. Объектом наблюдения явились 120 учителей общеобразовательных школ Астраханской области. В ходе исследования было использовано сочетание методов опроса и анкетирования.

Данные исследования обрабатывались методами математической статистики с использованием t – критерия в программном пакете Statistica.

Результаты и обсуждение

При изучении питания учителей обнаружилось, что всего лишь 17,5% принимают пищу регулярно в одно и то же время, 31,7% опрошенных стараются соблюдать режим и принимать в одно и то же время, но это не всегда получается, 27,5% отмечают, что прием пищи осуществляется по принципу «как придется». При кажущемся благополучии опрос показал, что многие педагоги принимают пищу беспорядочно: чередуют длительные перерывы с последующей массивной пищевой нагрузкой в вечернее время (23,3%). Время принятия ужина респондентов: до 19 часов – 33,3% (40), 19.00-20.00 – 39,2% (47), 20.00-21.00 – 18,3% (22), после 21.00 – 9,2% (11).

В ходе проведенного опроса установлено, что 28,3% (34) респондентов считают себя практически здоровыми и оценивают состояние своего здоровья «как хорошее», 59,2% (71) рассматривают свое здоровье «как удовлетворительное» и 12,5% (15) «как плохое». Основным источником интересующей информации о здоровом образе жизни для учителей являются печатные, электронные средства массовой информации, литература. Среди основных причин, негативно влияющих на здоровье, наиболее часто называются стрессовый фактор (73,3%), вредные привычки (5,8%). В рейтинге хронических заболеваний лидируют болезни глаза и его придаточного аппарата – 18,3%, системы кровообращения – 17,5%, нервной системы – 14,2%, органов пищеварения – 13,3%, эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ – 11,7%, костно-мышечной системы и соединительной ткани – 10%, органов дыхания – 9,2% и мочеполовой системы – 5,8%. Часто болеют простудными заболеваниями (более 3 раз в год) 34,2% (41) опрошенных, редко (меньше трех раз в год) 45,8% (55) принявших участие в опросе учителей. Продолжительность болезни составляет: одна неделя – 54,2%, две недели – 21,7%, более 2 недель – 4,2%.

Основными факторами, мешающими заботиться о своем здоровье, называются дефицит времени (47,5%), усталость после работы (33%) и материальные затруднения (25%). Большинство учителей (87,5%) считают главной причиной заболеваний специфику своей профессиональной деятельности, связанную с перенапряжением, перегрузками, психотравмирующими факторами. Присутствие стрессового фактора в своей профессиональной деятельности отмечают практически все опрошенные: часто испытывают стрессовые ситуации в своей профессиональной деятельности 28,3% учителей, и лишь иногда – 62,5%.

Около 65,8% опрошенных учителей отмечают повышенную утомляемость от работы. Основными признаками психоэмоционального напряжения являются нарушения сна, частые головные боли, повышение артериального давления. Различные формы нарушения сна выявлены у 65% учителей, 55,8% предъявляют жалобы на частые головные боли, 58,3% регистрируется повышение артериального давления. Признаки психоэмоционального перенапряжения чаще встречаются у преподавателей точных дисциплин, проявления его нарастают по мере увеличения стажа педагогической деятельности. Более 60,8% учителей ведут гиподинамический образ жизни, занимаясь в свободное время просмотром телепередач, чтением книг и работой за компьютером. Около 66,7% опрошенных не уделяют должного внимания занятиям спортом, обходясь обычной бытовой нагрузкой. Лишь 22,5% респондентов отметили, что регулярно занимаются спортом, посещая спортивный зал. Исследование социально-экономического статуса показало: в 33,3% случаев доход в семье учителя не превышает девяти тысяч на одного человека и всего лишь 46,7% опрошенных имеют возможность выезжать летом для отдыха за пределы региона.

Анализ антропометрических данных показал, что среди обследуемых педагогов в основном преобладали лица с избыточной массой тела (54,2%) и ожирением I и II степени (19,2%).

Наиболее высокий уровень заболеваемости в целом определяется среди педагогов в возрасте старше 45 лет, в основном у преподавателей общественных, физико-математических, биологических дисциплин. Среди них же определяется наиболее низкий уровень использования методик профилактики заболеваний, связанных с профессиональным риском. Большинство педагогов не знают и не проводят простые, доступные мероприятия по профилактике факторов риска развития основных заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью. Несомненно, что исключение профилактических мероприятий из образа жизни не может не отразиться на заболеваемости обследуемого контингента. Проведенное исследование показало, что уровень здоровья у большинства обследованных учителей невысокий, отношение к нему деструктивное, а образ жизни не способствует его укреплению.

Заключение

Актуальность здорового образа жизни возрастает с каждым днем. Она вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм человека в связи с усложнением общественной жизни, увеличением рисков техногенного, экологического, психологического, политического и других факторов, провоцирующих негативные сдвиги в состоянии здоровья.

Повышение эффективности педагогического труда, совершенствование учебно-воспитательного процесса должно начинаться с заботы о педагогах, с психологической помощи им в принятии правильной позиции по отношению к своему здоровью, ознакомление с производственными факторами риска для здоровья и обучения педагогов методам профилактики профессиональных обусловленных состояний. Следовательно, с целью сохранения и укрепления здоровья педагогов необходимо уделять большое внимание разработке и внедрению социальных и медико-профилактических программ, направленных на формирование здорового образа жизни в учительской среде.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Митина Л.М. Профессиональное здоровье учителя: стратегия, концепция, технология / Л.М. Митина // Нар. образование. – 1998. - № 9 - 10. – С. 166-170.
2. Жуков О.Ф. Профессиональное здоровье учителя / О.Ф. Жуков, Н.Т. Россошанская // Научно-теоретический журнал «Ученые записки». – 2011. - № 3 (73). – С. 75-78.
3. Печеркина А.А. Профессиональное здоровье учителя в условиях инновационных преобразований: определение и структура / А.А. Печеркина // Педагогическое образование в России. – 2011. - № 5. – С. 13-17.
4. Волкова Т.И. Состояние здоровья и уровень профессионального «выгорания» у работников педагогической сферы / Т.И. Волкова, В.К. Таланцева, Н.В. Алтынова // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. - № 66 (4). – С. 49-52.
5. Таланцева В.К. Сравнительный анализ показателей профессионального здоровья педагогов различных систем образования / В.К. Таланцева, Н.В. Алтынова, Т.И. Волкова // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. - № 70 (3). – С. 200-203.
6. Таланцева В.К. Физиологический статус педагогических работников / В.К. Таланцева, Н.В. Алтынова, Т.В. Пинчук // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2021. – № 6. – С. 74-81.
7. Митина Л.М. Профессиональное здоровье педагога / Л.М. Митина, Г.В. Митин, О.А. Анисимова // учеб. пособие для вузов: 2-е изд., доп. М.: Изд-во «Юрайт». - 2020. - 379 с.
8. Щербаков С.В. Особенности профессионального здоровья современного педагога / С.В. Щербаков, Я.Б. Лев, Е.Г. Ожогова // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. - 2019. - № 4 (25). - С. 132–136.
9. Мамедов А.К. Здоровье педагога: социальные риски и современные вызовы / А.К. Мамедов // Наука и образование: традиции и инновации: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Оренбург: НИЦ «АнтроВита». - 2018. - С. 64– 73.
10. Пономарева Т.А. Особенности формирования ценностных ориентаций населения на здоровый образ жизни / Т.А. Пономарева // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. - 2017. - Т. 12. - № 1. – С. 82–90.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mitina L.M. Professional'noe zdorov'e uchitelya: strategiya, kontseptsiya, tekhnologiya [Teacher's professional health: strategy, concept, technology] / L.M. Mitina // Nar. obrazovanie [Nar. education]. – 1998. - № 9 - 10. – P. 166-170. [in Russian].
2. Zhukov O.F. Professional'noe zdorov'e uchitelya [Professional health of the teacher] / O.F. Zhukov, N.T. Rossoshanskaya // Nauchno-teoreticheskiy zhurnal «Uchenye zapiski» [Scientific-theoretical journal "Scientific notes"]. – 2011. - № 3 (73). – P. 75-78. [in Russian].
3. Pecherkina A.A. Professional'noe zdorov'e uchitelya v usloviyakh innovatsionnykh preobrazovaniy: opredelenie i struktura [Professional health of a teacher in the context of innovative transformations: definition and structure] / A.A. Pecherkina // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii [Pedagogical education in Russia]. – 2011. - № 5. – P. 13-17. [in Russian].
4. Volkova T.I. Sostoyanie zdorov'ya i uroven' professional'nogo «vygoraniya» u rabotnikov pedagogicheskoy sfery [The state of health and the level of professional "burnout" among pedagogical workers] / T.I. Volkova, V.K. Talantseva, N.V. Altynova // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern pedagogical education]. – 2020. - № 66 (4). – P. 49-52. [in Russian].
5. Talantseva V.K. Sravnitel'nyy analiz pokazateley professional'nogo zdorov'ya pedagogov razlichnykh sistem obrazovaniya [Comparative analysis of indicators of professional health of teachers of various education systems] / V.K. Talantseva, N.V. Altynova, T.I. Volkova // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern pedagogical education]. – 2021. - № 70 (3). – P. 200-203. [in Russian].
6. Talantseva V.K. Fiziologicheskii status pedagogicheskikh rabotnikov [Physiological status of pedagogical workers] / V.K. Talantseva, N.V. Altynova, T.V. Pinchuk // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport [Bulletin of the Tula State University. Physical education. Sport]. – 2021. – № 6. – P. 74-81. [in Russian].
7. Mitina L.M. Professional'noe zdorov'e pedagoga [Professional health of the teacher] / L.M. Mitina, G.V. Mitin, O.A. Anisimova // textbook. manual for universities: 2nd ed., add. M.: Publishing house "Yurayt". - 2020. - 379 p. [in Russian].
8. Shcherbakov S.V. Osobennosti professional'nogo zdorov'ya sovremennogo pedagoga [Features of the professional health of a modern teacher] / S.V. Shcherbakov, Ya.B. Lev, E.G. Ozhogova // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnye issledovaniya [Bulletin of the Omsk State Pedagogical University. Humanities research]. - 2019. - № 4 (25). - P. 132–136. [in Russian].
9. Mamedov A.K. Zdorov'e pedagoga: sotsial'nye riski i sovremennyye vyzovy [The teacher's health: social risks and modern challenges] / A.K. Mamedov // Nauka i obrazovanie: traditsii i innovatsii: sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Orenburg: NITs «AntroVita» [Science and Education: Traditions and Innovations: Collection of articles. materials Intern. scientific-practical conf. Orenburg: Research Center "AntroVita"]. - 2018. - P. 64– 73. [in Russian].
10. Ponomareva T.A. Osobennosti formirovaniya tsennostnykh orientatsiy naseleniya na zdorovyy obraz zhizni [Features of the formation of value orientations of the population on a healthy lifestyle] / T.A. Ponomareva // Pedagogiko-psikhologicheskie i mediko-biologicheskie problemy fizicheskoy kul'tury i sporta [Pedagogical-psychological and medical-biological problems of physical culture and sport]. - 2017. - Vol. 12. - № 1. – P. 82–90. [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.061>

АНАЛИЗ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ МЛАДШИХ КЛАССОВ

Научная статья

Бачиков А.В.¹, Идалаев И.М.², Антонова А.А.^{3,*}, Яманова Г.А.⁴, Гаджиев К.М.⁵,
Дзандукоева П.Х.⁶, Бокта Н.Х.⁷, Давлетказиева А.Х.⁸

¹ ORCID: 0000-0002-5317-7243;

² ORCID: 0000-0002-8680-5867;

³ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

⁴ ORCID: 0000-0003-2362-8979;

⁵ ORCID: 0000-0001-6567-0716;

⁶ ORCID: 0000-0001-5057-772X;

⁷ ORCID: 0000-0001-9260-9128;

⁸ ORCID: 0000-0002-3120-9451;

¹⁻⁸ Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

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

Аннотация

Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации их к окружающей среде. Целью данной работы было выяснение особенностей питания детей младшего школьного возраста. Обследовано 250 учащихся 1-4 классов, проживающих на территории Астраханской области. В ходе исследований получена информация о режиме питания школьников. Режим питания детей школьного возраста не является оптимальным и не обеспечивает своевременное и достаточное поступление пищи в организм. Таким образом, необходимо внести изменения в содержание и методы пропаганды здорового образа жизни на разных уровнях.

Ключевые слова: младшие школьники, анализ питания, режим питания.

AN ANALYSIS OF DIET OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Research article

Bachikov A.V.¹, Idalae I.M.², Antonova A.A.^{3,*}, Yamanova G.A.⁴, Gadzhiev K.M.⁵,
Dzandukoeva P.Kh.⁶, Bokta N.Kh.⁷, Davletkazieva A.Kh.⁸

¹ ORCID: 0000-0002-5317-7243;

² ORCID: 0000-0002-8680-5867;

³ ORCID: 0000-0003-2581-0408;

⁴ ORCID: 0000-0003-2362-8979;

⁵ ORCID: 0000-0001-6567-0716;

⁶ ORCID: 0000-0001-5057-772X;

⁷ ORCID: 0000-0001-9260-9128;

⁸ ORCID: 0000-0002-3120-9451;

¹⁻⁸ Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

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

Abstract

Proper nutrition ensures the normal growth and development of children, contributes to the prevention of diseases, prolongs people's lives, improves working capacity, and creates conditions for their adequate adaptation to the environment. The purpose of this study is to clarify the nutritional characteristics of primary school children. The study involved 250 students of grades 1-4 living in Astrakhan Oblast. The research shares information on the nutrition regime of schoolchildren. The diet of school-age children is not optimal and does not ensure timely and sufficient nutrition. Therefore, it is necessary to make changes at the different levels of the content and methods of promoting a healthy lifestyle.

Keywords: junior schoolchildren, nutrition analysis, nutrition regime.

Актуальность

Социально-экономические преобразования последних десятилетий значительно изменили образ жизни населения страны. Экономическая и политическая нестабильность в сочетании с изменениями системы школьного образования повлияли на состояние здоровья детского населения.

Детский возраст представляет весьма важный этап в процессе формирования человека и его здоровья. Именно в этот период идет интенсивный рост, развиваются и совершенствуются все системы организма. Крепкое здоровье – необходимое условие успешного освоения школьных программ по общеобразовательной подготовке. Питание является одним из основных факторов, определяющих здоровье населения. Известно, что любая, особенно белковая и витаминная недостаточность в питании, способна резко затормозить процессы роста и развития, а в наиболее тяжелых случаях даже привести к серьезным и неизлечимым заболеваниям. Нехватка витаминов также способна существенно ухудшить психофизиологическое состояние развивающегося организма. Напротив, правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышает иммунитет и адаптационные возможности в отношении неблагоприятных факторов среды обитания, улучшают работоспособность и выносливость [1], [3], [5], [10].

Современные данные по вопросам питания школьников позволяют отслеживать динамику факторов риска возникновения и распространенности заболеваний желудочно-кишечного тракта у детей, а также неотъемлемой частью формирования здорового образа жизни.

Цель исследования: выяснение особенностей питания младших школьников Астраханской области.

Материалы и принципы исследования

Репрезентативная группа сформирована методом случайной выборки и носила сплошной характер. Объектом наблюдения явились 250 учащихся 1-4 классов в возрасте от 7 до 11 лет, из них 130 (52%) девочек и 120 (48%) мальчиков, проживающих на территории Астраханской области свыше пяти лет. В ходе исследования было использовано сочетание методов опроса и анкетирования.

Данные исследования обрабатывались методами математической статистики с использованием t – критерия в программном пакете Statistica.

Результаты и обсуждение

Анализ анкет показал, что регулярно, в одно и тоже время, употребляют пищу 178 (71,2%) школьников. Режим питания не соблюдают 72 (28,8%) детей. Не придают значения регулярному питанию 18 (7,2%) детей. Организация питания в школьной столовой не устраивает 15 (6%) школьников. Для 8 (3,2%) учащихся питание в школе является дорогостоящим.

Режим питания у всех обследованных детей является не вполне удовлетворительным: только около 107 (42,8%) детей получали первые (жидкие) горячие блюда в день, а вторые горячие блюда получали только 143 (57,2%) школьника в день.

Анализ режима питания школьников показал, что более половины опрошенных учащихся питаются 3 раза в день и чаще. Около 28,8% детей едят тогда, когда им этого хочется, а 33,6% - 3 раза в день (таблица 1).

Таблица 1 – Регулярность питания младших школьников

Количество приемов пищи в день	Абс.	%
1 раз в день	5	2
2 раза в день	10	4
3 раза в день	84	33,6
Чаще	79	31,6
Когда захочет	72	28,8
Итого	250	100

Промежутки времени между приемами пищи бывают различными: 3-4 часа – 65,2%, более 6 часов – 34,8%. У 6% опрошенных основной прием пищи по объему и калорийности приходится на вечернее время. Время принятия ужина респондентов: 18-19 часов.

Неправильное питание увеличивает риск развития многих заболеваний.

Значительная часть школьников утром завтракают дома (таблица 2).

Таблица 2 – Организация питания младших школьников

Прием пищи	Абс.	%
Утренний завтрак		
Утром не завтракает	10	4
Завтракает дома	126	50,4
Завтракает в школе	13	5,2
Завтракает дома и школа	101	40,4
Итого	250	100
Обед		
Ест в школьной столовой	184	73,6
Берет еду из дома	31	12,4
В школе не ест совсем	35	14
Итого	250	100
Ужин		
Ужинает дома	245	98

На завтрак предпочитают: чай, какао, сок – 187 (74,8%), бутерброды – 110 (44%), каши – 97 (38,8%), молочные продукты (йогурт, творожок) – 32 (12,8%), кондитерские изделия – 43 (17,2%). Условия принятия пищи школьниками в обеденный перерыв: обедают в столовой (73,6%) школьников; приносят обед с собой – 12,4%.

Оценка качественной структуры питания представлена в таблице 3. Среди продуктов ежедневного рациона на первом месте стоит молочные продукты и яйца, второе место занимает мясные и рыбные продукты, на третьей позиции – картофель и макаронные изделия, и крупы.

Таблица 3 – Распределение продуктов питания в недельном рационе

Продукты питания	Каждый день		2-3 раза в неделю		1 раз в неделю		По праздникам	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мясо и мясопродукты	93	37,2	130	52	27	10,8	0	0
Рыба и морепродукты	77	30,8	33	13,2	56	22,4	0	0
Молочные продукты, сыр, яйца, масло	185	74	65	26	0	0	0	0
Овощи (кроме картофеля)	57	22,8	49	19,6	33	13,2	64	25,6
Картофель	69	27,6	181	72,4	0	0	0	0
Макароны, крупы	61	24,4	189	75,6	0	0	0	0
Фрукты, соки	82	32,8	103	41,2	32	12,8	33	13,2

Незначительное количество учащихся (10,8%) потребляли мясо и мясопродукты – не чаще 1 раза в неделю. Причем, по популярности на первых трех местах оказались курица (39,2%), свинина (35,2%) и говядина (21,6%), 4% опрошенных употребляют баранину. Более половины всех анкетированных употребляют мясо курицы 3-4 раза в неделю. Не употребляют в пищу рыбу 34,8% респондентов. Недостаточно в рационе детей встречаются овощи и фрукты. Наиболее частыми овощами были названы следующие овощи: помидоры, огурцы, картофель и капуста. Среди фруктов лидирующие место заняли яблоки, бананы и цитрусовые. Низкое потребление овощей, фруктов приводит к обеднению нашего организма витаминами. Отсутствие должного количества витаминов в пищевом рационе в его организме возникает ряд нарушений нормального функционирования организма. Как известно, рыба и морепродукты являются поставщиками йода в нашем организме. Даже небольшое снижение этого элемента в организме детей и подростков вызывает задержку физического и полового развития, при этом наблюдается интеллектуальная недостаточность. Среди названных молочных продуктов самыми популярными являются молоко (42% школьников), снежок, творог и сыр.

В рационе питания школьников достаточно часто встречаются мучные изделия в различной форме (печенье, пирожки, булочки, кексы и т.д.). У 35% отмечено ежедневное присутствие данной группы продуктов, у 53% - мучные изделия встречаются 3-4 раза в неделю. Хлеб предпочитают: пшеничный – 80,8%, серый – 14%.

Часть школьников (14,8%) указали, что употребляют «фаст-фуд» 1-2 раза в неделю, редко – 10,8%.

Около 10,4% детей выявляется аллергия на какой-либо пищевой продукт.

Таким образом, согласно результатам проведенного анкетирования, режим питания детей школьного возраста не является оптимальным и не обеспечивает своевременное и достаточное поступление пищи в организм: приемы пищи в сухомятку, перерывы между приемами пищи не соответствуют гигиеническим нормам, создают риск развития функциональных нарушений и заболеваний пищеварительного тракта.

Заключение

Изменение структуры и качества питания является основной из причин возникновения общего утомления, низкой работоспособности и различных заболеваний, в том числе болезней органов пищеварения, эндокринных и других. Таким образом, необходимо внести изменения в содержание и методы пропаганды здорового образа жизни на разных уровнях (печатные, электронные средства массовой информации, литература, семья, организованные и неорганизованные детские коллективы) с обязательным обучением и повышением квалификации преподавателей общеобразовательных учреждений.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Антонова А.А. Особенности питания студентов медицинского вуза / А.А. Антонова, Г.А. Яманова, И.С. Бурлакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. - № 4 (106). – С. 78-81.
2. Денисова Г.С. Пути совершенствования организации рационального питания студентов / Г.С. Денисова, Л.А. Березуцкая // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2017. - № 1 (4). – С. 73-84.
3. Топал О.И. Изучение структуры питания студентов / О.И. Топал, И.С. Молин, Р.Г. Зуева // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. - № 1 (II кв.). – С. 54-55.
4. Антонова А.А. Особенности питания младших школьников Астраханской области / А.А. Антонова, В.Г. Сердюков // Казанская наука. – 2010. - № 10. – С. 351-352.
5. Сердюков В.Г. Социально-гигиенические особенности условий жизни, как факторы риска для здоровья детей / В.Г. Сердюков, А.А. Антонова, Г.А. Яманова и др. // В сборнике: Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции ученых и специалистов Роспотребнадзора. – 2019. – С. 71-76.
6. Багаева М.Х. Гигиеническая оценка питания детей и подростков г. Саратова / М.Х. Багаева, Х.М. Шамсудинова, А.Э. Абубакарова и др. // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2015. – Т.5. - №12. – С. 1669-1670.

7. Еделев Д.А. Аспекты здорового питания школьников / Д.А. Еделев, Н.В. Лабутина // Пищевая промышленность. – 2014. - №11. – С. 64-66.
8. Климацкая Л.Г. Особенности питания детей школьного возраста в сельской местности / Л.Г. Климацкая, А.В. Ивченко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2009. - №3 (27). – С. 93-97.
9. Мартинчик А.Н. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет / А.Н. Мартинчик, А.К. Батурин, Э.Э. Кешабянц и др. // Вопросы питания. – 2017. – Т.86. - №4. – С. 50-60.
10. Лир Д.Н. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста / Д.Н. Лир, А.Я. Перевалов // Вопросы питания. – 2019. – Т.88. - №3. – С. 69-77.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Antonova A.A. Osobennosti pitaniya studentov meditsinskogo vuza [Features of nutrition of medical university students] / A.A. Antonova, G.A. Yamanova, I.S. Burlakova // Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International Scientific Research Journal]. – 2021. - № 4 (106). – P. 78-81. [in Russian].
2. Denisova G.S. Puti sovershenstvovaniya organizatsii ratsional'nogo pitaniya studentov [Ways of improving the organization of rational nutrition of students] / G.S. Denisova, L.A. Berezutskaya // Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta [Human health, theory and methodology of physical culture and sports]. – 2017. - № 1 (4). – P. 73-84. [in Russian].
3. Topal O.I. Izuchenie struktury pitaniya studentov [Studying the structure of student nutrition] / O.I. Topal, I.S. Molin, R.G. Zueva // Molochnokhozyaystvennyy vestnik [Dairy Bulletin]. – 2011. - № 1 (II kv.). – P. 54-55. [in Russian].
4. Antonova A.A. Osobennosti pitaniya mladshikh shkol'nikov Astrakhanskoj oblasti [Features of nutrition of younger schoolchildren of the Astrakhan region] / A.A. Antonova, V.G. Serdyukov // Kazanskaya nauka [Kazanskaya nauka]. – 2010. - № 10. – P. 351-352. [in Russian].
5. Serdjukov V.G. Social'no-gigienicheskie osobennosti uslovij zhizni, kak faktory riska dlja zdorov'ja detej [Social and hygienic features of living conditions as risk factors for children's health] / V.G. Serdjukov, A.A. Antonova, G.A. Jamanova et al. // V sbornike: Aktual'nye voprosy obespechenija sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija. Sbornik materialov mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii uchenyh i specialistov Rospotrebnadzora [In the collection: Topical issues of ensuring the sanitary and epidemiological well-being of the population. Collection of materials of the interregional scientific-practical conference of scientists and specialists of Rospotrebnadzor]. – 2019. – P. 71-76. [in Russian].
6. Bagaeva M.H. Gigienicheskaja ocenka pitaniya detej i podrostkov g. Saratova [Hygienic assessment of nutrition for children and adolescents in Saratov] / M.H. Bagaeva, H.M. Shamsudinova, A.Je. Abubakarova et al. // Bjulleten' medicinskih Internet-konferencij [Bulletin of Medical Internet Conferences]. – 2015. – Vol.5. - №12. – P. 1669-1670. [in Russian].
7. Edelev D.A. Aspekty zdorovogo pitaniya shkol'nikov [Aspects of healthy nutrition of schoolchildren] / D.A. Edelev, N.V. Labutina // Pishhevaja promyshlennost' [Food industry]. – 2014. - №11. – P. 64-66. [in Russian].
8. Klimackaja L.G. Osobennosti pitaniya detej shkol'nogo vozrasta v sel'skoj mestnosti [Features of nutrition of schoolchildren in rural areas] / L.G. Klimackaja, A.V. Ivchenko // Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta [Journal of the Grodno State Medical University]. – 2009. - №3 (27). – P. 93-97. [in Russian].
9. Martinchik A.N. Analiz fakticheskogo pitaniya detej i podrostkov Rossii v vozraste ot 3 do 19 let [Analysis of the actual nutrition of children and adolescents in Russia aged 3 to 19 years] / A.N. Martinchik, A.K. Baturin, Je.Je. Keshabjanc et al. // Voprosy pitaniya [Nutrition issues]. – 2017. – Vol.86. - №4. – P. 50-60. [in Russian].
10. Lir D.N. Analiz fakticheskogo domashnego pitaniya prozhivajushhih v gorode detej doshkol'nogo i shkol'nogo vozrasta [Analysis of the actual home nutrition of preschool and school children living in the city] / D.N. Lir, A.Ja. Perevalov // Voprosy pitaniya [Nutrition issues]. – 2019. – Vol.88. - №3. – P. 69-77. [in Russian].

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.062>

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ КОГНИТИВНОЙ НАГРУЗКИ У СТУДЕНТОВ

Научная статья

Аричибасова Е.А.^{1,*}, Куликов В.Ю.², Восвода М.И.³

¹ ORCID: 0000-0001-8482-3319;

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

³ Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины, Новосибирск, Россия

* Корреспондирующий автор (helen280776[at]rambler.ru)

Аннотация

Выявленные в нашей работе корреляционные отношения между показателями ВРС (вариабельность ритма сердца) при различных вариантах когнитивных нагрузок в общих группах исследования имеют базовую закономерность, являются корреляциями первого уровня, которые, отражают наличие «жестких» контуров регуляции ВРС, структура которых не изменяется при различных физиологических состояниях. В гендерных группах наблюдается перераспределение доминирующего влияния в регуляции ВРС отделов ВНС (вегетативная нервная система). Таким образом, мы выделяем «пластичные» контуры регуляции ВРС. Наличие «пластичных» контуров регуляции, с одной стороны является механизмом адаптации к различным видам нагрузки, а с другой стороны, «пластичные» контуры могут быть «слабым» звеном механизма регуляции, когда системы переходят на новый уровень неравновесности и формируется дисбаланс между симпатическими и парасимпатическими влияниями на сердечную деятельность. Оценка особенностей организации таких регуляторных контуров позволяет разработать методы ранней коррекции, диагностики и прогноза патологических состояний.

Ключевые слова: когнитивная нагрузка, корреляционная зависимость, вариабельность ритма сердца, регуляторный контур.

CORRELATION FEATURES OF HEART RATE VARIABILITY INDICATORS IN DIFFERENT VARIANTS OF COGNITIVE LOAD IN STUDENTS

Research article

Arichbasova E.A.^{1,*}, Kulikov V.Yu.², Voevoda M.I.³

¹ ORCID: 0000-0001-8482-3319;

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

³ Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine; Novosibirsk, Russia

* Corresponding author (helen280776[at]rambler.ru)

Abstract

In the general study groups, the correlations between HRV indicators (heart rate variability) determined in the article have a basic pattern with various variants of cognitive loads and are correlations of the first level, which reflect the presence of "rigid" HRV regulation circuits, the structure of which does not change under various physiological conditions. In gender groups, there is a redistribution of the dominant influence in the regulation of HRV of the departments of the autonomic nervous system. Therefore, the authors distinguish the "plastic" contours of HRV regulation. On the one hand, the presence of "plastic" regulation circuits is a mechanism of adaptation to various types of stress, and on the other hand, "plastic" circuits can be a "weak" link in the regulation mechanism when systems move to a new level of disequilibrium and an imbalance is formed between sympathetic and parasympathetic influences on cardiac activity. Evaluation of the organization features of such regulatory circuits allows for developing methods of early correction, diagnosis and prognosis of pathological conditions.

Keywords: cognitive load, correlation dependence, heart rate variability, regulatory circuit.

Введение

Сердечный ритм, как и регуляция других физиологических и патологических процессов регулируется, с одной стороны отделами вегетативной нервной системы, с другой комплексом метаболических реакций, тесно взаимодействующих между собой [1]. Для понимания системных механизмов регуляции физиологических процессов в условиях когнитивных нагрузок существенная роль отводится оценке межорганных и межсистемных взаимодействий. Структура этих взаимоотношений имеет достаточно жесткие контуры регуляции базовых процессов и тех взаимодействий, которые определяют адаптивные возможности организма. Их оценка имеет важное как практическое, так и теоретическое значение, с применением нелинейных методических подходов [2]. Корреляционный анализ более глубоко выявляет характер перестройки межсистемных взаимоотношений в условиях предъявляемых организму нагрузок, и отражает более ранние изменения системы вегетативно-метаболической регуляции в условиях адаптации и патологии, что позволяет разработать методы ранней коррекции, диагностики и прогноза патологических состояний. В ряде исследований [3], [4], показано, что когнитивные процессы жестко связаны с динамикой вегетативной регуляции кардиоритма посредством общей нейрофизиологической основы.

Цель исследования

Оценить особенности корреляции основных показателей ВРС при различных вариантах когнитивных нагрузок у студентов для выявления дисфункции систем вегетативной регуляции.

Методы и принципы исследования

В исследовании приняли участие 81 человек, все участники в возрасте 18 – 19 лет, студенты медицинского университета. Исследование проводилось в двух группах. В группе 1 (39 человек), в качестве нагрузки применялся тест «семантическая вербальная беглость», суть которого заключалась в мысленной генерации (воспроизведении) списка слов, принадлежащих определенной семантической категории. В группе 2 (42 человека), в качестве нагрузки применялся тест Амтхауэра (устное решение арифметических задач). Запись кардиоинтервалограммы в условиях контроля проводилась в течение 15 минут в положении сидя, без нагрузки. Запись с нагрузкой проводилась в идентичных условиях. Для анализа были использованы наиболее общие показатели, отражающие механизмы регуляции ВРС и влияющие на его особенности [5]. Это: *RRNN*, *мс* (среднее значение интервалов RR), *TP (Total Power)*, *мс²* (общая мощность в диапазоне частот $\leq 0,4$ Гц), *HF (High Frequency)*, *мс²* (мощность в диапазоне высоких (0,15 – 0,4 Гц частот, волны длительностью 2,5 – 6,5 сек), *LF (Low Frequency)*, *мс²* (мощность в диапазоне низких (0,04 – 0,15 Гц) частот (волны длительностью 6,5 – 25 сек)), *VLF (Very Low Frequency)*, *мс²* (мощность в диапазоне очень низких ($\leq 0,04$ Гц) частот (волны длительностью более 25 сек)). Полученные результаты обрабатывались с использованием пакета прикладных программ: Exel-7,0, Statistika-7,0. Для обработки полученных данных использовались непараметрические методы анализа. В частности, корреляционный анализ проводился по методу Спирмена. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Основные результаты

На первом этапе исследования проводился корреляционный анализ показателей ВРС в группе исследования 1, где в качестве нагрузки применялся тест «семантическая вербальная беглость». Корреляционные отношения между показателями определялись до и после проведения нагрузочного теста (см. таблицы 1,2). В таблицах указаны достоверные значения корреляций ($p < 0,05$).

Таблица 1 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость», до проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,7	-	+0,32	+0,5
TP	+0,82	+0,8	+0,8	-
HF	-	+0,52	+0,48	-
LF	-	-	+0,55	-

Таблица 2 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость», после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,66	+0,34		+0,52
TP	+0,76	+0,68	+0,43	-
HF	-	+0,4	-	-
LF	-	-	-	-

Как видно из представленных данных в таблице 1 и 2 между исследуемыми параметрами выявлена достоверная, $p < 0,05$, положительная корреляционная зависимость, что свидетельствует о наличии определенных межсистемных взаимодействиях механизмов регуляции. После проведения нагрузочного теста выявлена достоверная положительная корреляция между параметрами RRNN и LF, что свидетельствует о значительном влиянии симпатического отдела ВНС в регуляции вариабельности ритма сердца при когнитивной нагрузке. Взаимоотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС после проведенной нагрузки стали менее весомыми, т.к. величины корреляционных взаимоотношений между показателями HF и VLF, и LF и VLF уменьшились. После проведения нагрузки «теряются» корреляции между показателями HF и VLF, и LF и VLF, что отражает перераспределение регуляторного контура вариабельности ритма сердца после нагрузочного теста. Затем в группе исследования 1, проводился корреляционный анализ показателей ВРС среди юношей, и среди девушек. Юноши и девушки одного возраста, в группе девушек фаза менструального цикла не учитывалась. Корреляционные отношения между показателями определялись до и после проведения нагрузочного теста. Полученные данные представлены в таблицах 3,4 и 5,6. В таблицах указаны достоверные значения корреляций ($p < 0,05$).

Таблица 3 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость» (юноши) до проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	-	-	-	-
TP	+0,9	-	+0,87	-
HF	-	-	+0,75	-
LF	-	-	-	-

Таблица 4 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость» (юноши) после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,79	-	-	-
TP	+0,79	-	+0,67	-
HF	-	-	-	-
LF	-	-	-	-

В группе юношей корреляционные взаимоотношения между показателями изменились. После проведения теста выявлена достоверная положительная корреляция между показателями RRNN и HF, $p < 0,05$, таким образом, продолжительность сердечного цикла зависит от регуляторного влияния парасимпатического отдела ВНС, наблюдается достоверное снижение активности этого отдела, что сопровождается уменьшением времени сердечного цикла. Корреляционных взаимоотношений между показателями RRNN и LF не выявлено, а также показатель TP – общая мощность спектра в положительных корреляционных взаимоотношениях с показателем HF. Таким образом, основное влияние в регуляции ВРС в группе юношей после проведения нагрузки «семантическая вербальная беглость» принадлежит парасимпатическому отделу ВНС.

Таблица 5 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость» (девушки) до проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,73	+0,45	-	+0,59
TP	+0,84	+0,8	+0,75	-
HF	-	+0,5	+0,4	-
LF	-	-	+0,5	-

Таблица 6 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 1 – «семантическая вербальная беглость» (девушки) после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,69	-	-	+0,56
TP	+0,81	+0,62	+0,39	-
HF	-	+0,41	-	-
LF	-	-	-	-

В группе девушек после нагрузки характер корреляций изменился, не выявлена корреляция между показателями RRNN и LF, но при этом корреляция RRNN и HF остается, таким образом, регулирующее значение парасимпатического отдела ВНС на варибельность ритма сердца выявлено в группе девушек до и после проведенной нагрузки. В отличие от группы юношей, в группе девушек выявлены корреляционные взаимоотношения между показателями HF и LF, как до, так и после нагрузки, что свидетельствует о более выраженном взаимодействии симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Как в группе юношей, так и в группе девушек нет корреляционных взаимоотношений между показателями HF, LF и VLF после нагрузки.

На втором этапе исследования проводился корреляционный анализ показателей ВРС в группе исследования 2, где в качестве нагрузки применялся тест Амтхауэра. Корреляционные отношения между показателями определялись до и после проведения нагрузочного теста (см. таблицы 7,8). В таблицах указаны достоверные значения корреляций ($p < 0,05$).

Таблица 7 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра, до проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,57	-	+0,48	+0,52
TP	+0,89	+0,82	+0,9	-
HF	-	+0,64	+0,71	-
LF	-	-	+0,75	-

Таблица 8 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра, после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,34	+0,39	+0,36	+0,45
TP	+0,76	+0,71	+0,86	-
HF	-	+0,78	+0,53	-
LF	-	-	+0,53	-

Как видно из представленных данных в таблице 7 и 8 между исследуемыми параметрами выявлена достоверная, $p < 0,05$, положительная корреляционная зависимость, что свидетельствует о наличии межсистемных взаимодействиях механизмов регуляции ВРС. После проведения нагрузочного теста выявлена корреляция между параметрами RRNN и LF, что свидетельствует о значительном влиянии симпатического отдела ВНС в регуляции варибельности ритма

сердца при когнитивной нагрузке. Корреляционные взаимоотношения между показателями HF и LF усилились, следовательно, взаимоотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС стали более весомыми. Затем в группе исследования 2 проводился корреляционный анализ показателей ВРС среди юношей, и среди девушек. Юноши и девушки одного возраста, в группе девушек фаза менструального цикла не учитывалась. Корреляционные отношения между показателями определялись до и после проведения нагрузочного теста. Полученные данные представлены в таблицах 9,10 и 11,12. В таблицах указаны достоверные значения корреляций ($p < 0,05$).

Таблица 9 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра (юноши) до проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,63	-	-	-
TP	+0,88	+0,78	+0,94	-
HF	-	+0,61	+0,74	-
LF	-	-	+0,82	-

Таблица 10 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра (юноши) после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	+0,52	+0,52	-	-
TP	+0,79	+0,71	+0,86	-
HF	-	+0,88	+0,52	-
LF	-	-	-	-

В группе юношей также выявлена достоверная положительная корреляционная зависимость между исследуемыми показателями, однако, в отличие от результатов общей группы нет корреляционных взаимоотношений между показателями RRNN и TP. После нагрузочного теста, также как в общей группе, появляются корреляционные взаимоотношения между показателями RRNN и LF. Взаимодействие между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС усиливаются. После нагрузки отсутствует корреляция между параметрами LF и VLF, при этом в «исходном» состоянии выявлена корреляционная зависимость между симпатическим отделом ВНС и метаболическим звеном регуляции. Таким образом, основным механизмом регуляции ВРС после нагрузки «способность к счету» в группе юношей принадлежит вегетативной нервной системе, с превалирующим влиянием симпатического отдела.

Таблица 11 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра (девушки) до проведения нагрузочного теста

	HF	HF	VLF	TP
RRNN	+0,5	-	+0,56	+0,6
TP	+0,87	+0,8	+0,9	-
HF	-	+0,65	+0,71	-
LF	-	-	+0,74	-

Таблица 12 – Корреляционная матрица (Спирмена) между исследуемыми показателями ВРС в группе исследования 2 – тест Амтхауэра (девушки) после проведения нагрузочного теста

	HF	LF	VLF	TP
RRNN	-	-	+0,42	+0,45
TP	+0,74	+0,71	+0,82	-
HF	-	+0,69	+0,47	-
LF	-	-	+0,56	-

В группе девушек также как в общей группе и группе юношей до проведения нагрузочного теста нет корреляционных взаимоотношений между показателями RRNN и LF, и эта корреляция не выявлена и после проведенной нагрузки. Также в группе девушек после нагрузки не выявлена корреляция между показателями RRNN и HF, но корреляционные взаимоотношения между показателями HF и LF достоверно меньше, чем в общей группе и группе юношей.

Обсуждение результатов исследования

Полученные результаты свидетельствуют о том, что выявленные корреляционные отношения между показателями ВРС в общих группах исследования имеют общую базовую закономерность, однако, эти отношения имеют некоторые отличия в зависимости от вида выполняемой когнитивной нагрузки. В общих группах исследования 1 (нагрузка «Семантическая вербальная беглость») и 2 (нагрузка тест Амтхауэра – способность к счету) выявлена положительная корреляция между временем сердечного цикла и влиянием симпатического отдела ВНС. В обеих группах исследования после проведения нагрузочного теста выявлены корреляционные взаимоотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС, однако в группе исследования 1 эти взаимоотношения стали менее весомыми, относительно контроля, а в группе исследования 2 – более весомыми. После нагрузки в общих группах исследования изменяются корреляции между системами регуляции ВНС и метаболического звена, так в первой группе эти корреляции «теряются», тогда, как во второй они сохранены, но относительно контрольного

исследования корреляционная зависимость этих параметров уменьшается. Мы считаем, что это корреляции первого уровня, которые, по нашему мнению, отражают наличие «жестких» или базово-витальных контуров регуляции ВРС, структура которых не изменяется при различных физиологических состояниях. Наличие таких «жестких» регуляторных контуров в свое время было выявлено Н.П.Бехтеревой, на примере регуляции ряда основных функций ЦНС [6]. Еще больший интерес вызывает вариабельность корреляционных отношений между параметрами ВРС в группах юношей и девушек в условиях проведения различных когнитивных тестов. Действительно, рядом авторов показано [7,8]. наличие в гендерных группах перераспределения доминирующего влияния в регуляции ВРС отделов ВНС [9,10]. В нашем исследовании у юношей в группе 1 не выявлены корреляции между показателями HF и LF, как до, так и после проведения нагрузочного теста. Однако, выявлена достоверная положительная корреляция между показателями RRNN и HF, ($p < 0,05$), таким образом, продолжительность сердечного цикла после проведения нагрузочного теста зависит от регуляторного влияния парасимпатического отдела ВНС. У девушек в группе 1 выявлены корреляции между показателями HF и LF, как до, так и после нагрузки, что свидетельствует о более выраженном взаимодействии симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Корреляция RRNN и HF прослеживается, как до, так и после проведения когнитивного теста. У юношей и девушек, группы исследования 1 после нагрузки нет корреляции между HF и VLF и LF и VLF, т.е. нет корреляционных отношений между механизмами ВНС и метаболического звена регуляции ВРС.

У юношей в группе 2 после проведения нагрузочного теста, корреляционные отношения между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС усиливаются, и выявляется корреляционное взаимоотношение между продолжительностью сердечного цикла и влиянием симпатического отдела ВНС. У девушек в группе 2 после проведения нагрузочного теста взаимоотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС становятся менее весомыми. «Теряются» корреляции между показателями RRNN и LF и RRNN и HF, при этом прослеживается корреляционная зависимость между продолжительностью RRNN и параметром VLF, что свидетельствует о превалирующем влиянии на ВРС метаболического компонента регуляции.

Таким образом, в гендерных группах в условиях когнитивной нагрузки меняется регуляторный контур параметров ВРС. Известно, различные варианты когнитивных нагрузок активируют различные отделы мозга, что может проявляться особенностями ВРС [11], [12]. Мы предполагаем, что такое перераспределение доминирующих влияний отделов ВНС является «пластичным» компонентом механизма регуляции и определяет его адаптивный характер к различным вариантам когнитивных нагрузок. На основании полученных данных можно говорить о наличии в организме нескольких стратегий, определяющих взаимодействие между центральными и периферическими системами регуляции ВРС в условиях когнитивной нагрузки.

Заключение

На основании результатов проведенного исследования установлено:

1 – наличие «жестких» контуров регуляции ВРС в общих группах исследования, структура которых не изменяется при различных физиологических состояниях,

2 – наличие «пластичных» контуров регуляции ВРС, которые определяются в гендерных группах.

По нашему мнению, наличие «пластичных» контуров регуляции является механизмом адаптации к различным видам нагрузки, что, обеспечивает разнообразие вариантов регуляции сердечной деятельности.

Однако, «пластичные» контуры могут быть «слабым» звеном механизма регуляции, когда системы переходят на новый уровень неравновесности и формируется дисбаланс между симпатическими и парасимпатическими влияниями на сердечную деятельность. Действительно, развитие дисбаланса между симпатическим и парасимпатическим отделами, в условиях когнитивных нагрузок, выявляет наиболее уязвимые регуляторные контуры, которые, в перспективе, могут стать базисом соответствующих патологических процессов.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://neurosoft.ru/rus/product/book/hrv-2/index.aspx> (дата обращения: 12.11.2021)
2. Рубин, А.Б. Кинетика биологических процессов / А. Б. Рубин // Соросовского образовательный журнал.- [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/650.html> (дата обращения: 12.11.2021)
3. Human cingulate cortex and autonomic control: converging neuroimaging and clinical evidence / H.D. Critchley, C.J. Mathias, O. Joseph [et al.] // Brain. – 2003. – Vol. 126, № 10. – P. 2139–2152.
4. Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex / G. Huth, W.A. Heer, T.L. Griffiths [et.al] // Nature. – 2016. – Vol. 532. – P. 453–458. – DOI 10.1038/nature17637
5. Бань, А.С. Вегетативный показатель для оценки вариабельности ритма сердца спортсменов / А.С. Бань, Г.М. Загородный. [Электронный ресурс]. – URL: belmapo.by/downloads/sport_med/2011/sport/15.doc (дата обращения: 12.11.2021)
6. Бехтерева, Н. П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности человека / Н. П. Бехтерева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Медицина, 1974. - 151 с.
7. Арчибасова Е.А. Особенности регуляции вариабельности ритма сердца при различных вариантах когнитивной нагрузки у студентов / Е.А. Арчибасова, В.Ю.Куликов, М.И. Воевода // Сибирский медицинский вестник – 2021. № 1. – С. 57–67.
8. Sookan T. Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics / T. Sookan, A.J. McKune // Cardiovasc. J. Afr. 2012. Vol. 23, N2. P. 67–72.

9. Курданова М.Х. Системный анализ показателей альфа ритма головного мозга и гемодинамики у больных артериальной гипертонией / М.Х. Курданова, И.А. Бесланев, М.Х. Курданова и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, №9-2017-Стр. 63-68/

10. Антропова Л.К. Гендерные особенности variability сердечного ритма в условиях проведения когнитивной нагрузки у практически здоровых студентов / Л.К. Антропова, В.Ю. Куликов, Е.А. Арчибасова // Сибирский медицинский вестник. – 2020. – № 1. – С. 46–52.

11. Thinking and Feeling: Individual Differences in Habitual Emotion Regulation and Stress-Related Mood Are Associated With Prefrontal Executive Control / M.A. Scult, A.R. Knodt, J.R. Swartz [et.al] // *Clinical Psychological Science*. – 2016. – Vol. 5. – P. 150–157. – DOI 10.1177/2167702616654688

12. Тумялис А.В. Индивидуальная частота ритма и механизмы восприятия и переживания эмоций / А.В. Тумялис : дисс. канд. биол. наук, Новосибирск, 2017. 135

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mikhailov, V.M. Variabel'nost' ritma serdca: opyt prakticheskogo primeneniya metoda [Heart rate variability: experience of practical application of the method] / V.M. Mikhailov // [Electronic resource]. URL: (<http://neurosoft.ru/rus/product/book/hrv-2/index.aspx> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]

2. Rubin, A.B. Kinetika biologicheskikh processov [Kinetics of biological processes] / A. B. Rubin // *Sorosovskogo obrazovatel'nyj zhurnal* [Sorosovsky educational magazine]. - [Electronic resource]. URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/650.html> (accessed: 12.11.2021) [in Russian]

3. Human cingulate cortex and autonomic control: converging neuroimaging and clinical evidence / H.D. Critchley, C.J. Mathias, O. Joseph [et al.] // *Brain*. – 2003. – Vol. 126, № 10. – P. 2139–2152.

4. Natural speech reveals the semantic maps that tile human cerebral cortex / G. Huth, W.A. Heer, T.L. Griffiths [et.al] // *Nature*. – 2016. – Vol. 532. – P. 453–458. – DOI 10.1038/nature17637

5. Ban, A.S. Vegetativnyj pokazatel' dlja ocenki variabel'nosti ritma serdca sportsmenov [A vegetative indicator for assessing the variability of the heart rhythm of athletes] / A.S. Ban, G.M. Zagorodny y // [Electronic resource]. URL: belmapo.by/downloads/sport_med/2011/sport/15.doc (accessed: 12.11.2021) [in Russian]

6. Bekhtereva, N. P. Nejrofiziologicheskie aspekty psikhicheskoy dejatel'nosti cheloveka [Neurophysiological aspects of human mental activity] / N. P. Bekhtereva. - 2nd ed., Revised and Expanded - L.: Meditsyna, 1974. - 151 p. [in Russian]

7. Archibasova E.A. Osobennosti reguljacji variabel'nosti ritma serdca pri razlichnykh variantakh kognitivnoj nagruzki u studentov [Features of regulation of heart rate variability in different variants of cognitive load in students] / E.A. Archibasova, V.Y.Kulikov, Voevoda M.I. // *Sibirskij medicinskij vestnik* [Siberian Medical Bulletin] - 2021. No. 1. - pp. 57-67 [in Russian]

8. Sookan T. Heart rate variability in physically active individuals: reliability and gender characteristics / T. Sookan, A.J. McKune // *Cardiovasc. J. Afr.* 2012. Vol. 23, N2. P. 67–72.

9. Kurdanova M.Kh. Sistemnyj analiz pokazatelej al'fa ritma golovnogoz mozga i gemodinamiki u bol'nykh arterial'noj gipertoniej [System analysis of indicators of alpha rhythm of the brain and hemodynamics in patients with arterial hypertension] / M. Kh. Kurdanova, I. A. Beslaneev, M. Kh. Kurdanova, et al. // *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniij* [International Journal of Applied and Fundamental Research], No.9-2017-pp. 63-68/ [in Russian]

10. Antropova L.K. Gendernye osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma v uslovijakh provedeniya kognitivnoj nagruzki u prakticheski zdorovykh studentov [Gender features of heart rate variability in conditions of cognitive load in practically healthy students] / L.K. Antropova, V.Yu. Kulikov, E.A. Archibasova // *Sibirskij medicinskij vestnik* [Siberian Medical Bulletin]. - 2020. - No. 1. - pp. 46-52 [in Russian]

11. Thinking and Feeling: Individual Differences in Habitual Emotion Regulation and Stress-Related Mood Are Associated With Prefrontal Executive Control/ M.A. Scult, A.R. Knodt, J.R. Swartz [et.al] // *Clinical Psychological Science*. – 2016. – Vol. 5. – P. 150–157. – DOI 10.1177/2167702616654688

12. Tummyalis A.V. Individual'naja chastota ritma i mekhanizmy vosprijatija i perezhivaniya ehmcij [Individual rhythm frequency and mechanisms of perception and experience of emotions] / A. V. Tummyalis., Candidate's thesis. Biology, Novosibirsk, 2017. 135[in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.063>

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМА ДНЯ И ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научная статья

Девришов Р.Д.^{1,*}, Даулетова Л.А.², Гелачев М.Г.³

¹ ORCID: 0000-0001-5563-9395;

² ORCID: 0000-0001-6126-2491;

³ ORCID: 0000-0002-6044-3976;

^{1, 2, 3} Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

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

Аннотация

Мероприятиям по предотвращению неблагоприятного воздействия факторов среды обитания на здоровье детей и подростков в Российской Федерации уделяется повышенное внимание. Создание условий для сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения осуществляется системно, в соответствии с программой Десятилетия детства [1], [2], [3].

В образовательных организациях реализуются мероприятия, направленные на сохранение и укрепление здоровья обучающихся. Однако, острота проблемы заболеваемости детского населения, связанной с влиянием факторов окружающей среды, несмотря на активную социально-ориентированную политику государства и деятельность учебных учреждений, сохраняется [4]. С целью изучения образа жизни современных студентов проведен анализ режима дня и питания.

Ключевые слова: гигиена детей и подростков, студенты, факторы среды обитания, здоровый образ жизни, профилактика.

A HYGIENIC ASSESSMENT OF THE DAILY ROUTINE AND DIET OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Research article

Devrishov R.D.^{1,*}, Dauletova L.A.², Gelachev M.G.³

¹ ORCID: 0000-0001-5563-9395;

² ORCID: 0000-0001-6126-2491;

³ ORCID: 0000-0002-6044-3976;

^{1, 2, 3} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

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

Abstract

The measures of preventing the adverse effects of environmental factors on the health of children and adolescents in the Russian Federation are receiving increased attention. The creation of conditions for the preservation and strengthening of the health of the younger generation is carried out systematically in accordance with the "Desyatiletie detstva" (Decade of Childhood) program [1], [2], [3].

Educational organizations implement measures aimed at preserving and strengthening the health of students. However, the severity of the problem of morbidity of the child population associated with the influence of environmental factors persists despite the active socially-oriented policy of the state and the activities of educational institutions. [4]. In order to study the lifestyle of modern students, the authors carry out an analysis of the daily routine and diet.

Keywords: hygiene of children and adolescents, students, environmental factors, healthy lifestyle, prevention.

Введение

Состояние здоровья студенческой молодежи на протяжении последних десятилетий характеризуется увеличением распространенности функциональных нарушений и хронических патологических состояний, обусловленных воздействием разнообразных факторов среды обитания, в числе которых и образ жизни. Изучение особенностей режима дня и питания учащихся, степень влияния данных факторов на здоровье, представляет особый интерес для специалистов в области как клинической, так и профилактической медицины.

Детская-юношеская популяция, как экосенситивная группа, в большей степени подверженная риску возникновения заболеваний, обусловленных воздействием факторов окружающей среды, является важным объектом для научных исследований.

Внедрение новых образовательных стандартов высшего образования, применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения, привело к его интенсификации, появлению дополнительных факторов, усугубляющих негативное воздействие компонентов среды обитания на здоровье обучающихся [5], [6], [7].

Правильно организованный образ жизни является неотъемлемым профилактическим фактором, определяющим здоровье человека. Значение здорового образа жизни необходимо объяснять детям и подросткам с ранних лет, чтобы предупредить возможное развитие различных заболеваний в будущем.

Цель исследования – изучить особенности режима дня и питания студентов.

Методы и принципы исследования

В ходе работы были использованы материалы Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2020 году».

Методом анкетирования изучался образ жизни подростков и особенности его организации. В исследовании приняли участие 137 студентов Астраханского государственного медицинского университета - 66 девушек (48,18%) и 71 юноша (51,82%), среди которых 40,1% обучались на лечебном; 31,4% - на медико-профилактическом; 10,2% - на фармацевтическом; 9,5% - на стоматологическом и 8,8% на педиатрическом факультетах.

Статистическая обработка полученных данных включала расчет процентных распределений вариантов ответов с использованием программ Statgraphics и Microsoft Excel.

Основные результаты

В настоящее время влияние различных неблагоприятных факторов, обусловленных образом жизни, значительно возросло.

Полноценным, с гигиенических позиций, считается сон, оптимальный для конкретного возрастного периода, с четко установленными временными интервалами отхода ко сну и пробуждения. Согласно проведенным исследованиям, отход к ночному сну происходил в промежутке между 23:00 и 00:00 у 40,9%, в 01:00 и позже – у 9,5% учащихся. Продолжительность сна, с учетом раннего подъема, составляла менее 6 часов, что недостаточно для восстановления работоспособности студентов.

Пребывание на свежем воздухе и двигательная активность в сочетании с физическими нагрузками, являясь компонентами здорового образа жизни, имеют большое значение в вопросах укрепления здоровья и профилактики болезней. Так, продолжительность ежедневной прогулки варьировалась и составляла: менее 30 минут - 9,5%, до 1 часа - 30,7%, 2 часа и более – 18,2% учащихся. При этом активно занимаются различными видами спорта 58,4% респондентов, уделяя тренировкам 3-5 часов в неделю - 20%, более 5 часов - 15%, 1-2 часа 65%.

Образ жизни студентов невозможно представить без домашнего задания, элемента образовательного процесса, являющегося обязательным для наиболее полного усвоения и закрепления пройденного учебного материала. Так, в ходе анкетирования было установлено, что у 50,4% учащихся время выполнения домашней работы составляло 3 часа и более, 38,6% для подготовки было необходимо 90 минут – 2 часа и 10,9% опрошенных занимались в течение 30 минут – 1 часа. Необходимо отметить, что 83,2% в процессе подготовки к занятиям использовали бумажный носитель информации.

Рациональное питание является важным фактором, способствующим гармоничному развитию, повышению устойчивости организма к воздействию неблагоприятных условий среды обитания. Любые отклонения в режиме питания, его качественной и количественной характеристике могут отразиться на здоровье. Основные результаты, полученные при изучении особенностей питания студентов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика питания студентов

Оцениваемый показатель		Количество студентов	
		абсолютное число	%
Кратность приема пищи:	3 раза в день и чаще	58	42,3
	2 раза в день	55	40,1
	1 раз в день	24	17,5
Где питаются:	дома	14	10,2
	дома и в организациях общественного питания (столовых)	113	82,5
	берут с собой еду из дома	10	7,3
Перерывы в питании (более 5 часов):	да	118	86,1
	нет	19	13,9
Употребление горячей пищи:	2 и более раза в день	68	49,6
	1 раз в день	64	46,7
	горячей пищи в рационе нет	5	3,6
Ужин за 2 часа и менее до сна:	да	81	59,1
	нет	56	40,9
Наличие в рационе острой, соленой, жирной пищи (3 раза в неделю и чаще)		126	92,0
Наличие в рационе питания мясных продуктов:	3-4 раза в неделю	62	45,3
	1-2 раза в неделю	73	53,3
	мясных продуктов в рационе нет	2	1,5
Наличие в рационе питания молочных продуктов:	3-4 раза в неделю	54	39,4
	1-2 раза в неделю	77	56,2
	молочных продуктов в рационе нет	6	4,4
Наличие в рационе питания свежих овощей, фруктов:	ежедневно употребляют	66	48,2
	2-3 раза в неделю	48	35,0
	1 раз в неделю и реже	23	16,8

Так, 3 раза в день и чаще принимают пищу 42,3% опрошенных, 2 раза в день – 40,1% и 17,5% студентов питаются однократно. При этом 96,0% в течение дня употребляют горячую пищу. Для обучающихся местами приема пищи являются дом и столовые (82,5%), 10,2% питаются только дома и 7,3% приносят еду с собой.

Свежие овощи и фрукты ежедневно употребляют 48,2% учащихся. Мясо и мясные продукты 3-4 раза в неделю в свой рацион включают 45,3% студентов, молоко и молочные продукты – 39,4%. В ежедневном рационе питания мяса и мясных продуктов нет у 1,5% опрошенных, молока и молочных продуктов – у 4,4% учащихся. Не употребляют свежих овощей и фруктов 16% студентов.

Следует отметить, что наряду с длительными перерывами между приемами пищи (86,1% анкетированных), режим питания студентов характеризуется поздним ужином (59,1%) и преобладанием в рационе острой, соленой и жирной пищи (92,0%). Несоблюдение гигиенических основ питания может быть одним из факторов, способствующих увеличению числа алиментарно-зависимых заболеваний.

Заключение

Таким образом, можно говорить, что реализация только государственных мероприятий не позволяет в полной мере исключить или уменьшить последствия пагубного влияния факторов среды обитания на здоровье учащихся.

Неправильно организованный режим дня студентов уменьшает продолжительность отдельных его компонентов, таких как ночной сон, двигательная активность и отдых.

У части обучающихся питание нельзя назвать рациональным, вследствие недостаточного количества приемов пищи, длительных перерывов и позднего ужина, а также отсутствия отдельных пищевых продуктов. Полученные, в ходе исследования результаты, выявили значительные нарушения в образе жизни современных студентов, что согласуется с работами других авторов [6], [7], [9], [10].

Возможное решение проблемы охраны здоровья учащихся, в частности, предупреждения заболеваемости, ассоциированной с образом жизни, связано с реализацией комплекса медицинских и санитарно-гигиенических мероприятий. Не менее важным, наряду с выполнением гигиенических рекомендаций по продолжительности ночного сна, прогулок на свежем воздухе, является обеспечение отдыха студентов, с учетом режима двигательной активности, умственной нагрузки и питания. При этом существенно возрастает роль санитарно-просветительской работы, предполагающей взаимодействие образовательной организации, медицинского учреждения и Территориального Управления Роспотребнадзора. Форматы такой работы предполагают актуальный характер информации, доступность для обучающихся и системный контроль со стороны родителей.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. План основных мероприятий до 2020 г., проводимых в рамках Десятилетия детства (с изменениями и дополнениями). Распоряжение Правительства РФ от 6 июля 2018 г. № 1375-р.
2. Кучма В.Р. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева, И.К. Рапопорт и др. // Гигиена и санитария. – 2017. – 96(10). – С. 990-995.
3. Салдан И.П. Современные тенденции в изменениях показателей физического развития и подростков (обзорная статья) / И.П. Салдан, С.П. Филиппова, О.В. Жукова и др. // Бюллетень медицинской науки. – 2019. – 1(13). – С. 13-19.
4. Коломин В.В. Гигиенические аспекты инновационных процессов в современном обществе. / В.В. Коломин, И.А. Кудряшева, Р.Д. Девришов и др. // Российский вестник гигиены. – 2021. – 2. – С. 20-23.
5. Жаданов А.Ю. Тенденции социального развития молодежи в условиях растущего влияния информационно-коммуникационных технологий. / А.Ю. Жаданов // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2013. – № 4. – С. 165–168.
6. Скоблина Н.А. Особенности режима дня и образа жизни современных старших школьников / Н.А. Скоблина, Н.А. Бокарева, А.А. Татаринчик и др. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2018. – № 2. – С. 44–51.
7. Милушкина О.Ю. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи / О.Ю. Милушкина, С.В. Маркелова, Н.А. Скоблина и др. // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 11(308). – С. 5-8.
8. Антонова А.А. Особенности питания студентов медицинского вуза. / А.А. Антонова, Г.А. Яманова, И.С. Бурлакова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 4(106). – С. 78-81.
9. Талызов С.Н. Основы здорового образа жизни студента / Талызов С.Н. // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 16-21.
10. Макарова Л.П. Гигиенические основы формирования культуры здорового образа жизни школьников. / Л.П. Макарова, Л.Г. Буйнов, Н.Н. Плахов // Гигиена и санитария. – 2017. – 96(5). – С. 463-466.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Plan osnovnyh meroprijatij do 2020 g., provodimyh v ramkah Desjatiletija detstva (s izmenenijami i dopolnenijami). Rasporyzhenie Pravitel'stva RF ot 6 ijulja 2018 g. № 1375-r [The plan of the main activities until 2020, carried out within the framework of the Decade of Childhood (with amendments and additions). The decree of the RF Government dated July 6, 2018 № 1375-R]. [in Russian]
2. Kuchma V.R. Populjacionnoe zdorov'e detskogo naselenija, riski zdorov'ju i sanitarno-jepidemiologicheskoe blagopoluchie obuchajushhihsja: problemy, puti reshenija, tehnologii dejatel'nosti [Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity] / V.R. Kuchma, L.M. Sukhareva, I.K. Rapoport et al. // [Gigiena i sanitarija [Hygiene and Sanitation (Russian Journal)]. – 2017. – 96(10). – P. 990-995. [in Russian]

3. Saldan I.P. Sovremennye tendencii v izmenenijah pokazatelej fizicheskogo razvitija i podrostkov (obzornaja stat'ja) [Current trends in changes of physical development indicators of children and adolescents] / I.P. Saldan, S.P. Filippova, O.V. Zhukova et al. // B'ulleten' medicinskoj nauki [Bulletin of medical science]. – 2019. - 1(13). - P. 13-19. [in Russian]
4. Kolomin V.V. Gigienicheskie aspekty innovacionnyh processov v sovremennom obshhestve [Health aspects of innovation in modern society] / V.V. Kolomin, I.A. Kudrjasheva, R.D. Devrishovet al. // Rossijskij vestnik gigeny [Russian bulletin of hygiene]. – 2021. - 2. - P. 20-23. [in Russian]
5. Zhadanov A.Yu. Tendentsii socialnogo razvitiia molodezhi v usloviiakh rastushchego vliianiia informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii [Trends in the social development of young people in the condition of the growing influence of information and communication technologies] / A.Yu. Zhadanov // Istoricheskaja i socialno-obrazovatelnaia mysl [Historical and socio-educational thought]. – 2013. - № 4. - P. 165–168. [in Russian]
6. Skoblina N.A. Osobennosti rezhima dnia i obraza zhizni sovremennykh starshikh shkolnikov [Features of the day regimen and lifestyle of modern high school students] / N.A. Skoblina, N.A. Bokareva, A.A. Tatarinchik et al. // Sovremennye problemy zdravookhraneniia i meditsinskoj statistiki [Modern problems of healthcare and medical statistics]. - 2018. - № 2. - P. 44–51. [in Russian]
7. Milushkina O.Ju. Osobennosti obraza zhizni sovremennoj studencheskoj molodezhi [Lifestyle features of modern student youth] / O.Ju. Milushkina, S.V. Markelova, N.A. Skoblina et al. // Zdorov'e naselenija i sreda obitaniija [Public health and habitat]. - 2018. - № 11(308). - P. 5-8 [in Russian]
8. Antonova A.A. Osobennosti pitaniija studentov medicinskogo vuza [On the diet of medical university students] / A.A. Antonova, G.A. Jamanova, I.S. Burlakova. // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal]. - 2021. - № 4(106). - P. 78-81. [in Russian]
9. Talyzov S.N. Osnovy zdorovogo obraza zhizni studenta [Fundamentals of a healthy lifestyle of a student] / S.N. Talyzov // Fizicheskaja kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naja rekreacija [Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation]. - 2016. - Vol. 1. - no. 3. - P. 16-21[in Russian]
10. Makarova L.P. Gigienicheskie osnovy formirovaniya kul'tury zdorovogo obraza zhizni shkol'nikov [Hygienic foundations for the formation of culture of healthy lifestyle of schoolchildren] / L.P. Makarova, L.G. Bujnov, N.N. Plahov // Gigena i sanitarija [Hygiene and Sanitation (Russian Journal)]. - 2017. - 96(5). - P. 463-466 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.064>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ТУГОУХОСТИ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Научная статья

Игнатова И.А.^{1,*}, Покидышева Л.И.²

¹ ORCID: 0000-0003-3327-7631;

² ORCID: 0000-0003-0995-6896;

¹ Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера, Красноярск, Россия;

¹ Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия;

² Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

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

Аннотация

В работе представлены результаты исследования структуры отопатологии у детей разновозрастных групп республики Тыва с помощью разработанных авторами программных средств.

Выявленные особенности имеют большое значение не только для выявления причин их развития, но и для уточнения патогенетических механизмов. Это, в свою очередь, помогает определить патогенетически обоснованные, персонифицированные пути их коррекции, разработать и провести профилактические мероприятия, а также дать рекомендации для врачей, совершенствуя тем самым профессиональную деятельность врачей педиатров, оториноларингологов и сурдологов региона с учетом непростого сурового климата данного региона, а также труднодоступность квалифицированной врачебной помощи жителям удаленных населенных пунктов.

Ключевые слова: информационные технологии, дети, нарушение слуха.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSIS OF HEARING LOSS IN CHILDREN REPUBLIC OF TYVA

Research article

Ignatova I.A.^{1,*}, Pokidysheva L.I.²

¹ ORCID: 0000-0003-3327-7631;

² ORCID: 0000-0003-0995-6896;

¹ Scienc Scientific Research Institute of Medical Problems of the North, Krasnoyarsk, Russia;

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia;

² Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

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

Abstract

The article presents the results of a study of the structure of otopathology in children of different age groups of the Republic of Tyva using originally developed software.

The determined features are of great importance not only for identifying the causes of their development but also for clarifying the pathogenetic mechanisms. This helps to identify pathogenetically justified, personalized ways of their correction, develop and carry out preventive measures, as well as give recommendations to doctors, thereby improving the professional activities of pediatricians, otorhinolaryngologists, and surdologists of the region, taking into account the difficult harsh climate of the region, as well as the inaccessibility of qualified medical care to residents of remote settlements.

Keywords: information technology, children, hearing impairment.

Введение

Одна из самых важных потребностей человека – общение. Коммуникация помогает распространять знания, информацию и различные формы отношений между людьми. По данным Ведущего российского эксперта в области слухоречевой реабилитации пациентов с кохлеарными имплантами и слуховыми аппаратами, доктора психологических наук, автора более 700 научных статей, Королевой И.В. (СПб НИИ уха, горла, носа и речи) снижение слуха разной степени имеют 2-4% населения мира: 5 млн. глухих людей, 350 млн. человек имеют снижение слуха тяжелой и умеренной степени (2,3,4 степень тугоухости), 750 млн. человек имеют снижение слуха 1 степени. Число людей с нарушениями слуха растет. Прогноз ВОЗ: через 20 лет каждый пятый человек на земле будет иметь проблемы со слуховой функцией [1].

Настораживают растущие показатели статистики детской оториноларингологической заболеваемости и, в частности, органа слуха у детского населения республики Тыва. Во многом это можно объяснить непростым суровым климатом данного региона, а также труднодоступностью квалифицированной врачебной помощи жителям удаленных населенных пунктов [2], [3], [4], [5].

Орган слуха, вследствие филогенетической молодости, отличается особой чувствительностью к действию экстремальных природных факторов окружающих условий.

Заболевания уха с последующими нарушениями слуха среди детского населения республики Тыва имеют свои структуральные особенности и отличаются от таковых у детей средней полосы России.

Определенные затруднения возникают при выборе математических способов для эффективной обработки полученных данных. Существует ряд компьютерных программ для мониторинга и анализа аудиометрических данных в клинической и амбулаторной практике [6], [8], [11], но на сегодняшний день среди имеющихся программных

разработок не существует интегрированного специализированного пакета программ, позволяющего автоматизировать изучение данных детского населения с учетом этнических, возрастных, региональных и других особенностей.

С целью оптимизации процесса верификации и дифференциальной диагностики заболеваний верхних дыхательных путей среди детского населения проведена разработка программного модуля, содержащего карты пациентов, список обследований и диагнозов, реализующий постановку предварительного диагноза заболеваний уха, горла и носа, с возможностью создания и добавления новых обследований и диагнозов с учетом этнических возрастных, региональных и других особенностей структуры ЛОР-патологии.

Нами разработана мультифакторная компьютерная программа «Модуль определения этнических особенностей ЛОР-патологии школьников Восточной Сибири», которая позволила качественно и в короткие сроки провести анализ полученных данных. Кратко о программе. Программа предназначена для диагностики наличия и структуры ЛОР-патологии у детского населения Хакасии. Функциональные возможности. С помощью программы возможна оценка у тестируемого ребенка наличия клинических проявлений и этнических особенностей оториноларингологической патологии. Предусмотрено определение различных градаций стадии и степени оториноларингологического статуса детей. Данная разработка позволяет накапливать знания диагностирования и выявления различных заболеваний, постановки предварительного диагноза. По завершению диагностики есть возможность формирования Заключения о состоянии пациента. Программа позволяет улучшить диагностику оториноларингологических заболеваний детей или провести профилактические меры с целью предупреждения развития ЛОР-патологии. Программа снабжена инструкцией пользователя программы, предусмотрено сохранение результатов обследования в формате Excel, печати Заключения в формате Word. Для разработки программы выбран язык программирования C#, использовалась технология ADO.NET, которая обеспечивает собственный уровень доступа к данным в среде .NET. использовалась СУБД Microsoft Access.

Область применения: практическое здравоохранение, научные исследования. Целевая аудитория: врачи-педиатры, оториноларингологи, аллергологи, научные работники. Модуль пригоден для дистанционной постановки диагноза в районах Восточной Сибири, что особенно ценно ввиду нехватки профессиональных медицинских кадров и узких специалистов.

Данный модуль позволяет изучить взаимосвязи клинико-функциональных показателей здоровья с различными вариантами нарушений патологии слуха, носового дыхания и заболеваний горла у школьников, а также значительно ускоряет и оптимизирует качество дифференциальной диагностики заболеваний уха, носа и горла. Примененные математические методы позволяют строить модель для прогнозирования вероятности наступления события по имеющимся данным.

Программа дает возможность создания личных карт пациентов, список обследований, список диагнозов и постановку предварительного диагноза ЛОР-заболеваний, с возможностью создания и добавления новых обследований и диагнозов. После прохождения анкетирования пользователем, программа формирует уникальный код, в котором содержится информация о болезни пациента. Формирование кода производится следующим образом: каждый вопрос содержит ограниченное число ответов, которые отвечают определенному признаку: диагноз, стадия и степень. Программа, сформировав код, производит выборку из таблицы записей с этим кодом. Совпадение кода программы с табличным означает предположение, что пациент страдает соответствующим заболеванием.

Цель исследования: с помощью современных информационных технологий определить структуру отоларингопатологии у детей республики Тыва.

Обследовано слабослышащее детское население от 1 года до 10 лет.

Посредством современных информационных технологий провести сравнительный анализ отоларингопатологии в разных возрастных группах у детей в республике Тыва в зависимости от возраста, формы и степени тугоухости.

Материал набирался в городе Кызыле. Проведено комплексное аудиологическое обследование 100 пациентам: детям раннего дошкольного возраста (РВ n=23), детям дошкольного возраста (ДВ n=24), группе детей младшего школьного возраста (ШВ n=53)

С помощью современных информационных технологий в работе впервые представлены результаты частоты встречаемости различных форм и степеней нарушений слуха в разных возрастных группах детского населения р. Тыва.

Анализ форм нарушений слуха позволил нам говорить о преобладании кондуктивных форм тугоухости в средней (79,17%) и старшей (62,27%) возрастных группах [12]. У детей раннего возраста наиболее часто встречаются нейросенсорные нарушения (86,96%).

Сравнительный анализ степени выраженности кондуктивных нарушений слуха показывает, что в школьной возрастной группе чаще встречается тугоухость первой и второй степени и составляет 32,73%.

При изучении степени выраженности нейросенсорных форм тугоухости, можно отметить, что, нарушения слуха найдены во всех возрастных группах. Третья и четвертая степени отоларингопатологии диагностируются в группах раннего – 26,67% и школьного возраста – 35,56%.

Заключение

Разработанная компьютерная программа «Модуль определения этнических особенностей ЛОР-патологии школьников Восточной Сибири» позволила определить структуру отоларингопатологии у детей республики Тыва. Заболевания уха с последующими нарушениями слуха среди детского населения республики Тыва имеют свои структуральные особенности и отличаются от таковых у детей средней полосы России.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Королева И. В. Диагностика и коррекция нарушений слуховой функции у детей раннего возраста. / И. В. Королева– Санкт-Петербург, 2005. – С. 54–73.
2. Игнатова И. А. Этнические особенности ЛОР-патологии у жителей Восточной Сибири / И. А. Игнатова, Л. И. Покидышева // Мат-лы конф. оториноларингологов и сурдологов ФМБА России. – Красноярск, 28-29 ноября 2013. // Российская оториноларингология. – Приложение к журналу. – С. 13-14.
3. Игнатова И. А., Нарушения слуха у детей с перинатальной патологией центральной нервной системы / И. А. Игнатова, О. В. Скиданова // Материалы 4-го Петербургского форума оториноларингологов России. – Санкт-Петербург, ООО Полифорум. - 2015. - С.108.
4. Покидышева Л. И. Алгоритмы диагностики нарушений слуха у школьников / Л. И. Покидышева, И. А. Игнатова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – Том 16. – № 3. – 2017. – С. 590-594.
5. Игнатова И. А., Способ оценки аудиологических показателей слабослышащих / И. А. Игнатова, Л. С. Эверт, О. И. Зайцева и др. // Математические методы и программные средства в оценке эффективности слухопротезирования. – Красноярск, 2015. – 68 с.
6. Ashori, M. The effectiveness of cognitive rehabilitation program on auditory perception and verbal intelligibility of deaf children / M. Ashori, S.S. Jalil-Abkenar // American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery. – Volume 40, Issue 5, September - October 2019, Pages 724-728
7. Gryczyński M. Audiobase – a computer system for monitoring and analyzing audiometric data in clinical and ambulatory practice / M. Gryczyński, M. Durko // Otolaryngologia polska. The Polish otolaryngology. – 2000. – V. 54. – Issue 6. – P. 681-684.
8. Diab K.M. Role of 3d st modeling in assessing the causes of hearing loss and choosing treatment strategy in children with middle ear anomalies / K.M. Diab, S.B. Gulyamov, A.S. Korobkin, // Voprosy Prakticheskoi Pediatrii, Volume 14, Issue 6, 2019, Pages 47-54.
9. Dolinay V. Software utility for processing of hearing investigation results / V. Dolinay, V. Zlinsky, V. Vasek // Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium 2005, Pages 99-100. (Annals of DAAAM for 2005 and 16th International DAAAM Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation: Focus on Young Researchers and Scientists; Opatija; Croatia; 19 October 2005 through 22 October 2005; Code 103203.
10. Eksteen S. Hearing and vision screening for preschool children using mobile technology, south africa / S. Eksteen, S. Launer, H. Kuper, et al. // Bulletin of the World Health Organization. – Volume 97, Issue 10, October 2019, Pages 672-680.
11. Meinzen-Derr J. Enhancing language in children who are deaf/hard-of-hearing using augmentative and alternative communication technology strategies / J. Meinzen-Derr, R.M. Sheldon, S. Henry, et al. // International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 2019, 125, P. 23–31.
12. Скиданова О.В. Особенности слухового восприятия детского населения республики Тыва / О. В. Скиданова // Научный доклад «Об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы», Красноярск – 2018, 39 с.: [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.com/127732062-Skidanova-olga-valerevna-osobennosti-sluhovogo-voSPIriatiya-detskogo-naseleniya-respubliki-tyva.html> (дата обращения: 28.10.2021)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Koroleva I. V. Diagnostika i korekcija narushenij sluhovoj funkcii u detej ranнего возраста [Diagnostics and Correction of Auditory Function Disorders in Young Children]. / I. V. Koroleva // – Sankt-Peterburg, 2005. – pp. 54–73. [in Russian]
2. Ignatova I. A. Jetnicheskie osobennosti LOR-patologii u zhitelej Vostochnoj Sibiri [Ethnic Features of ENT Pathology in Residents of Eastern Siberia] / I. A. Ignatova, L. I. Pokidyшева // Mat-ly konf. otorinolaringologov i surdologov FMBA Rossii [Proceedings of Conference of Otorhinolaryngologists and Surdologists of the Federal Medical-Biological Agency of Russia]. – Krasnojarsk, November 28-29, 2013. // Rossijskaja otorinolaringologija. – Prilozhenie k zhurnal. [Russian Otorhinolaryngology. - Appendix to the Journal.] – pp. 13-14. [in Russian]
3. Ignatova I. A., Narusheniya sluha u detej s perinatal'noj patologiej central'noj nervnoj sistemy [Hearing Disorders in Children With Perinatal Pathology of the Central Nervous System] / I. A. Ignatova, O. V. Skidanova // Materialy 4-go Peterburgskogo foruma otorinolaringologov Rossii [Proceedings of the 4th St. Petersburg Forum of Otorhinolaryngologists of Russia]. – Sankt-Peterburg, ООО Полифорум. - 2015. - p. 108. [in Russian]
4. Pokidyшева L. I., Algoritmy diagnostiki narushenij sluha u shkol'nikov [Algorithms for Diagnosing Hearing Disorders in Schoolchildren] / L. I. Pokidyшева, I. A. Ignatova // Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah [System Analysis and Management in Biomedical Systems]. – Vol. 16. – № 3. – 2017. – pp. 590-594. [in Russian]
5. Ignatova I. A., Sposob ocenki audiologicheskikh pokazatelej slaboslyshashhih [A Method for Evaluating Audiological Indicators of the Hearing Impaired] / I. A. Ignatova, L. S. Jevert, O. I. Zajceva et al. // Matematicheskie metody i programmnye sredstva v ocenke jeffektivnosti sluhoprotezirovaniya [Mathematical Methods and Software Tools in Evaluating the Effectiveness of Hearing Prosthetics]. – Krasnojarsk, 2015. – p. 68 [in Russian]
6. Ashori, M. The effectiveness of cognitive rehabilitation program on auditory perception and verbal intelligibility of deaf children / M. Ashori, S.S. Jalil-Abkenar // American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery. – Volume 40, Issue 5, September - October 2019, Pages 724-728
7. Gryczyński M. Audiobase – a computer system for monitoring and analyzing audiometric data in clinical and ambulatory practice / M. Gryczyński, M. Durko // Otolaryngologia polska. The Polish otolaryngology. – 2000. – V. 54. – Issue 6. – P. 681-684.
8. Diab K.M. Role of 3d st modeling in assessing the causes of hearing loss and choosing treatment strategy in children with middle ear anomalies / K.M. Diab, S.B. Gulyamov, A.S. Korobkin, // Voprosy Prakticheskoi Pediatrii, Volume 14, Issue 6, 2019, Pages 47-54.

9. Dolinay V. Software utility for processing of hearing investigation results / V. Dolinay, V. Zlinsky, V. Vasek // *Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium 2005*, Pages 99-100. (*Annals of DAAAM for 2005 and 16th International DAAAM Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation: Focus on Young Researchers and Scientists*; Opatija; Croatia; 19 October 2005 through 22 October 2005; Code 103203.

10. Eksteen S. Hearing and vision screening for preschool children using mobile technology, south africa / S. Eksteen, S. Launer, H. Kuper, et al. // *Bulletin of the World Health Organization*. – Volume 97, Issue 10, October 2019, Pages 672-680.

11. Meinzen-Derr J. Enhancing language in children who are deaf/hard-of-hearing using augmentative and alternative communication technology strategies / J. Meinzen-Derr, R.M. Sheldon, S. Henry, et al. // *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2019, 125, P. 23–31.

12. Skidanova O.V. Osobennosti sluhovogo vosprijatija detskogo naselenija respubliki Tyva [Features of Auditory Perception of the Child Population of the Republic of Tyva] / O. V. Skidanova // *Nauchnyj doklad «Ob osnovnyh rezul'tatah podgotovlennoj nauchno-kvalifikacionnoj raboty» [Scientific Report “On the Main Results of the Prepared Scientific and Qualification Work”]*, Krasnojarsk – 2018, p. 39: [Electronic resource]. URL: <https://docplayer.com/127732062-Skidanova-olga-valerevna-osobennosti-sluhovogo-vospriyatiya-detskogo-naseleniya-respubliki-tyva.html> (accessed: 28.10.2021) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.065>**ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

Научная статья

Румянцева Т.Д.¹, Еремеева С.В.², Степанов К.М.^{3,*}, Семенов С.И.⁴¹ ORCID: 0000-0002-5238-8102;^{1, 2, 3} Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия;⁴ Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Россия

* Корреспондирующий автор (Stenko07[at]mail.ru)

Аннотация

Серологические исследования выявили высокую интенсивность течения эпидемического процесса среди населения Республики Саха (Якутия). Среди населения республики имеет место высокая доля серопозитивных лиц по всем вирусным гепатитам с максимальными показателями гепатита С в группе условно-здоровых лиц (23,2%), гепатита В (20,2%), гепатита Е (21,2%). Легкая усвояемость оленины по сравнению с другими видами мяса, быстрая перевариваемость рыбных белков позволяет рекомендовать их при лечении острых форм гепатита. Кисломолочные продукты с природными пищевыми растениями Якутии отличаются высоким содержанием белковых веществ, углеводов, макро-микроэлементов и биологически активных соединений, что позволяет рекомендовать их при острых и хронических формах вирусного гепатита.

Ключевые слова: вирусные гепатиты, молекулярно-генетические исследования, лечебное питание, легкоусвояемые пищевые продукты, этническое питание.

PREREQUISITES FOR THE CREATION OF SPECIALIZED PRODUCTS FOR LIVER DISEASES IN EXTREME CONDITIONS OF THE NORTH

Research article

Rumyantseva T.D.¹, Eremeeva S.V.², Stepanov K.M.^{3,*}, Semenov S.I.⁴¹ ORCID: 0000-0002-5238-8102;^{1, 2, 3} Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia;⁴ M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Medical Institute, Yakutsk, Russia

* Corresponding author (Stenko07[at]mail.ru)

Abstract

Serological studies have revealed a high intensity of the epidemic process among the population of the Republic of Sakha (Yakutia). Among the population of the republic, there is a high proportion of seropositive persons for all viral hepatitis with the highest rates of hepatitis C in the group of conditionally healthy persons (23.2%), hepatitis B (20.2%), hepatitis E (21.2%). The easy digestibility of venison compared to other types of meat, the fast digestibility of fish proteins makes it possible to recommend them in the treatment of acute forms of hepatitis. Fermented milk products with natural food plants of Yakutia are characterized by a high content of protein substances, carbohydrates, macro-microelements, and biologically active compounds, which makes it possible to recommend them for acute and chronic forms of viral hepatitis.

Keywords: viral hepatitis, molecular genetic studies, therapeutic nutrition, easily digestible foods, ethnic diet.

Актуальность проблемы

В мире около 248 млн. человек являются носителями поверхностных антигенов (HbsAg) вируса гепатита В. В России более 5 млн. человек инфицированы вирусом гепатита В [1]. Инфекция вирусом гепатита D (HDV-инфекция) присутствует более чем у 15 млн. человек во всем мире [5]. Среди людей старше 40 лет частота обнаружения анти-НСV достигает 2,5-4% [3]. По данным ВОЗ, ежегодно в мире умирают от осложнений вирусных гепатитов до 2 млн. человек [5]. Эндемичными регионами в России по гепатиту D (дельта) являются республики Саха (Якутия) и Тыва [10].

Фактор питания имеет большое значение в лечении острых форм вирусных гепатитов и является основой базовой терапии. У народов Севера изначально был сформулирован белково-липидный тип обмена, который в измененных условиях социально-экономического развития общества был трансформирован в углеводно-белковый тип обмена (европейский) [2], [15].

Методы и принципы исследования

Закономерности распространения серологических и молекулярно-биологических маркеров гепатитов В, С и D среди различных групп населения исследован у 149 человек с последующим проведение ПЦР диагностики позитивных образцов.

Первую группу (I группа) составили «условно-здоровые» люди в количестве 71 человек, из них мужчин - 13 (18,3%), женщин - 58 (81,7%). Статистически значимых различий возраста по полу не выявлено ($Z=0,85$; $p=0,39$).

Во вторую группу (II группа) вошли 78 больных с различными этиологическими формами вирусных гепатитов (В, С и D), среди которых мужчин было 24 (30,7%) человек, женщин - 54 (69,3%). Статистически значимых различий возраста по полу не выявлено ($Z=0,92$; $p=0,36$).

Серологические методы диагностики - иммуноферментный анализ (ИФА). Методом ИФА исследования проводили на наличие HbsAg, a-HbsAg (мЕд/мл), a-HBc-суммарные, a-HBc IgM, a-HBeAg, a-HBe IgG, a-HDV, a-HDV-IgM, a-НСV, a-HEV-IgG, a-HEV-IgM.

Молекулярно-биологические методы диагностики – полимеразная цепная реакция (ПЦР) выделение РНК HCV, ДНК HBV – количественный анализ с последующим генотипированием HCV, HBV, РНК HDV – качественный анализ.

Статистическая обработка материала проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics версия 21.

Результаты

Весьма важной эпидемиологической характеристикой парентеральных вирусных гепатитов является определение частоты инфицирования серологическими и молекулярно-биологическими маркерами вирусных гепатитов у различных групп населения. В настоящее время заболеваемость вирусными гепатитами нужно оценивать с учетом полноты верификации диагнозов специфическими лабораторными методами – ИФА и ПЦР.

С целью выявления инфицированности населения вирусами гепатитов В, С, D и E у выбранных групп исследовались серологические и молекулярно-биологические маркеры с целью этиологической верификации, а также определения вирусологической активности патологического процесса.

Анализ полученных результатов обнаружения маркеров вирусных гепатитов В, С, D и E по данным серологических исследований показал высокую интенсивность течения эпидемического процесса вирусных гепатитов среди различных групп населения Республики Саха (Якутия). Анализ представленных исследований обнаружил, что среди населения республики имеет место высокая доля серопозитивных лиц по всем вирусным гепатитам с максимальными показателями гепатита С в группе больных (I группа) до 71,8%, гепатита В до 24,3% и гепатита E до 23,0% случаев. Особенно насторожило высокое инфицирование HbsAg-позитивных лиц маркерами вируса гепатита D (a-HDV – 42,1%).

С целью диагностической верификации в группе больных вирусными гепатитами были обследованы на маркеры вируса гепатита В. Основным маркер вирусного гепатита В HbsAg был выявлен у четверти больных (24,3%). При этом из 19 HbsAg-позитивных больных был обнаружен ДНК HBV у 13 пациентов, что составило 68,4%, что свидетельствует о повышенной репликативной активности вируса В. Причем, количественный анализ ДНК HBV показал вирусную нагрузку в среднем $2,6 \times 10^4$ копий/мл с максимальными показателями $3,1 \times 10^2$, с минимальными – $1,7 \times 10^4$. Эти больные требуют длительного планомерного лечения, диспансерного наблюдения с учетом клинических проявлений, биохимических и серологических показателей.

В I группе HbsAg выявлен у 9,8% исследуемых. Из 7 HbsAg-позитивных человек у 5 (71,4%) выявлены ДНК HBV. Причем вирусная нагрузка ДНК HBV была выше, чем в группе больных, и показатели колебались от $1,9 \times 10^2$ до $3,0 \times 10^2$. Маркеры перенесенного гепатита В, такие как a-HBeAg IgG и a-HBc-суммарные, были обнаружены в 21,1 и 28,1% случаев соответственно, которые, как теперь оценивают, могут быть признаком хронической латентной HBV-инфекции. Значительно высокий процент обнаружения a-HBc IgG у обеих групп исследуемых также свидетельствует о перенесенном остром гепатите В, о наличии хронического гепатита В и носительства HbsAg.

Одним из аспектов HbsAg-позитивных вирусных гепатитов, которые вызывают ухудшение течения болезни и высокую степень хронизации, является присоединение HDV-инфекции. В группе больных доля a-HDV среди HbsAg-позитивных составила 42,1%, а маркер репликативной активности, показывающий активную вирусную репликацию – a-HDV IgM, выявлен у 10,5% исследуемых (табл.1). Выявленные показатели наличия маркеров вируса гепатита D в структуре хронических вирусных гепатитов беспрецедентно высоки на территории Республики Саха (Якутия). Обычно HDV-инфекция регистрируется в 5-7% случаев на европейской части России.

Особое беспокойство вызывает тот факт, что вирус гепатита D вызывает, как правило, очень тяжелые формы хронического гепатита, в короткий срок приводящие к циррозу печени. Необходимо отметить угрожающе высокую долю HDV-инфекции в структуре хронических вирусных гепатитов 42,1%, что свидетельствует об очевидном увеличении интенсивности эпидемического процесса в последние годы вирусного гепатита В на территории Якутии.

В Якутии, как и по всей стране, удельный вес заболеваемости вирусным гепатитом С растет и превалирует над заболеваемостью вирусным гепатитом В. При исследовании широты распространения у больных хроническими гепатитами и условно-здоровых лиц серологические маркеры вирусного гепатита С (a-HCV) выявлен у большинства больных и составила 71,8%. Среди условно-здоровых лиц этот показатель составил 12,6%, в то время как HbsAg у данной группы был выявлен всего в 9,8% случаев. Широкое распространение a-HCV и спектр core, NS3, NS4, NS5 среди больных и высокая доля обнаружения у серопозитивных лиц вируса гепатита С (РНК HCV) среди больных и условно-здоровых 67,8% и 77,7% соответственно свидетельствует о существенной интенсивности эпидемического процесса гепатита С у населения республики. (табл.1). Группа условно-здоровых лиц состояла из исследуемых, не относящихся к группам повышенного риска заражения вирусами парентеральных гепатитов. Обнаружение до 71,4% ДНК HBV и 77,7% РНК HCV у серопозитивных условно-здоровых обследуемых свидетельствует о высокой активности вирусной В- и С-инфекции в исследуемой популяции.

Таким образом, инфицированность населения республики вирусами гепатитов В и С можно определить как высокой. Такое положение, учитывая высокую частоту и тяжесть неблагоприятных последствий HBV-, HCV-инфекций, также эндемичность HDV-инфекции, представляет угрозу для здоровья населения.

Между тем нельзя исключить, что высокий уровень хронизации определяется особенностями северных условий – спецификой питания, недостаточной обеспеченностью организма витаминами, экстремальными климатическими условиями и особенностью иммунного ответа на вирусную инфекцию. С другой стороны, заболеваемость ВГ зависит и от состояния экономики страны в целом, региона в частности: резкое изменение социально-экономического условия труда и быта; чрезмерная коммерциализация медицинской помощи населения.

Лечебное питание при заболеваниях печени и желчного пузыря обеспечивает воздействие нарушенных обменных процессов, создание благоприятных условий для функциональной активности и восстановления структуры печени, улучшение процессов пищеварения, в том числе секреции желчи.

Эти предпосылки оправдывают необходимость обеспечить пациента достаточным количеством цельного белка в правильном соотношении животного и растительного белка.

Основное требование диетического питания при вирусных гепатитах - усвояемость пищи. Легкая усвояемость мяса северного оленя по сравнению с другими видами мяса делает его рекомендованным при острых и хронических формах вирусного гепатита. Быстрая усвояемость рыбных белков помогает практикующему врачу рекомендовать различные виды рыб в качестве диетических средств при лечении острых форм гепатита.

Пища при остром гепатите должна быть насыщена нормальным количеством белка (100 г) и повышенным количеством углеводов (450-500 г); Жиры умеренно ограничены (60-100 г). Увеличить количество витаминов: витамин С - до 250-300 мг, витамин В12 - 0,006-0,001 мг, тиамин, рибофлавин, пиридоксин до 8-10 мг, никотиновая кислота до 60 мг; количество поваренной соли несколько ограничено (6-5 г).

Также необходимо сбалансировать аминокислотный состав рациона. В рационе должно быть 80-90 г белка. Белок ограничен при тяжелой гепатобилиарной недостаточности (декомпенсация функциональности печени, нарушение процессов дезаминирования, снижение способности образовывать мочевины, угроза комы) и увеличивается (до 110-120 г) при гепатозе у истощенных людей.

У большинства пациентов содержание жиров в рационе соответствует физиологической норме (80-90 г), из них 2/3 животных жиров и 1/3 жиров растительного происхождения. Введение достаточного количества жира с достаточным количеством белка увеличивает вкусовые качества и сытность пищи.

Гиповитаминоз при заболеваниях печени может возникать в результате нерационального питания, нарушения процессов пищеварения и всасывания в кишечнике, нарушения процессов биологической активации витаминов - превращения их в коферментные (фосфорилирование) и ферментативные (протеидизация) формы.

При заболеваниях печени желательно создавать и поддерживать «избыточный» витаминный фон, что достигается с помощью дополнительного приема витаминных препаратов.

Заключение

В связи с вышеизложенным разработка и практическая реализация технологии специализированного продукта для питания больных заболеваниями печени, учитывающего особенности традиционного питания и поддерживающего его нутритивный статус, является актуальной задачей и требует объективного научного обоснования принципов их создания.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-415-140005 p_a.

Funding

The work was supported by RFBR grant No. 18-415-140005 p_a.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Абдурахманов Д.Т. Хронический вирусный гепатит В и D / Д.Т. Абдурахманов. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С.33.
2. Шпак Т.И. Безопасность продовольственных товаров в жизни населения и проблемы ее решения / Т.И. Шпак, О.В. Гартованная, А.В. Клопова и др. // Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции «Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России», 20 декабря 2019 года
3. Гомбоева, В.В. Жирнокислотный состав мяса жеребятины якутской породы / В.В. Гомбоева, Д.А. Плотников // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 9. – С. 5–8.
4. Егорова, Е.Ю. Продукты функционального назначения и БАД к пище на основе дикорастущего сырья / Е.Ю. Егорова, М.Н. Школьников // Пищевая промышленность. – 2007 - № 11. – С. 12-14.
5. Инфекционная гепатология: руководство для врачей / В.Ф. Учайкин, Т.В. Чередниченко, А.В. Смирнов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С.217.
6. Лысанов Ю.И. Вирусные гепатиты: распространенность и динамика заболеваемости / Ю.И. Лысанов, Л.В. Шаманова // Сибирский медицинский журнал №4, 2011, с.110-113.
7. Миронов С.М. Микроэлементный состав мяса жеребят якутской породы коренного типа, приленской и мегежекской пород Якутии / С.М. Миронов, У.В. Хомподоева, Р.В. Иванов и др. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015;(3):65-69.
8. Степанов К.М. Основы создания комбинированных и функциональных продуктов из местного сырья / К.М. Степанов, У.М. Лебедева, А.М. Дохунаева и др. // Вопросы питания. - Москва. – 2014. – Т. 83, № 3. - С. 199-200.
9. Пищевая и биологическая ценность пресноводных рыб рек Якутии: – Монография; [под ред. М.П. Неустроева]. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. – 154 с.
10. Семенов С.И. Эпидемиологические особенности и клиническая характеристика вирусных гепатитов В, С и Дельта в Республике Саха (Якутия): / С.И. Семенов : автореф.дис. ... д-ра мед.наук.– М., 2007. – 48 с. – Библиогр., С.42-48.
11. Тюпкина Г.И. Новые функциональные продукты отраслей традиционного природопользования Арктической зоны Российской Федерации / Г.И. Тюпкина, К.А. Лайшев // Национальные приоритеты России. 2015. № 1 (15), С. 36-39.
12. Широкова Н.В. Биотехнологические аспекты в технологии функциональных мясных изделий / Н.В. Широкова, П.В. Скрипин, П.С. Кобыляцкий и др. // Научная жизнь. 2018. № 4. С. 6-13

13. Antonenko T.I. Development technology of new types products based on the principles of integrated processing of raw materials / T.I. Antonenko, A.M. Andrushko, Ya.P. Serdyukova et al. // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. № 2. P. 3130-3132
14. Makhlof N.A. Hepatitis D virus infection among hepatitis B virus surface antigen positive individuals in Upper Egypt: Prevalence and clinical features / N.A. Makhlof, K..H. Morsy, A.A. Mahmoud // J Infect Public Health. 2019 May - Jun;12(3):350-356. DOI: 10.1016/j.jiph.2018.12.001.
15. Stepanov K.M. Role of products from local raw materials in a food allowance of the population of the north / K.M. Stepanov, U.M. Lebedeva, M.P. Dyachkovskaya et al. // News of Science and Education. 2014. Vol. 10. № 10. P. 29.
16. Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonotic diseases in the Republic of Sakha (Yakutia) // Russia, International Journal of Circumpolar Health, 79:1, DOI: 10.1080/22423982.2020.1715698

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abdurahmanov D.T. Hronicheskiy virusnyj gepatit V i D [Chronic Viral Hepatitis B and D] / D.T. Abdurahmanov. – M.:GJeOTAR-Media, 2010. – p. 33. [in Russian]
2. Shpak T.I. Bezopasnost' prodovol'stvennyh tovarov v zhizni naselenija i problemy ee reshenija [The Safety of Foodstuffs in the Life of the Population and the Problems of Ensuring It] / T.I. Shpak, O.V. Gartovannaja, A.V. Klopova et al. // Materialy Vserossijskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacionnye puti reshenija aktual'nyh problem APK Rossii» [Proceedings of All-Russian Correspondence Scientific-Practical Conference “Innovative Solutions to the Pressing Problems of the Agricultural Sector”], December 20, 2019 [in Russian]
3. Gomboeva, V.V. Zhirnokislотноj sostav mjasa zherebjatiny jakutskoj porody [Fatty Acid Composition of Yakut Breed Foal Meat] / V.V. Gomboeva, D.A. Plotnikov // Tovaroved prodovol'stvennyh tovarov [Commodity Specialist of Food Products]. – 2013. – № 9. – pp. 5–8. [in Russian]
4. Egorova, E.Ju. Produkty funkcional'nogo naznachenija i BAD k pishhe na osnove dikorastushhego syr'ja [Functional Purpose Products and Dietary Supplements for Food Based on Wild-Growing Raw Materials] / E.Ju. Egorova, M.N. Shkol'nikova // Pishhevaja promyshlennost' [Food Industry]. – 2007 - № 11. – pp. 12-14. [in Russian]
5. Uchajkin V.F. Infekcionnaja gepatologija: rukovodstvo dlja vrachej [Infectious Hepatology: A Guide for Doctors] / V.F. Uchajkin, T.V. Cherednichenko, A.V. Smirnov // – M.: GJeOTAR-Media, 2014. – p. 217. [in Russian]
6. Lysanov Ju.I. Virusnye gepatity: rasprostranennost' i dinamika zaboлеваemosti [Viral Hepatitis: Prevalence and Dynamics of Morbidity] / Ju.I. Lysanov, L.V. Shamanova // Sibirskij medicinskij zhurnal [Siberian Medical Journal] №4, 2011, pp. 110-113. [in Russian]
7. Mironov S.M. Mikroelementnyj sostav mjasa zherebjat jakutskoj porody korenного типа, prilenskoj i megezhekskoj porod Jakutii [Microelement Composition of Meat of Foals of the Yakut Breed of the Indigenous Type, the Prilensky and Megezhek Breeds of Yakutia]. / S.M. Mironov, U.V. Hompodoeva, R.V. Ivanov et al. // Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki [Siberian Bulletin of Agricultural Science]. 2015;(3):65-69. [in Russian]
8. Stepanov K.M. Osnovy sozdaniya kombinirovannyh i funkcional'nyh produktov iz mestnogo syr'ja [Fundamentals of Creating Combined and Functional Products From Local Raw Materials] / K.M. Stepanov, U.M. Lebedeva, A.M. Dohunaeva et al. // Voprosy pitanija [Problems of Nutrition]. - Moskva. – 2014. – Vol. 83, № 3. - pp. 199-200. [in Russian]
9. Pishhevaja i biologicheskaja cennost' presnovodnyh ryb rek Jakutii: – Monografija [Nutritional and Biological Value of Freshwater Fish of the Rivers of Yakutia: - Monograph]; [Edited by M.P. Neustroeva]. – Novosibirsk: ANS «SibAK», 2018. – p. 154 [in Russian]
10. Semenov S.I. Jepidemiologicheskie osobennosti i klinicheskaja harakteristika virusnyh gepatitov V, C i Del'ta v Respublike Saha (Jakutija) [Epidemiological Features and Clinical Characteristics of Viral Hepatitis B, C and Delta in the Republic of Sakha (Yakutia)] / S.I. Semenov // Dissertation Abstract ... of Doctor of Medical Sciences:– M., 2007. – p. 48 – Bibliogr., pp. 42-48. [in Russian]
11. Tjupkina G.I. Novye funkcional'nye produkty otraslej tradicionnogo prirodnopol'zovanija Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii Nacional'nye priority Rossii [New Functional Products of the Branches of Traditional Nature Management of the Arctic Zone of the Russian Federation National Priorities of Russia]. / G.I. Tjupkina, K.A. Lajshev // 2015. № 1 (15), pp. 36-39. [in Russian]
12. Shirokova N.V. Biotehnologicheskie aspekty v tehnologii funkcional'nyh mjasnyh izdelij [Biotechnological Aspects in the Technology of Functional Meat Products] / P.V. Skripin, P.S. Kobyljackij, A.M. Emel'janov et al. // Nauchnaja zhizn' [Scientific Life]. 2018. № 4. pp. 6-13 [in Russian]
13. Antonenko T.I. Development technology of new types products based on the principles of integrated processing of raw materials / T.I. Antonenko, A.M. Andrushko, Ya.P. Serdyukova et al. // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9. No. 2. Pp. 3130-3132
14. Makhlof N.A. Hepatitis D virus infection among hepatitis B virus surface antigen positive individuals in Upper Egypt: Prevalence and clinical features / N.A. Makhlof, K..H. Morsy, A.A. Mahmoud // J Infect Public Health. 2019 May - Jun;12(3):350-356. DOI: 10.1016/j.jiph.2018.12.001.
15. Stepanov K.M. Role of products from local raw materials in a food allowance of the population of the north / K.M. Stepanov, U.M. Lebedeva, M.P. Dyachkovskaya et al. // News of Science and Education. 2014. Vol. 10. № 10. P. 29.
16. Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonotic diseases in the Republic of Sakha (Yakutia) // Russia, International Journal of Circumpolar Health, 79:1, DOI: 10.1080/22423982.2020.1715698

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.066>

ПЕРВИЧНЫЕ ДАННЫЕ О ВАКЦИНАЦИИ БЕРЕМЕННЫХ ПРОТИВ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Научная статья

Свиридова А.В.^{1,*}, Константинова О.Д.², Кшнясева С.К.³, Митрофанова И.В.⁴, Логинова Е.А.⁵,
Уколова Е.С.⁶, Месяц Д.С.⁷, Мазуровская О.П.⁸, Демина Л.М.⁹, Сенникова Ж.В.¹⁰, Воронцова Н.А.¹¹

¹ ORCID: 0000-0003-3899-4226;

² ORCID: 0000-0003-0369-0281;

⁶ ORCID: 0000-0003-0674-2307;

^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9} Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия;

¹ Оренбургский клинический перинатальный центр, Оренбург, Россия;

^{5, 6, 9, 10, 11} Оренбургский областной перинатальный центр, Оренбург, Россия

* Корреспондирующий автор (a.v.sviridova[at]orgma.ru)

Аннотация

Новым аспектом коронавирусной инфекции стала разработка вакцины против нее как единственного эффективного метода профилактики. Целью данного исследования стало изучить вопрос безопасности применяемых вакцин для беременных женщин и их детей.

В статье представлен литературный обзор мировых исследований по изучению влияния вакцины против коронавирусной инфекции на беременных женщин. Описаны показатели эффективности и безопасности зарегистрированных вакцин. Показано, что разрешенная в России к применению среди беременных вакцина «Гам – Ковид Вак» не оказывает неблагоприятного влияния на течение беременности и развитие плода. Представлено клиническое наблюдение 48 беременных женщин, вакцинированных против COVID-19 на разных сроках беременности. Описано течение беременности до и после вакцинации, исходы родов у привитых беременных женщин.

Вывод: мы представляем благоприятные результаты вакцинации против COVID-19 и отмечаем, что ни у одной пациентки не возникло побочных реакций и осложнений беременности и родов после введения вакцины «Гам – Ковид Вак», требующих предоставления медицинской помощи.

Ключевые слова: беременные; COVID-19; вакцинация; векторная вакцина; Спутник V, Гам – Ковид Вак.

PRIMARY DATA ON VACCINATION OF PREGNANT WOMEN AGAINST CORONAVIRUS INFECTION

Research article

Sviridova A.V.^{1,*}, Konstantinova O.D.², Kshnyaseva S.K.³, Mitrofanova I.V.⁴, Loginova E.A.⁵,
Ukolova E.S.⁶, Mesyats D.S.⁷, Mazurovskaya O.P.⁸, Demina L.M.⁹, Sennikova Zh.V.¹⁰, Vorontsova N.A.¹¹

¹ ORCID: 0000-0003-3899-4226;

² ORCID: 0000-0003-0369-0281;

⁶ ORCID: 0000-0003-0674-2307;

^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9} Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia;

¹ Orenburg Clinical Perinatal Center, Orenburg, Russia;

^{5, 6, 9, 10, 11} Orenburg Regional Perinatal Center, Orenburg, Russia

* Corresponding author (a.v.sviridova[at]orgma.ru)

Abstract

The development of a vaccine against coronavirus infection as the only effective method of prevention has become a new aspect of this infection. The purpose of this study was to examine the safety of vaccines used for pregnant women and their children.

The article presents a literary review of world research on the effect of the coronavirus vaccine on pregnant women as well as describes the effectiveness and safety indicators of the registered vaccines. The article shows that the vaccine "Gam – Covid Vac", approved in Russia for use among pregnant women, does not adversely affect the course of pregnancy and fetal development. The authors present the clinical observation of 48 pregnant women vaccinated against COVID-19 at different stages of pregnancy while also providing a description of the course of pregnancy before and after vaccination, the outcomes of childbirth in vaccinated pregnant women.

Conclusion: the authors present favorable results of vaccination against COVID-19 and note that none of the patients had adverse reactions and complications of pregnancy and childbirth after the introduction of the Gam - Covid Vac vaccine that required medical intervention.

Keywords: pregnant women; COVID-19; vaccination; vector vaccine; Sputnik V, Gam - Covid Vac.

Введение

В Оренбургской области в 2021 году наблюдается особенно выраженный рост заболеваемости беременных COVID-19. Повышенная циркуляция высококонтагиозного штамма Delta, низкий уровень вакцинации среди беременных, и повышенный риск тяжелых осложнений COVID-19, обращают внимание на важность вакцинации женщин в прегравидарном периоде.

Поиск исследований [5], [6], [11], посвященных вакцинации против COVID-19, на платформе PubMed позволил выявить доказательства эффективности и безопасности вакцин для беременных женщин.

По имеющимся данным беременные подвержены высокому риску осложненного течения COVID-19, вплоть до летального исхода. На основании этого Центр по контролю и профилактике заболеваний США в сотрудничестве с

Американским колледжем акушеров-гинекологов и Американской академией педиатрии выпустили руководство [1], [2], в котором разрешили вакцинировать беременных с января 2021 года.

Регистр Центра по контролю и профилактике заболеваний США [1] уже в середине 2021 года насчитывал более 114000 привитых беременных женщин. Центром были опубликованы первые данные о безопасности матричной РНК (далее мРНК) вакцин COVID-19 для беременных на основе анализа трех баз данных, включая регистр v-safe. [3] Анализ не выявил опасных побочных реакций и признаков влияния на внутриутробное развитие плода у вакцинированных беременных. Эти обнадеживающие предварительные выводы позволили внедрить и нашей стране вакцинацию беременных женщин.

Для беременных в России разрешена двухкомпонентная вакцина на основе мРНК «ГамКовид-Вак». Исследования [7], выполненные в России пока только на животных, получавших вакцину до или во время беременности, не выявили опасности для беременных животных и их потомства. Вакцины COVID-19 не содержат живой вирус SARS-Cov-2, что исключает возможность инфицирования беременных женщин и внутриутробного инфицирования.

В сентябре 2021 года в Медицинском журнале Новой Англии было опубликовано масштабное исследование [8] о безопасности вакцинации для беременных. (Том Симабукуро, CDC, США). Исследование включало 3958 беременных в возрасте от 16 до 54 лет, которые были привиты против COVID-19 в разные периоды (до зачатия 92 (2,3%), в первом триместре беременности 1132 (28,6%), во втором триместре 1714 (43,3%), в третьем триместре 1019 (25,7%)) и 221 небеременную женщину того же возраста в качестве группы сравнения. Оценка безопасности вакцины включала анализ местных и системных реакций. Боль в месте инъекции, утомляемость, головная боль и миалгия были наиболее частыми побочными реакциями, чаще после введения второй дозы вакцины. О болезненности в месте инъекции сообщали чаще беременные, тогда как о головной боли, миалгии, ознобе и лихорадке чаще сообщали небеременные женщины. Высокая лихорадка была отмечена менее чем у 1% участниц в первый день после 1 дозы и у 8% после 2 дозы вакцины.

Учет неблагоприятных исходов беременности в данном исследовании включал самопроизвольный аборт, мертворождение, преждевременные роды, врожденные аномалии развития плода, малый размер для гестационного возраста и неонатальную смерть. У 712 (86,1%) участниц беременность завершилась своевременным рождением живого ребенка. Среди неблагоприятных исходов были преждевременные роды (9,4%), малый к сроку плод (3,2%), 1 (0,1%) случай мертворождения и серьезные врожденные аномалии развития плода (2,2%). Среди участниц с врожденными аномалиями плода никто не получал вакцину от COVID-19 в первом триместре или на этапе планирования беременности. На момент анализа не было зарегистрировано ни одного случая смерти новорожденного. Отмечены случаи самопроизвольного аборта (12,6%), по 10 (1,2%) эпизодов искусственных абортов и эктопической беременности. Поскольку мы не можем пока оперировать столь же глубокими данными, мы можем опираться на результаты американских коллег и ожидать только благоприятных исходов от вакцинации беременных.

Вакцинация беременных способствует выработке антител IgG, которые передаются внутриутробно плоду и обеспечивают его защиту от COVID-19 после рождения. Доказано [4], что в результате вакцинации в пуповинной крови обнаруживаются антитела IgG.

В июле 2021 года в России с учетом положительных результатов доклинических исследований вакцины Гам Ковид-Вак, накопленных данных зарубежных коллег об эффективности и безопасности вакцин для беременных, экспертами принято решение [9], [10] разрешить к применению вакцину «Гам-Ковид-Вак» у беременных с высоким риском тяжелого течения заболевания коронавирусной инфекцией, начиная с 22 недель гестации. К группе высокого риска относят беременных с ожирением, хроническими заболеваниями легких, печени, почек, сахарным диабетом, сердечно-сосудистыми, онкологическими заболеваниями [9].

Материалы и методы

Проводится динамическое наблюдение беременных, вакцинированных против COVID-19 на разных сроках гестации на базе Женской консультации №4 города Оренбурга.

К концу ноября 2021 года среди пациенток женской консультации №4 насчитывается 202 вакцинированные беременные женщины. Нами проведен анализ 48 беременных, привитых вакциной «ГамКовид-Вак» против COVID-19.

На 1 этапе исследования пациентки были разделены на 3 группы в соответствии со сроком беременности на момент вакцинации: на ранних сроках (до задержки менструации) привиты 36 беременных, в сроке 22-29 недель 6 беременных и позднее 30 недель беременности привиты также 6 беременных. Первая группа разделена на тех, кому введена одна доза вакцины (группа 1А, n=17) и обе дозы (группа 1Б, n=19).

В каждой группе выполнен анализ акушерского анамнеза, сопутствующей патологии, осложнений вакцинации, особенностей течения беременности и родов (только в группе 3).

Основная часть

Оценивая акушерский анамнез, мы выяснили, что 28 (58,3%) пациенток из всех групп имеют отягощенный и крайне отягощенный акушерский анамнез, что предрасполагает к осложнениям во время беременности. Осложнением беременности на ранних сроках в 1 группе была угроза прерывания беременности, причем, в основном, в виде болевого синдрома (n=8; 22,2%).

Разнообразие сопутствующей соматической патологии включает ожирение (25%), гипотиреоз (20%), хроническую анемию (15%).

На данный момент у всех 17 пациенток 1А группы беременность прогрессирует, максимальный срок беременности достиг 33 недель, при этом ни результаты лабораторных обследований, ни ультразвуковых скринингов не показали значимых отклонений от нормального течения беременности, за исключением предлежания хориона при 1 скрининге у 9 пациенток (53%). При дальнейшем наблюдении предлежание хориона сохраняется у 7 пациенток, при этом осложнений беременности (кровотечений) не отмечается.

В группе 1Б срок так же беременности прогрессируют вплоть до 30 недель, у одной пациентки данной группы возможно оценить исходы беременности. У нее произошли самостоятельные роды в сроке 39 недель без осложнений; новорожденный весом 2740 г, 49 см, на 8/8 баллов по шкале Апгар. Низкую массу тела при рождении можно обосновать соматическим фоном матери - никотинозависимость, сифилис, анемия легкой степени тяжести с 23 недель, бессимптомная бактериурия в 35 недель, тромбоцитопения с 28 недель беременности. У остальных пациенток на этапах I и II ультразвукового скрининга не обнаружено отклонений в течение беременности, следует отметить 1 пациентку с гидронефротической трансформацией почки плода, выявленной при II ультразвуковом скрининге, вероятно, имеющей наследственную природу; и 2 пациенток с высоким риском хромосомных аномалий, что связано, скорее, с возрастом (40 лет и 42 года), чем с вакцинацией.

Сравнивая между собой пациенток, получивших одну или обе дозы вакцины на ранних сроках, мы не выявили различий ни в частоте возникновения побочных реакций, ни в частоте осложнений течения беременности.

2 и 3 группы включают по 6 женщин, привитых во второй половине беременности, когда завершилось формирование плода. У данных пациенток наблюдается более тяжелая соматическая патология (ожирение, хроническая артериальная гипертония, анемия, инфекции почек, гестационный сахарный диабет), которая и стала поводом для вакцинации как основного метода профилактики тяжелого течения COVID-19.

На момент анализа беременных 2 группы срок гестации составил 30 недель и более. В 2 случаях имеет место полное и краевое предлежание плаценты. Беременная с полным предлежанием плаценты, вакцинированная в сроке 27 недель, в 31 неделю госпитализирована с кровотечением из половых путей, которое было купировано консервативной терапией. В остальных случаях беременность протекает без осложнений.

У 2 беременных 3 группы была отмечена транзиторная ишемическая атака (ТИА) при доношенном сроке беременности (после полного курса вакцинации). В 1 случае транзиторная ишемическая атака возникла у пациентки с ожирением II степени и хронической артериальной гипертонией 1 стадии, 2 степени на фоне резкого повышения артериального давления до 150/100 мм рт. ст. и сопровождалась кратковременным нарушением речи и слабостью в конечностях. Во 2 случае ТИА возникла на фоне тромбоцитоза, имевшего место на протяжении всей беременности. Стоит отметить, что обе женщины имели достаточно факторов риска для возникновения такого осложнения и доказать влияние вакцины в данном случае довольно сложно.

У всех пациенток 3 группы роды произошли в срок. Путем операции кесарева сечения родоразрешены 2 пациентки из 6 (в 1 случае это плановое родоразрешение, учитывая транзиторную ишемическую атаку в анамнезе; в другом – экстренное кесарево сечение в сроке 37 недель у женщины с рубцом на матке, тазовым предлежанием плода при дородовом излитии околоплодных вод). Перинатальные исходы у 5 женщин удовлетворительные (со средней массой тела 3735г, с оценкой по шкале Апгар 8/9 баллов). В 1 случае ребенок родился на 7/8 баллов по Апгар, его состояние было оценено как тяжелое за счет дыхательной недостаточности, обусловленной церебральной ишемией и врожденной пневмонией. Беременность у пациентки протекала на фоне гестационного сахарного диабета и выраженного многоводия с 30 недель беременности, хронической анемии легкой степени тяжести, которые могли быть причинами и признаками внутриутробного инфицирования плода. На примере данной пациентки следует обратить внимание, что перинатальные осложнения не всегда можно объяснить влиянием вакцины.

Заключение

В совокупности известные серьезные последствия COVID-19 во время беременности демонстрируют, что преимущества вакцинации COVID-19 для беременных значительно превышают любые риски. Данные о безопасности и эффективности вакцинации против COVID-19 во время беременности, хотя и ограничены, но ежедневно накапливаются и они не свидетельствуют о серьезных побочных реакциях и осложнениях у беременных, вакцинированных на поздних сроках беременности и у их детей. Безусловно, требуется дополнительное наблюдение за вакцинированными в первом триместре и на этапе прегравидарной подготовки.

В условиях пандемии приобретает большее значение прекоцепционное консультирование с акцентом на вакцинацию против COVID-19 до наступления беременности с целью формирования специфического иммунитета для матери и будущего плода.

Благодарности

Мы благодарим главного врача Оренбургского клинического перинатального центра Грудкина А. А. и заведующую Женской консультацией №4 г. Оренбурга Кшняеву С.К. за помощь в организации наблюдения за беременными, вакцинированными против COVID-19.

Acknowledgement

We thank the chief physician of the Orenburg Clinical Perinatal Center A. A. Grudkin and the head of the Women's Consultation No. 4 G. Orenburg to S.K. Kshnyasev for assistance in organizing the monitoring of pregnant women vaccinated against COVID-19.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. V-safe - средство проверки здоровья после вакцинации // Centers for Disease Control and Prevention. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/vsafe.html> (дата обращения 9.11.2021)
2. Вакцины от COVID-19 для людей, которые хотели бы иметь ребенка // Centers for Disease Control and Prevention [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/planning-for-pregnancy.html> (дата обращения 23.11.2021)

3. Новые данные CDC: вакцинация против COVID-19 безопасна для беременных : пресс-релиз // Centers for Disease Control and Prevention [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/media/releases/2021/s0811-vaccine-safe-pregnant.html> (дата обращения 11.08.2021)
4. Gray K.J. Coronavirus disease 2019 vaccine response in pregnant and lactating women: a cohort study / K.J. Gray, E.A. Bordt, C. Atyeo and other // *Am J Obstet Gynecol.* – 2021. – N 225(3). DOI: 10.1016/j.ajog.2021.03.023.
5. Jones I. Sputnik V COVID-19 vaccine candidate appears safe and effective / I. Jones, P. Roy // *Lancet.* – 2021. – N 397(10275). DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00191-4.
6. Lauren Head Zauche. Receipt of mRNA COVID-19 vaccines preconception and during pregnancy and risk of self-reported spontaneous abortions, CDC v-safe COVID-19 Vaccine Pregnancy Registry 2020-21, 09 August 2021 / Lauren Head Zauche, Bailey Wallace, Ashley N. Smoots // Preprint (Version 1) available at Research Square. DOI:10.21203/rs.3.rs-798175/v1
7. Логунов Д. Ю. Безопасность и иммуногенность гетерологичной первичной вакцины против COVID-19 на основе векторов rAd26 и rAd5 в двух составах: два открытых нерандомизированных исследования 1/2 фазы из России / Д. Ю. Логунов, И. В. Должикова, О. В. Зубкова и др. // *Ланцет.* – 2020. – N 396 (10255). – С. 887-897. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31866-3.
8. Shimabukuro T.T. Preliminary Findings of mRNA Covid-19 Vaccine Safety in Pregnant Persons / Tom T. Shimabukuro, Shin Y. Kim, Tanya R. Myers and other // *N Engl J Med.* - 2021. - N 384. - P. 2273-2282. DOI: 10.1056/NEJMoa2104983.
9. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации «Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции» : метод. рекомендации : [приняты 5 июля 2021 г.]. – [4-е изд.]. С. 131
10. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Информационное письмо Министерства Здравоохранения Оренбургской области «О проведении вакцинации во время беременности против COVID-19 в Оренбургской области» от 29.11.2021 г. - С. 3
11. Пандемия коронавирусной болезни (COVID-19) // Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (дата обращения 23.11.2021)

Список литературы на английском языке / References in English

1. V-safe - sredstvo proverki zdrav'ja posle vakcinacii [V-safe After Vaccination Health Checker] // Centers for Disease Control and Prevention. [Electronic resource]. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/vsafe.html> (accessed: 09.11.2021)
2. Vакцины от COVID-19 dlja ljudej, kotorye hoteli by imet' rebenka [COVID-19 Vaccines for People Who Would Like to Have a Baby] // Centers for Disease Control and Prevention. [Electronic resource] URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/planning-for-pregnancy.html> (accessed: 23.11.2021)
3. Novye dannye CDC: vakcinacija protiv COVID-19 bezopasna dlja beremennyh [New CDC Data: COVID-19 Vaccination Safe for Pregnant People] // Centers for Disease Control and Prevention. [Electronic resource]. URL: <https://www.cdc.gov/media/releases/2021/s0811-vaccine-safe-pregnant.html> (accessed: 11.08.2021)
4. Gray K.J. Coronavirus disease 2019 vaccine response in pregnant and lactating women: a cohort study / K.J. Gray, E.A. Bordt, C. Atyeo and other // *Am J Obstet Gynecol.* – 2021. – N 225(3). DOI: 10.1016/j.ajog.2021.03.023.
5. Jones I. Sputnik V COVID-19 vaccine candidate appears safe and effective / I. Jones, P. Roy // *Lancet.* – 2021. – N 397(10275). DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00191-4.
6. Lauren Head Zauche. Receipt of mRNA COVID-19 vaccines preconception and during pregnancy and risk of self-reported spontaneous abortions, CDC v-safe COVID-19 Vaccine Pregnancy Registry 2020-21, 09 August 2021 / Lauren Head Zauche, Bailey Wallace, Ashley N. Smoots // Preprint (Version 1) available at Research Square. DOI:10.21203/rs.3.rs-798175/v1
7. Logunov D. Ju. Bezopasnost' i immunogenost' geterologichnoj pervichnoj vakciny protiv COVID-19 na osnove vektorov rAd26 i rAd5 v dvuh sostavah: dva otkrytyh nerandomizirovannyh issledovanija 1/2 fazy iz Rossii [Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia] / Logunov D. Ju., Dolzhikova I. V., Zubkova O. V. and other // *Lancet.* – 2020. – N 396 (10255). – P. 887-897. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31866-3
8. Shimabukuro T.T. Preliminary Findings of mRNA Covid-19 Vaccine Safety in Pregnant Persons / Tom T. Shimabukuro, Shin Y. Kim, Tanya R. Myers and other // *N Engl J Med.* - 2021. - N 384. - P. 2273-2282. DOI: 10.1056/NEJMoa2104983.
9. Ministerstvo zdravoochranenija Rossijskoj Federacii. Vremennye metodicheskie rekomendacii «Organizacija okazanija medicinskoj pomoshhi beremennym, rozhenicam, roditel'nicam i novorozhdennym pri novej koronavirusnoj infekcii» [Ministry of Health of the Russian Federation. Temporary guidelines "Organization of medical care for pregnant women, women in labor, parturient women and newborns with a new coronavirus infection"] : official text : [approved: 5.11.2021]. – [fourth edition]. - P. 131 [in Russian]
10. Ministerstvo zdravoochranenija Rossijskoj Federacii. Informacionnoe pis'mo Ministerstva Zdravoochranenija Orenburgskoj oblasti «O provedenii vakcinacii vo vremja beremennosti protiv COVID-19 v Orenburgskoj oblasti» [Ministry of Health of the Russian Federation. Information letter of the Ministry of Health of the Orenburg region "On vaccination during pregnancy against COVID-19 in the Orenburg region"] : official text : [approved: 29.11.2021]. - P. 3 [in Russian]
11. Vsemirnaja organizacija zdravoochranenija. Pandemija koronavirusnoj bolezni (COVID-19) [World health organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic] [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (accessed: 23.11.2021) [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.067>

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ВАРИАНТОВ ТЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА
Научная статья

Самойленко Е.С.^{1,*}, Колесникова Н.В.²

¹ ORCID: 0000-0003-3147-0286;

² ORCID: 0000-0002-9773-3408;

^{1,2} Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

* Корреспондирующий автор (kondrenko.ekaterina[at]yandex.ru)

Аннотация

Целью исследования была сравнительная оценка клинико-лабораторных показателей пациентов с неосложненным течением инфекционного эндокардита (ИЭ), а также при его тромбоемболических осложнениях (ТЭО). В исследование включено 138 пациентов (52±12 лет), находившихся на лечении в ГБУЗ «НИИ – ККБ №1» по поводу ИЭ, распределенных на подгруппы в соответствии с клинической формой ИЭ и наличием/отсутствием ТЭО, а в их периферической венозной крови оценивали гематологические, биохимические и коагулологические показатели, а также наличие инфекционных патогенов. Выявлены изменения лабораторных показателей, общие для всех пациентов с ИЭ, отражающие процессы воспаления и изменения функционирования поражаемых органов, а также некоторые лабораторные критерии неосложненного первичного и вторичного ИЭ и маркеры их ТЭО. Обоснована необходимость расширения спектра лабораторной диагностики ИЭ за счет определения диагностически значимых цитокиновых маркеров и генетического полиморфизма их генов.

Ключевые слова: инфекционный эндокардит, клинические формы, тромбоемболические осложнения, диагностика, клиника.

**LABORATORY DIAGNOSTICS OF THE VARIANTS OF THE CLINICAL COURSE
OF INFECTIVE ENDOCARDITIS**

Research article

Samoylenko E.S.^{1,*}, Kolesnikova N.V.²

¹ ORCID: 0000-0003-3147-0286;

² ORCID: 0000-0002-9773-3408;

^{1,2} Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

* Corresponding author (kondrenko.ekaterina[at]yandex.ru)

Abstract

The aim of the study was a comparative assessment of clinical and laboratory parameters of patients with an uncomplicated course of infective endocarditis (IE), as well as with its thromboembolic complications (TEC). The study involved 138 patients (52±12 years old) with IE at the State Medical Institution "NII - KKB No. 1" (Research Institute - Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky); the patients were divided into subgroups according to the clinical form of IE and the presence/absence of athromboembolic complications; the study evaluated hematological, biochemical and coagulological parameters, as well as the presence of infectious pathogens, in their peripheral venous blood. The article identifies changes in laboratory parameters common to all patients with IE, reflecting the processes of inflammation and changes in the functioning of the affected organs, as well as some laboratory criteria for uncomplicated primary and secondary IE and markers of their thromboembolic complications. Also, the article substantiates the necessity of expanding the spectrum of laboratory diagnostics of IE by determining diagnostically significant cytokine markers and genetic polymorphism of their genes.

Keywords: infective endocarditis, clinical forms, thromboembolic complications, diagnosis, clinic.

Введение

Инфекционный эндокардит (ИЭ) является заболеванием бактериальной природы с преимущественной локализацией патогенов на клапанах сердца и эндокарде и сопровождается иммунными нарушениями со склонностью к генерализации инфекционного процесса [1]. Клиническими факторами риска возникновения ИЭ являются пороки сердца, дегенеративные изменения его клапанного аппарата, кардиологические операции, в том числе протезирование клапанов, частые венопункции, однако 30-50% ИЭ без наличия явных факторов риска, что позволяет предположить вовлечение в патогенез ИЭ факторов иммунной недостаточности и генетической предрасположенности [2], [3]. Микробными этиологическими факторами ИЭ чаще всего являются стафилококки, стрептококки и энтерококки [4], однако антибиотикотерапия пациентов до амбулаторного обследования, либо наличие микроорганизмов, трудно обнаруживаемых рутинными бактериологическими методами, увеличивает долю культурально-негативного ИЭ [5].

Наиболее частыми (до 30%) осложнениями ИЭ являются тромбоемболические осложнения (ТЭО), выраженность которых зависит от варианта течения заболевания. Так для острого варианта течения ИЭ характерен более часто возникающий прогностически неблагоприятный септический процесс, сопровождающийся выраженной интоксикацией организма и изменениями в системе гемостаза [6], [7].

Несмотря на широкий спектр лабораторных методов исследования, возможности дифференциальной диагностики ИЭ с другими инфекционными заболеваниями, а также различных вариантов течения ИЭ, особенно на ранних его стадиях, весьма затруднены, что обусловлено недостаточностью сведений о клинико-лабораторных маркерах ИЭ различных клинических форм с учетом осложнений [8], [9].

В связи с актуальностью вопросов оптимизации лабораторной диагностики ИЭ, часто ассоциированного с тяжелыми осложнениями и с высокой смертностью [10], целью настоящего исследования явилась сравнительная оценка диагностической значимости клинико-лабораторных показателей пациентов с неосложненным течением ИЭ, а также при его ТЭО.

Методы и принципы исследования

Проведено клинико-лабораторное обследование 138 пациентов (52±12 лет), поступивших в «НИИ–ККБ№1 им. проф. С. В. Очаповского» по поводу острого первичного и вторичного ИЭ. В соответствии с клинической формой ИЭ и наличием/отсутствием ТЭО, пациенты клинической группы были распределены на 4 подгруппы: 1 - первичный ИЭ с ТЭО (n=26), 2 - первичный ИЭ без ТЭО (n=30), 3 - вторичный ИЭ с ТЭО (n=42), 4 - вторичный ИЭ без ТЭО (n=40), а контрольную группу составили 30 относительно здоровых. Все группы обследуемых были сопоставимы по возрасту (медиана в 1 группе - 52±10 лет, во 2 - 53±11 лет, в 3 - 49±10 лет, в 4 группе 51±10 лет, в контрольной группе - 53±10 лет; $p>0,05$), а также по сопутствующей патологии (анемия легкой степени, гипертоническая болезнь 1-3 ст., атеросклероз и врожденный порок сердца), клапанной локализации ИЭ и этиологическому инфекционному фактору ($p>0,05$). Критериями исключения из исследования явились сопутствующие острые патологические состояния, хронические инфекционно-воспалительные заболевания, аллергические заболевания в стадии обострения, аутоиммунные заболевания, беременность.

Врожденные пороки сердца были обнаружены у 25,3% (n=35) пациентов преимущественно за счёт двустворчатого аортального клапана (80% случаев), а также связанные с дефектом межжелудочковой перегородки и врожденного порока митрального клапана (20% случаев). Летальный исход зафиксирован в 17,4% (n=24) случаев.

Все пациенты с ИЭ при поступлении в стационар были подвергнуты общеклиническому (осмотр, сбор анамнеза) и инструментальному (эхокардиография) обследованию, а лабораторное исследование гематологических, биохимических, коагулологических и бактериологических показателей венозной крови пациентов было проведено в первый день их поступления в стационар с использованием современного автоматизированного лабораторного оборудования: гематологического анализатора Sysmex XN-1000 (Japan), анализатора СОЭ (Alifax, Italy), биохимического анализатора Advia-2400 (Siemens, USA) и коагулометра ACL TOP 700 (Instrumentation Laboratory, USA).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics, версия 26. Описательная статистика представлена в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25 и 75 процентиля) – Me (Q1-Q3). Нормальность распределения проверяли критерием Шапиро-Уилка, а для сопоставления исследуемых групп и сравнения независимых выборок использовался непараметрический критерий U Манна-Уитни. Критическое значение вероятности (p)<0,05 являлось пороговым уровнем статистической значимости.

Результаты и обсуждения

Собранные при первичном осмотре пациентов данные о клинических проявлениях острого первичного и вторичного ИЭ, соответствующие таковым, описанным в рекомендациях ESC по ведению больных с ИЭ [11], позволили установить следующий характер их распределения: повышение температуры тела выше субфебрильных значений (77%, n=106), одышка при физической нагрузке (62%, n=86), общая слабость (42%, n=58), повышение артериального давления и боли за грудиной (32%, n=44), периферические отёки (23%, n=32) и потеря веса (13%, n=18). Клиника ИЭ отличается многообразием и широтой выраженности симптомов, которая зависит от остроты воспалительного процесса. Тем не менее, даже самого очевидного признака – лихорадки может и не быть при ослаблении иммунитета у истощенных пациентов и людей пожилого возраста [10].

Комплексное обследование сердца принципиально важно для диагностики ИЭ, хотя часто сердечная симптоматика длительно отсутствует. Эхокардиографические методы обследования пациентов позволили установить, что наиболее частым местом локализации возбудителя является аортальный клапан (52,1%, n=72), случаи поражения митрального клапана составили 28,9% (n=40), клапана лёгочной артерии – 5,7% (n=8), трёхстворчатого клапана – 2,8% (n=4), а сочетанное поражение клапанов отмечалось у 10,1% (n=14) обследуемых. Частоту поражения аортального клапана также увеличивает процент врождённых пороков сердца (в нашем исследовании – 25,3%), в основном за счёт патологии аортального клапана.

Полученные данные об этиологических факторах ИЭ в целом соответствуют результатам других современных исследований [4] с учетом того, что большой проблемой диагностики заболевания является высокий процент культуронегативного ИЭ, обусловленный ранней антибиотикотерапией, а также наличием штаммов бактерий, трудно определяемых обычными микробиологическими методами [5]. В частности, этиологические инфекционные факторы были выявлены лишь у 56% пациентов с ИЭ, среди которых чаще (53%, n=41) обнаруживались бактерии рода *Staphylococcus*: *St. epidermidis* (23%, n=18) и *Staphylococcus aureus* (15%, n=12), *Streptococcus* (21%, n=16): *Str. gallolyticus* (6,5%, n=5) и *Str. oralis* (5,2%, n=4).

Дополнительно к специальным методам исследования (визуализирующим и бактериологическим) используют целый ряд лабораторных исследований, отражающих всю сложность патофизиологии ИЭ - от воспалительных и противовоспалительных процессов до реакции со стороны поражаемых органов-мишеней. Оценка гематологических показателей у пациентов с ИЭ относительно таковых в контрольной группе показала значимое увеличение содержания лейкоцитов и скорости оседания эритроцитов (СОЭ), отражающих наличие воспалительного процесса, а также лабораторные признаки анемии в виде абсолютной эритроцитопении и гипохромии. Однако если наиболее выраженное повышение лейкоцитов наблюдалось при наличии ТЭО у пациентов с первичным и вторичным острым ИЭ, то увеличение СОЭ, а также лабораторные признаки анемии не зависели от клинической формы и осложнения ИЭ (таблица 1). Это позволило среди пациентов выделить группы 1 и 3 (с ТЭО), которым соответствовал наибольший лейкоцитоз и эритроцитопения.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови пациентов [Ме (Q1–Q3)]

Группа/ показатель	Основная клиническая группа (острый ИЭ, n=138)				Контрольная группа, n=30
	1 подгруппа (первичный ИЭ с ТЭО), n=26	2 подгруппа (первичный ИЭ без ТЭО), n=30	3 подгруппа (вторичный ИЭ с ТЭО), n=42	4 подгруппа (вторичный ИЭ без ТЭО), n=40	
Лейкоциты, (10 ⁹ /л)	12,3 (9,03-15,07) p<0,01* p<0,01^	8,43 (6,7-10,2) p=0,019*	11,1 (8,71-16,02) p<0,01*	7,9 (5,24-11,05) p<0,01*	7,42 (6,02-8,32)
Эритроциты, (10 ¹² /л)	3,99 (3,26-4,26) p<0,01*	4,1 (3,33-4,65) p=0,01*	3,79 (3,17-4,52) p<0,01*	3,99 (3,31-4,84) p=0,003*	4,69 (4,55-4,93)
Гемоглобин, (г/л)	112 (87,75-114,5) p<0,01*	114,5 (96-123) p<0,01*	107 (97,75-133,5) p<0,01*	101,5 (88,5-125,75) p<0,01*	144 (135-153)
СОЭ, мм/ч	42 (31-51) p<0,01*	43 (30-46) p<0,01*	33 (18-60) p<0,01*	45 (24-60) p<0,01*	6 (4-7)

Примечание: * – $p<0,05$ – достоверные отличия всех подгрупп от контрольной группы. ^ – $p<0,05$ – достоверные отличия 1 от 2 подгруппы. * – $p<0,05$ – достоверные отличия 3 от 4 подгруппы. Для удобства зрительного восприятия в таблице приведены вероятности только значимых отличий в группах

При оценке системы гемостаза обнаружено повышение концентрации фибриногена, отражающее воспалительный процесс, а также значимое удлинение протромбинового времени (ПТВ), величины международного нормализованного отношения (МНО) и активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) у пациентов всех клинических подгрупп, что могло быть результатом использования антитромботической терапии пациентов до их поступления в стационар. При этом увеличение ПТВ и МНО у пациентов с первичным ИЭ было значимо выше при наличии ТЭО (1 подгруппа), тогда как АЧТВ при первичном ИЭ с ТЭО соответствовало возрастной норме и было ниже такового у пациентов со вторичным осложненным варианте ИЭ (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели системы гемостаза пациентов [Ме (Q1–Q3)]

Группа/ показатель	Основная клиническая группа (острый ИЭ, n=138)				Контрольная группа, n=30
	1 группа (первичный ИЭ с ТЭО), n=26	2 группа (первичный ИЭ без ТЭО), n=30	3 группа (вторичный ИЭ с ТЭО), n=42	4 группа (вторичный ИЭ без ТЭО), n=40	
Тромбоциты, (10 ⁹ /л)	237 (119-301)	231 (211-256)	231 (150-329)	208 (143-278)	234 (205-289)
ПТВ, сек	14,2 (13,5-15,15) p<0,01* p=0,038^	12,9 (12,3-16,5) p<0,01*	14,1 (13,1-15,3) p<0,01*	14,3 (13,0-15,7) p<0,01*	11,65 (11,1-11,85)
МНО	1,28 (1,22-1,39) p<0,01* p=0,048^	1,17 (1,13-1,53) p<0,01*	1,28 (1,2-1,42) p<0,01*	1,3 (1,19-1,41) p<0,01*	1,03 (0,99-1,06)
АЧТВ, сек	31,2 (25,9-35,8) p=0,008^	35,1 (33,2-38,9) p<0,01*	37,9 (31,1-48,3) p=0,002* p=0,011°	35,5 (31,7-38,5) p=0,005*	31,05 (29,15-33,45)
Фибриноген, г/л	6,24 (3,96-7,43) p<0,01*	4,61 (4,01-7,16) p<0,01*	5,52 (4,16-8,27) p<0,01*	5,34 (4,1-7,78) p<0,01*	3,65 (3,29-3,97)

Примечание: * – $p<0,05$ – достоверные отличия всех подгрупп от контрольной группы. ^ – $p<0,05$ – достоверные отличия 1 от 2 подгруппы. ° – $p<0,05$ – достоверные отличия 1 от 3 подгруппы. Для удобства зрительного восприятия в таблице приведены вероятности только значимых отличий в группах

Среди биохимических показателей статистически значимым оказалось независимое от наличия ТЭО увеличение уровня глюкозы у всех пациентов (за исключением 3 группы), а также увеличение креатинина и мочевины и снижение концентрации в плазме общего белка - в 1,3,4 подгруппах. На фоне общей гипопроотеинемии отмечалось существенное возрастание содержания С-реактивного белка (СРБ), наиболее выраженного при наличии ТЭО, что является следствием вовлечения в патологический процесс органов – мишеней ИЭ (сердце, головной мозг, селезёнка, почки, легкие, суставы и т.д.) (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови пациентов [Ме (Q1–Q3)]

Группа/ показатель	Основная клиническая группа (острый ИЭ, n=138)				Контрольная группа, n=30
	1 группа (первичный ИЭ с ТЭО), n=26	2 группа (первичный ИЭ без ТЭО), n=30	3 группа (вторичный ИЭ с ТЭО), n=42	4 группа (вторичный ИЭ без ТЭО), n=40	
Глюкоза, ммоль/л	5,96 (5,46-6,65) p=0,001*	5,4 (4,76-7,0) p=0,043*	5,4 (4,6-6,22)	5,65 (4,82-7,28) p=0,01*	4,95 (4,64-5,42)
Креатинин, мкмоль/л	93,0 (70,57-118,65) p=0,016*	91,0 (66,3-125)	91,7 (77-164,2) p=0,016*	105,55 (78,1-167) p=0,001*	78,5 (68,5-89)

Окончание таблицы 3 – Биохимические показатели крови пациентов [Ме (Q1–Q3)]

Группа/ показатель	Основная клиническая группа (острый ИЭ, n=138)				Контрольная группа, n=30
	1 группа (первичный ИЭ с ТЭО), n=26	2 группа (первичный ИЭ без ТЭО), n=30	3 группа (вторичный ИЭ с ТЭО), n=42	4 группа (вторичный ИЭ без ТЭО), n=40	
Мочевина, ммоль/л	6,1 (4,67-11,1) p=0,049*	6,0 (4,2-7,4)	8,13 (4,95-14,27) p=0,009*	7,03 (6,0-8,52) p=0,005*	5,05 (4,5-6,0)
Общий белок, г/л	68,9 (65,22-71,7) p=0,031*	70,0 (61,4-75,4)	66,7 (55,02-74,27) p=0,016*	70,06 (62,9-76,48)	71,5 (68,81- 73,9)
АЛТ, ед/л	20,7 (12,82-32,2)	20,0 (9,0-38,0)	25,0 (13,0-45,5)	20,0 (11,0-35,0)	25,0 (19,0-30,0)
АСТ, ед/л	21,2 (14,65-34,5)	23,4 (15,8-33,0)	26,35 (16,95-36,0)	27,4 (18,0-44,0)	20,6 (19,0-27,8)
Общий билирубин, мкмоль/л	13,4 (7,57-16,37)	10,0 (7,1-15,6) p=0,013'	10,4 (8,95-17,12)	14,85 (8,8-22,9)	11,0 (8,5-17,0)
КФК, ед/л	37,2 (32,72-52,32) p=0,001* p=0,012^	53,0 (47,0-58,0) p=0,001*	214 (100,3-301,4) p=0,001* p<0,01°	78,0 (39,95-107,55) p<0,01^x	78,15 (59,4- 102,2)
КФК-МВ, ед/л	6,1 (4,37-11,72) p=0,01^	11,4 (8,6-14,9) p<0,01*	13,9 (9,85-25,5) p<0,01* p=0,001°	9,3 (4,7-19,05) p=0,009^x	6,5 (5,75-8,6)
С-реактивный белок, мг/л	86,6 (40,78-136,1) p<0,01* p=0,005^	37,04 (15,72- 77,1) p<0,01*	102,55 (38,1-145,8) p<0,01*	71,65 (20,4-117,7) p<0,01*	2,8 (1,97-3,47)
Холестерин, ммоль/л	3,78 (3,19-4,47) p=0,008*	4,48 (3,09-5,34)	3,65 (3,05-4,97)	3,77 (2,86-5,45)	4,57 (4,05-5,42)
Триглицериды, ммоль/л	1,38 (0,77-1,73)	1,4 (0,87-1,74)	1,65 (1,29-2,21) p=0,029*	1,09 (0,88-1,69) p=0,021^x	1,06 (0,88-1,55)

Примечание: * – $p < 0,05$ – достоверные отличия всех подгрупп от контрольной группы. ^ – $p < 0,05$ – достоверные отличия 1 от 2 подгруппы. ° – $p < 0,05$ – достоверные отличия 1 от 3 подгруппы. x – $p < 0,05$ – достоверные отличия 3 от 4 подгруппы. ' – $p < 0,05$ – достоверные отличия 2 от 4 подгруппы. Для удобства зрительного восприятия в таблице приведены вероятности только значимых отличий в группах

Наряду с этим наличие ТЭО у пациентов с первичным ИЭ сопровождалось достоверной гипоchoлестеринемией, а у пациентов со вторичным ИЭ – достоверной гипертриглицеридемией. Изменений активности трансаминаз при остром ИЭ не обнаружено, между тем активность креатинфосфокиназы (КФК) зависела от варианта течения ИЭ. Так если при первичном ИЭ активность КФК была сниженной, наиболее выражено – при ТЭО (в 2,1 раза), то при вторичном неосложненном ИЭ она соответствовала возрастной норме и лишь при ТЭО – в 2,7 раза превышало таковую в контроле. При этом изменение уровня активности гибридного изомера КФК (КФК-МВ) также было неоднозначным. Если у пациентов с неосложненным первичным ИЭ имело место увеличение его активности, снижающееся с тенденцией снижения при ТЭО, а у пациентов со вторичным ИЭ, напротив, отмечалось увеличение активности КФК-МВ при ТЭО (таблица 3).

Заключение

Патогенетически значимые лабораторные показатели, отражающие механизмы клеточного и молекулярно-генетического уровня, позволяют не только прогнозировать риск развития и тяжесть течения заболевания, но и облегчают выбор специфической терапии индивидуально для каждого пациента. Разработанные для ИЭ диагностические критерии Duke объективно характеризуют период развернутых клинических проявлений, но они недостаточно чувствительны на ранних стадиях, что нередко приводит к диагностическим ошибкам и поздней постановке диагноза.

Анализ результатов проведенного исследования в целом позволяет признать диагностическую значимость изучаемых лабораторных показателей при ИЭ, как отражающих активность процесса воспаления и изменения функционирования поражаемых органов. Исходя из известной ограниченности однозначных диагностических и прогностических критериев различных клинических вариантов течения ИЭ [11], полученные в исследовании результаты следует признать весьма значимыми. Так при общей направленности изменений лабораторных показателей у всех пациентов с неосложненным ИЭ в стадии обострения относительно контроля, лабораторными маркерами первичного ИЭ можно считать повышение числа лейкоцитов (в 1,14 раза), снижение активности КФК (в 1,5 раза) и увеличение активности КФК-МВ (в 1,8 раза), тогда как при вторичном неосложненном ИЭ характерным является резкое увеличение уровня СОЭ (в 9 раз), креатинина (в 1,4 раза) и СРБ (в 25 раз). Наряду с этим, относительно неосложненного течения первичного ИЭ лабораторными критериями ТЭО является увеличение лейкоцитов, более выраженное удлинение ПТВ, МНО и снижение АЧТВ, а при вторичном ИЭ – увеличение лейкоцитов, более выраженное уменьшение содержания общего белка и АЧТВ и более выраженное увеличение активности КФК и КФК-МВ.

Поскольку постоянная бактериемия при ИЭ способствует стимуляции иммунитета с увеличением концентрации в крови провоспалительных цитокинов, усилением антителогенеза, гамма-глобулинов, весьма перспективно расширение спектра лабораторной диагностики ИЭ за счет методов иммунодиагностики, связанных, в частности, с определением патогенетически значимых провоспалительных и регуляторных цитокинов с учетом их генетического полиморфизма [12], что может быть актуально с точки зрения изучения генетических аспектов развития ИЭ и различных вариантов его течения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Котова Е.О. Современные тренды этиологической диагностики инфекционного эндокардита / Е.О. Котова, Э.А. Домонова, Ж.Д. Кобалава и др. // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 153-164. DOI: 10.20996/1819-6446-2021-02-14
2. Данилов А.И. Представления российских врачей об этиологии, диагностике и терапии инфекционного эндокардита / А.И. Данилов, И.В. Алексеева, Т.В. Аснер и др. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2014. – Т. 16. – № 1. – С. 26-32.
3. Данилов А.И. Современные особенности клинической картины инфекционного эндокардита в Российской Федерации / А.И. Данилов, Т.А. Осипенкова, И.Н. Нанкевич // Трудный пациент. – 2019. – Т. 17. – № 6. – С. 6-8. DOI: 10.24411/2074-1995-2019-10043
4. Виноградова Т.Л. Инфекционный эндокардит: современное течение / Т.Л. Виноградова // Клиницист. – 2011. – Т. 5. – № 3. С. 4-10. DOI: 10.17650/1818-8338-2011-3-4-9
5. Лутфаррахманов И.И. Взаимосвязь полиморфизма гена фактора некроза опухоли альфа с развитием гнойно-септических осложнений тяжелого острого панкреатита / И.И. Лутфаррахманов, П.И. Миронов, А.С. Тихонов // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 12. – № 2. – С. 145-148. DOI: 10.14300/mnnc.2017.12041
6. Moing V.L. Staphylococcus aureus bloodstream infection and endocarditis – a prospective cohort study / V.L. Moing, F. Alla, T. Doco-Lecompte et al. // PLoS One. – 2015. – Vol. 10. – № 5. – e0127385. DOI: 10.1371/journal.pone.0127385
7. Yombi J.C. Staphylococcal versus streptococcal infective endocarditis in a tertiary hospital in Belgium: epidemiology, clinical characteristics and outcome / J.C. Yombi, S.N. Yuma, F. Pasquet et al. // Acta Clinica Belgica. – 2017. – Vol. 72. – № 6. – P. 414-423. DOI: 10.1080/17843286.2017.1309341
8. Habib G. Clinical presentation, aetiology and outcome of infective endocarditis. Results of the ESC-EORP EURO-ENDO (European infective endocarditis) registry: a prospective cohort study / G. Habib, P. Erba, B. Iung et al. // Eur Heart J. – 2019. – Vol. 40. – № 39. – 3222-3232. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz620
9. Rali A.S. The Full Spectrum of Infective Endocarditis: Case Report and Review / A.S. Rali, M. Al-Kofahi, N. Patel et al. // Case Rep Cardiol. – 2019. – e7257401. DOI: 10.1155/2019/7257401
10. Schwarz C. Isolating Crucial Steps in Induction of Infective Endocarditis With Preclinical Modeling of Host Pathogen Interaction / C. Schwarz, V. Hoerr, Y. Töre et al. // Frontiers in Microbiology. – 2020. – Vol. 11. – № 1325. – P. 1-14. DOI: 10.3389/fmicb.2020.01325
11. Hoen B. Infective endocarditis / B. Hoen, X. Duval // New England Journal of Medicine. – 2013. – Vol. 368. – № 15. – P. 1425-1433. DOI: 10.1056/nejmcp1206782
12. Habib G. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM) / P. Lancellotti, M.J. Antunes et al. // Eur Heart J. – 2015. – Vol. 36. – № 44. – P. 3075-3128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kotova E.O. Sovremennye trendy jetiologicheskoy diagnostiki infekcionnogo jendokardita [Modern trends in identification of causative agents in infective endocarditis] / E.O. Kotova, Je.A. Domonova, Zh.D. Kobalava and others // Racional'naja Farmakoterapija v Kardiologii [Rational Pharmacotherapy in Cardiology]. – 2021. – Vol. 17. – № 1. – P. 153-164. DOI: 10.20996/1819-6446-2021-02-14 [in Russian]
2. Danilov A.I. Predstavlenija rossijskih vrachej ob jetiologii, diagnostike i terapii infekcionnogo jendokardita [Level of knowledge of medical specialists on the etiology, diagnosis and treatment of infectious endocarditis in Russia] / A.I. Danilov, I.V. Alekseeva, T.V. Asner and others // Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy]. – 2014. – Vol. 16. – № 1. – p. 26-32 [in Russian]
3. Danilov A.I. Sovremennye osobennosti klinicheskoy kartiny infekcionnogo jendokardita v Rossijskoj Federacii [Modern features of infectious endocarditis in Russian Federation] / A.I. Danilov, T.A. Osipenkova, I.N. Nankevich // Trudnyj pacient [Difficult patient]. – 2019. – Vol. 17. – № 6. – P. 6-8. DOI: 10.24411/2074-1995-2019-10043 [in Russian]
4. Vinogradova T.L. Infekcionnyj jendokardit: sovremennoe techenie [Infective endocarditis: modern course] / T.L. Vinogradova // Klinicist [Clinicist]. – 2011. – Vol. 5. – № 3. P. 4-10. DOI: 10.17650/1818-8338-2011-3-4-9 [in Russian]
5. Lutfarahmanov I.I. Vzaimosvjaz' polimorfizma gena faktora nekroza opuholi al'fa s razvitiem gnojno-septicheskikh oslozhenij tjazhelogo ostrogo pankreatita [Relationship between tumor necrosis factor alpha gene polymorphism and development of purulent septic complications of severe acute pancreatitis] / I.I. Lutfarahmanov, P.I. Mironov, A.S. Tihonov // Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza [Medical News of North Caucasus]. – 2017. – Vol. 12. – № 2. – P. 145-148. DOI: 10.14300/mnnc.2017.12041 [in Russian]
6. Moing V.L. Staphylococcus aureus bloodstream infection and endocarditis – a prospective cohort study / V.L. Moing, F. Alla, T. Doco-Lecompte et al. // PLoS One. – 2015. – Vol. 10. – № 5. – e0127385. DOI: 10.1371/journal.pone.0127385

7. Yombi J.C. Staphylococcal versus streptococcal infective endocarditis in a tertiary hospital in Belgium: epidemiology, clinical characteristics and outcome / J.C. Yombi, S.N. Yuma, F. Pasquet et al. // *Acta Clinica Belgica*. – 2017. – Vol. 72. – № 6. – P. 414-423. DOI: 10.1080/17843286.2017.1309341
8. Habib G. Clinical presentation, aetiology and outcome of infective endocarditis. Results of the ESC-EORP EURO-ENDO (European infective endocarditis) registry: a prospective cohort study / G. Habib, P. Erba, B. Iung et al. // *Eur Heart J*. – 2019. – Vol. 40. – № 39. – 3222-3232. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz620
9. Rali A.S. The Full Spectrum of Infective Endocarditis: Case Report and Review / A.S. Rali, M. Al-Kofahi, N. Patel et al. // *Case Rep Cardiol*. – 2019. – e7257401. DOI: 10.1155/2019/7257401
10. Schwarz C. Isolating Crucial Steps in Induction of Infective Endocarditis With Preclinical Modeling of Host Pathogen Interaction / C. Schwarz, V. Hoerr, Y. Töre et al. // *Frontiers in Microbiology*. – 2020. – Vol. 11. – № 1325. – P. 1-14. DOI: 10.3389/fmicb.2020.01325
11. Hoen B. Infective endocarditis / B. Hoen, X. Duval // *New England Journal of Medicine*. – 2013. – Vol. 368. – № 15. – P. 1425-1433. DOI: 10.1056/nejmcp1206782
12. Habib G. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM) / P. Lancellotti, M.J. Antunes et al. // *Eur Heart J*. – 2015. – Vol. 36. – № 44. – P. 3075-3128. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv319

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.068>

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОСТРЫМИ РЕСПИРАТОРНЫМИ ВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

Научная статья

Уманцева А.М.¹, Киселева А.А.², Ахминеева А.Х.³, Аракельян Р.С.^{4,*}, Шарова Е.Ю.⁵, Черняк Ю.А.⁶,
Рагимов М.З.-о.⁷, Бактыгереев Б.Б.⁸, Раимова А.Б.⁹, Чабанова В.Г.¹⁰, Сейткалиев Ж.М.¹¹

¹ ORCID: 0000-0001-8848-8087;

² ORCID: 0000-0001-5398-9244;

³ ORCID: 0000-0002-9768-4423;

⁴ ORCID: 0000-0001-7549-2925;

⁵ ORCID: 0000-0002-2806-4431;

⁶ ORCID: 0000-0002-0073-5264;

⁷ ORCID: 0000-0002-2089-4203;

⁸ ORCID: 0000-0003-1428-6516;

⁹ ORCID: 0000-0002-6581-9442;

¹⁰ ORCID: 0000-0002-9394-4996;

¹¹ ORCID: 0000-0001-5597-5719;

¹ Красноармейская центральная районная больница, Краснодар, Россия;

^{2, 4-11} Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России, Астрахань, Россия;

³ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (rudolf_astakhan[at]rambler.ru)

Аннотация

В данной статье авторы представляют материал о ретроспективном анализе заболеваемости населения острыми респираторными вирусными инфекциями в станице Полтавская Красноармейского района Краснодарского края в период эпидемиологического сезона заболеваемости гриппа и ОРВИ за 2019 – 2020 гг. Исследовательская работа проводилась на базе ГБУЗ «Красноармейская центральная районная больница» с сентября 2019 по февраль 2020 гг.

За анализируемый период под наблюдением авторов находилось 150 человек, обратившихся за медицинской помощью к участковому терапевту с предварительным диагнозом «Острая респираторная вирусная инфекция». Авторами были проанализированы карты амбулаторного приема больных, из которых доля мужчин составила – 55%, женщин – 45%. Возраст лиц, обратившихся составлял от 18 до 80 лет. Температура, при адекватно назначенной терапии и при выполнении всех назначенных рекомендаций пациентом, держалась от трех до пяти дней от начала лечения, за редким случаем до семи дней. При обращении за медицинской помощью пациенты предъявляли следующие жалобы: повышение температуры тела, слабость, головная боль, кашель, нарушение сна, боль в горле при глотании, боль в грудной клетке, заложенность носа и осиплость голоса.

Во всех случаях окончательный диагноз был выставлен, учитывая жалобы, анамнез, данные физикального обследования, клинического лабораторного анализа крови с лейкоцитарной формулой и общего анализа мочи.

Длительность заболевания и нахождения на листке нетрудоспособности чаще всего составляла от 10 до 15 дней. При лечении ОРВИ применялись следующие препараты: «Осельтамивир», «Номидес», «Инфлюцеил», «Циклоферон», «Кагоцел» и «Эргоферон».

Ключевые слова: острые респираторно-вирусные инфекции, заложенность носа, гиперемия, кашель, першение в горле, воздушно-капельный путь, головная боль, повышение температуры тела, инфекции верхних дыхательных путей.

A RETROSPECTIVE EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS

Research article

Umantseva A.M.¹, Kiseleva A.A.², Akhmineeva A.Kh.³, Arakelyan R.S.^{4,*}, Sharova E.Yu.⁵, Chernyak Yu.A.⁶, Ragimov M.Z.-o.⁷, Baktygereev B.B.⁸, Raimova A.B.⁹, Chabanova V.G.⁹, Seytkaliev Zh.M.¹¹

¹ ORCID: 0000-0001-8848-8087;

² ORCID: 0000-0001-5398-9244;

³ ORCID: 0000-0002-9768-4423;

⁴ ORCID: 0000-0001-7549-2925;

⁵ ORCID: 0000-0002-2806-4431;

⁶ ORCID: 0000-0002-0073-5264;

⁷ ORCID: 0000-0002-2089-4203;

⁸ ORCID: 0000-0003-1428-6516;

⁹ ORCID: 0000-0002-6581-9442;

¹⁰ ORCID: 0000-0002-9394-4996;

¹¹ ORCID: 0000-0001-5597-5719;

¹ Krasnoarmeyskaya Central District Hospital (Krasnoarmeyskaya tsentralnaya rayonnaya bolnitsa), Krasnodar, Russia;

^{2, 4-11} Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;

³ S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

* Corresponding author (rudolf_astrakhan[at]rambler.ru)

Abstract

In this article, the authors present material on a retrospective analysis of the incidence of acute respiratory viral infections in the village of Poltavskaya of the Krasnoarmeysky district of the Krasnodar Territory during the epidemiological season of influenza and SARS in the period from 2019 to 2020. The research was carried out in the State Medical Institution "Krasnoarmeyskaya Central District Hospital" from September 2019 to February 2020.

In the course of this period, 150 people were under the supervision of the authors who sought medical help from a district therapist with a preliminary diagnosis of acute respiratory viral infection. The authors analyzed the outpatient admission cards of patients, among which males made up 55%, and females 45%. The age of the applicants ranged from 18 to 80 years. with adequately prescribed therapy and with the implementation of all prescribed recommendations, the temperature of patients lasted from three to five days from the start of treatment, with a rare case up to seven days. When seeking medical help, patients had the following complaints: fever, weakness, headache, cough, sleep disturbance, sore throat when swallowing, chest pain, nasal congestion, and hoarseness of voice.

In all cases, the final diagnosis was made, taking into account complaints, anamnesis, physical examination data, clinical laboratory blood analysis with leukocyte formula, and general urinalysis.

The duration of the disease and being on the sickness certificate most often ranged from 10 to 15 days. The following drugs were used in the treatment of ARVI: "Oseltamivir", "Nomides", "Influceil", "Cycloferon", "Kagocel" and "Ergoferon".

Keywords: acute respiratory viral infections, nasal congestion, hyperemia, cough, sore throat, airborne droplet pathway, headache, fever, upper respiratory tract infections.

Введение

За последние годы не только в России, но и во многих странах резко обострилась эпидемиологическая ситуация по заболеваемости населения сезонными заболеваниями, чаще всего регистрируемыми в осенне-зимне-весеннее время. К такой категории инфекций можно отнести сезонные ОРВИ, корь, ветряную оспу, грипп и другие [1], [2], [3], [5].

Так, ОРВИ представляют собой группу острых вирусных заболеваний, которые передаются, в основном от больного человека к здоровому через верхние дыхательные пути за счет факторов передачи инфекции (воздух, капли биологических жидкостей, пыль, предметы обихода (это характерно для гриппа и новой коронавирусной инфекции). Для острых респираторных вирусных инфекций характерно катаральное воспаление верхних дыхательных путей с симптомами инфекционного токсикоза. На сегодняшний день, ОРВИ является самой распространенной группой инфекционных заболеваний, которые по статистике занимают первое место в мире среди всех инфекционных и паразитарных заболеваний человека, как по количеству, так и по наносимому стране экономическому ущербу [3], [7].

Источником инфекции при многих ОРВИ является только человек (больной или вирусоноситель) и регистрируются во всех странах мира, чаще в средних широтах [8].

Группа ОРВИ является самым частым заболеванием, для которой не характерна грация по возрастам, полу, месту проживания и социального статуса человека. Как правило, каждый человек не менее одного раза в течение года переносят «простудное» заболевание (по принятой за рубежом терминологии – «common cold»). А по данным ВОЗ, как минимум, каждый третий человек ежегодно в мире переносит ОРВИ или грипп. Так, по официальной статистике, ежегодно в мире ОРВИ и гриппом заболевают около 500 млн. человек, из которых 2 миллиона человек погибают от данной инфекции и/или их осложнений [4], [6].

Цель работы

Изучить и проанализировать эпидемиологическую ситуацию заболеваемости населения ОРВИ в станице Полтавская Красноармейского района Краснодарском крае на основе данных ретроспективного анализа за 2019 – 2020 гг.

Материалы и методы

Работа проводилась на базе ГБУЗ «Красноармейская центральная районная больница» с сентября 2019 по февраль 2020 гг.

Под нашим наблюдением находилось 150 человек, обратившихся за медицинской помощью к участковому терапевту с предварительным диагнозом «Острая респираторная вирусная инфекция» (были проанализированы карты амбулаторного приема данной группы больных), из которых мужчины составили – 55%, женщины – 45%. Возраст лиц, обратившихся за медицинской помощью, составлял от 18 до 79 лет.

Чаще всего пациенты обращались за медицинской помощью в декабре – феврале, что составило 61,7%. Именно в этот период к участковым специалистам (терапевты) ежедневно обращались по 3 – 7 человек с жалобами на высокую температуру, слабость, головную боль, заложенность носа.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с помощью программы Microsoft Excel 2010 и Statistica 10,0 (USA), с применением методов вариационной статистики и оценки достоверности различий количественных показателей.

Результаты исследования

Как уже было выявлено ранее, нами наблюдалось 150 человек в возрастной категории от 18 до 80 лет, из которых 15,1% приходилось на лиц в возрасте от 18 до 23 лет (студенты ВУЗов и СУЗов). Самое большое количество людей, которые обратились за врачебной помощью, были люди, занятые на производстве – 57,1%. Люди, которые находились на пенсии 17,1% и временно не работающие 11,7%.

Граждане, которые обратились в медицинское учреждение за помощью, проживали в Краснодарском крае населенного пункта станицы Полтавская Красноармейского района.

Все лица, обратившиеся в медицинское учреждение, предъявляли жалобы, на: повышение температуры тела – 80,9%, повышенную утомляемость – 80,1%, мигрень – 59,9%, покашливание – 90,9%, нарушение режима сна и бодрствования – 51,2%, болезненность при глотании в горле – 71,9%, болезненность в области грудной клетки – 79,9%, затруднение носового дыхания – 54,8% и хриплый голос – 16,8%.

Жалобы больных на незначительное повышение температуры составляли от 3 до 5 дней – в данном случае пациенты выполняли все назначения врача.

Из всех пациентов, только в одном случае наблюдалось осложнение в виде правостороннего плеврита – пациент был госпитализирован в отделение терапии ЦРБ.

Заключительный диагноз «ОРВИ», был выставлен на основании жалоб и данных клинической картины больных.

Специфическая лабораторная диагностика в амбулаторных условиях не проводилась. Диагностика проводилась на основании сбора жалоб, анамнеза заболевания, общего осмотра, общего анализа крови с лейкоцитарной формулой (при неосложненном течении наблюдался нормоцитоз или лейкопения, нейтропения, эозинопения, относительный лимфо- и моноцитоз; для бактериального осложнения характерен - лейкоцитоз, палочкоядерный нейтрофилез, повышение СОЭ; при интерстициальном вирусном поражении легочной системы наблюдались лейкопения, нейтрофилез с палочкоядерным сдвигом, анемия и тромбоцитопения); общий анализ мочи: (для неосложненного течения ОРВИ в моче изменений нет; когда наблюдается выраженный интоксикационный синдром – наблюдается увеличение плотности, повышение уровня лейкоцитов, протеинурия, цилиндрурия) .

Продолжительность заболевания составляла от 10 до 15 дней – 47,9%. Другая половина пациентов находилась на амбулаторном лечении в течение 5 – 10 дней – 36,1% и в редких случаях, длительность заболевания и нахождения на больничном листе составляла менее 5 дней – 16,2%.

Перед началом химиотерапевтического лечения, всем больным назначалось исследование общего анализа крови. Так, при исследовании крови, у большинства больных отмечались лейкоцитоз и увеличение СОЭ – по 95,7%. Анемия наблюдалась у 37,6% и эозинофилия у 14,2% заболевших.

При лечении ОРВИ применялись следующие препараты: «Осельтамивир» - 28,9%, «Номидес», «Инфлюцеид», «Ингавирин», «Кагоцел» и «Циклоферон» - по 16,1%.

Выводы

1. Наибольшее количество случаев обращения больных в лечебные учреждения наблюдалось в период февраль-март 2020 г. (61,7%), что связано с погодными условиями и холодным временем года.

2. Конкретных возрастных ограничений заболеваемости ОРВИ не наблюдалось.

3. Клиническая картина заболевания идентична описанию таковой согласно отечественной и зарубежной литературы.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Аракельян, Р.С. Влияние климато-социальных факторов на распространение малярии в Астраханской области / Р.С. Аракельян и др. // Пест-Менеджмент. - 2014. - № 2 (90). - С. 10-13.
2. Бедлинская, Н.Р. Клинические особенности течения Астраханской риккетсиозной лихорадки в экзантематозном периоде в зависимости от возраста / Н.Р. Бедлинская // Архив внутренней медицины. - 2012. - № 3 (5). - С. 27-28.
3. Карпенко, С.Ф. Клиника и показатели неспецифической резистентности при лихорадке Ку / С.Ф. Карпенко и др. // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2010. - № 6. - С. 38-42.

4. Кинев, М.Ю. Ретроспективный анализ заболеваемости гриппом и ОРВИ в Российской Федерации за период с 2000 по 2012 гг. / М.Ю. Кинев и др. // Вестник Уральской медицинской академической науки. - 2014. - № 1 (47). - С. 5-10.

5. Мирекина, Е.В. Сравнительная клиническая характеристика больных Крымской геморрагической лихорадкой со среднетяжелым и тяжелым течением заболевания в Астраханской области / Е.В. Мирекина, Х.М. Галимзянов, Н.Р. Бедлинская // Пест-Менеджмент. - 2016. - № 3 (99). - С. 19-23.

6. Николаевич П.Н. Заболеваемость гриппом и ОРВИ на территории Краснодарского края / П.Н. Николаевич, Т.В. Гречаная, С.Ч. Тешева и др. // Инфекция и иммунитет. 2017. № 5. С. 573.

7. Попова, Е. ОРВИ и загрязнение окружающей среды / Е. Попова и др. // Врач. - 2011. - № 4. - С. 39-43.

8. Смагул, М.А. Надзор за гриппом и острыми респираторными инфекциями в Казахстане / М.А. Смагул и др. // Медицина (Алматы). - 2018. - № 8 (194). - С. 25-31.

9. Черенов, И.В. Современные аспекты клинических проявлений Крымской геморрагической лихорадки / И.В. Черенов и др. // Инфекционные болезни. - 2005. - Т. 3. - № 2. - С. 86-90.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Arakelyan, R.S. Vlijanie klimato-social'nykh faktorov na rasprostranenie maljarii v Astrakhanskoj oblasti [The influence of climatic and social factors on the spread of malaria in Astrakhan Oblast] / R.S. Arakelyan et al. // Pest-Management. - 2014. - № 2 (90). - pp. 10-13 [in Russian]

2. Bedlinskaya, N.R. Klinicheskie osobennosti techenija Astrakhanskoj rickettsioznoj likhoradki v ehkzantematoznom periode v zavisimosti ot vozrasta [Clinical features of the course of Astrakhan rickettsia fever in the exanthematous period depending on age] / N.R. Bedlinskaya // Arkhiv" vnutrennej mediciny [Archive of Internal Medicine]. - 2012. - № 3 (5). - pp. 27-28 [in Russian]

3. Karpenko, S.F. Klinika i pokazateli nespecificheskoj rezistentnosti pri likhoradke Ku [Clinic and indicators of nonspecific resistance in Q fever] / S.F. Karpenko [et al.] // Ehpideologija i infekcionnye bolezni [Epidemiology and infectious diseases]. - 2010. - No. 6. - pp. 38-42 [in Russian]

4. Kinev, M.Yu. Retrospektivnyj analiz zaboлеваemosti grippom i ORVI v Rossijskoj Federacii za period s 2000 po 2012 gg. [Retrospective analysis of the incidence of influenza and SARS in the Russian Federation for the period from 2000 to 2012] / M.Yu. Kinev [et al.] // Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoy nauki [Bulletin of the Ural Medical Academic Science]. - 2014. - № 1 (47). - pp. 5-10 [in Russian]

5. Mirekina, E.V. Sravnitel'naja klinicheskaja kharakteristika bol'nykh Krymskoj gemorragicheskoy likhoradkoj so srednetjazhelym i tjazhelym techeniem zabolevaniya v Astrakhanskoj oblasti [Comparative clinical characteristics of patients with Crimean hemorrhagic fever with moderate and severe course of the disease in the Astrakhan region] / E.V. Mirekina, Kh.M. Galimzyanov, N.R. Bedlinskaya // Pest Management. - 2016. - № 3 (99). - pp. 19-23 [in Russian]

6. Nikolaevich P.N., Grechanaya T.V., Tesheva S.Ch., Ivanchenko I.G. [The incidence of influenza and SARS in the Krasnodar territory] / P.N. Nikolaevich, T.V. Grechanaya, S.Ch. Tesheva, et al. // Infekcija i immunitet [Infection and immunity]. 2017. № 5. P. 573 [in Russian]

7. Popova, E. ORVI i zagrjaznenie okružhajushhej sredy [SARS and environmental pollution] / E. Popova [et al.] // Doktor [Doctor]. - 2011. - No. 4. - pp. 39-43 [in Russian]

8. Smagul, M.A. Nadzor za grippom i ostrymi respiratornymi infekcijami v Kazakhstane [Supervision of influenza and acute respiratory infections in Kazakhstan] / M.A. Smagul [et al.] // Meditsina (Almaty) [Medicine (Almaty)]. - 2018. - № 8 (194). - pp. 25-31 [in Russian]

9. Cherenov, I.V. Sovremennye aspekty klinicheskikh pojavlenij Krymskoj gemorragicheskoy likhoradki [Modern aspects of clinical manifestations of Crimean hemorrhagic fever] / I.V. Cherenov [et al.] // Infekcionnye bolezni [Infectious diseases]. - 2005. - Vol. 3. - No. 2. - pp. 86-90 [in Russian]

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.069>

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН НА ПЕРВОМ ГОДУ ОБУЧЕНИЯ

Научная статья

Фаршатов Р.С.^{1,*}, Вильданов Т.Р.²

¹ ORCID: 0000-0002-5294-5263;

² ORCID: 0000-0003-4822-9229;

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия;

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова,
Санкт-Петербург, Россия

* Корреспондирующий автор (rasulanesth03[at]mail.ru)

Аннотация

Одним из важнейших аспектов в обучении иностранных граждан являются процессы адаптации студентов к новым условиям в новой для них стране. Цель исследования: провести оценку психоэмоционального фона у первокурсников из числа иностранных граждан, обучающихся с использованием языка-посредника (английский). Материалы и методы. Проведено анкетирование 149 студентов из числа иностранных граждан для оценки психоэмоционального состояния обучающихся использовались стандартные шкалы депрессии А.Т. Бека и У. Цунга, для оценки реактивно-личностной тревожности тест Спилбергера-Ханина. Результаты. Большинство исследованных нами респондентов соответствовали умеренному уровню реактивной (100 или 67,1%) и личностной тревожности (88 или 59,1%). Около трети, обучающиеся из числа иностранных граждан, имеют высокий уровень личностной и реактивной тревожности (32,2% и 29,5% соответственно). Большинство респондентов соответствовали уровню нормы по шкале Цунга (136 человек или 91,3%), легкая депрессия выявлена у 12 респондентов (8,1%), субдепрессия обнаружена у 1 студента мужского пола (0,6%). Преобладающее большинство иностранных студентов соответствовали нормальному уровню депрессии по шкале Бека (96 человек или 64,4%), легкая депрессия была выявлена у 32 респондентов (21,5%), умеренная, и выраженная депрессия обнаружена у 8 человек. Уровню тяжелой депрессии соответствовали 5 студентов. Отмечается прямая корреляционная связь между уровнем личностной тревожности и уровнем депрессии (коэффициент $r=0,39$ при уровне $p<0,001$ по Цунгу, $r=0,43$ при уровне $p<0,001$ по Беку). Выводы. Полученные нами данные научно обосновывают необходимость адаптационных мероприятий для обучающихся из числа иностранных граждан с мониторингом психологического состояния.

Ключевые слова: адаптация иностранных студентов, депрессия, шкала Спилбергера-Ханина, шкала Цунга, шкала Бека.

ON THE PSYCHOEMOTIONAL STATE AMONG FOREIGN FIRST-YEAR STUDENTS

Research article

Farshatov R.S.^{1,*}, Vildanov T.R.²

¹ ORCID: 0000-0002-5294-5263;

² ORCID: 0000-0003-4822-9229;

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russia;

² Pavlov First State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

* Corresponding author (rasulanesth03[at]mail.ru)

Abstract

One of the most important aspects in the education of foreign citizens is the processes of adaptation of students to new conditions in a new country. The purpose of the study is to assess the psychoemotional background of foreign first-year students that study using an intermediary language (English). Materials and methods. To assess the psychoemotional state of students, the study conducted a survey of 149 foreign students, A.T. Beck's and U. Tsung's standard depression scales were used; for the assessment of reactive personality anxiety, the survey used the Spielberger-Hanin test. Results. Most of the respondents examined corresponded to a moderate level of reactive (100 or 67.1%) and personal anxiety (88 or 59.1%). Close to a third of foreign students showed a high level of personal and reactive anxiety (32.2% and 29.5%, respectively). The majority of respondents corresponded to the norm level on the Tsung scale (136 people or 91.3%), mild depression was detected in 12 respondents (8.1%), subdepression was detected in 1 male student (0.6%). The overwhelming majority of international students corresponded to the normal level of depression on the Beck scale (96 people or 64.4%), mild depression was detected in 32 respondents (21.5%), moderate and severe depression was detected in 8 people. 5 students corresponded to the level of severe depression. There is a direct correlation between the level of personal anxiety and the level of depression (coefficient $r=0.39$ at the level of $p<0.001$ according to the Tsung scale, $r=0.43$ at the level of $p<0.001$ according to the Beck scale) Conclusions. The data obtained scientifically substantiate the need for adaptation measures for foreign students with monitoring of the psychological state.

Keywords: adaptation of foreign students, depression, Spielberger-Hanin scale, Tsung scale, Beck scale.

Введение

Процессы глобализации в экономике неизбежно затронули образовательную сферу, отмечается запрос на интернационализацию российской высшей школы. Как результат интегративных процессов Российская Федерация присоединилась к процессу формирования единого общеевропейского образовательного пространства [1]. В настоящее время имеется объективная потребность для развития интернационализации образования не только как

инструмента экономического роста, но и как двигателя процессов непрерывного развития отечественной науки и образования. Одной из форм интернационализации является привлечение иностранных студентов. В настоящее время рынок образовательных услуг постоянно развивается, наращивая свой оборот [2].

От образовательного учреждения требуется удовлетворять индивидуальные запросы иностранных студентов, предлагая широкий спектр образовательных услуг, учитывающих этнические, национальные, межкультурные различия, для более мягкой и плавной адаптации к новым внешним условиям окружающей среды. Как показывает опыт, процессы адаптации обучающихся из числа иностранных граждан протекают очень тяжело [3]. Проблемы адаптации иностранных студентов к новым условиям получения образования и повседневной жизни привлекают большое число исследователей как в России, так и за рубежом. При этом, значительная часть исследований посвящена проблемам адаптации, связанные с языковым барьером и проблемам обучения русскому языку как иностранному [2]. Нарушения процессов адаптации может приводить к различным негативным расстройствам. Среди множества факторов влияющих на возникновение психоэмоциональных расстройств является социальная изоляция и невозможность получить какую-либо информацию (например, в иноязычной среде) [4], [5]. Вместе с тем языковой барьер не объясняет и языковая подготовка не решает всех проблем адаптации иностранных студентов к условиям обучения и проживания в чужой стране. Подверженность к дезадаптации позволяет ряду исследователей относить студентов-иностранцев к группе риска, склонной к девиантному поведению, в том числе к суицидальному [1], [2], [6].

Таким образом, мониторинг психоэмоционального состояния иностранных студентов с целью выработки мер психологической и педагогической поддержки для повышения результативности обучения и предупреждения процессов дезадаптации, являются актуальными для современного российского образования.

Цель работы: провести оценку психоэмоционального фона у первокурсников из числа англоязычных иностранных граждан, обучающихся с использованием языка-посредника (английский).

Материалы и методы

Для реализации цели исследования нами проведено анкетирование 149 студентов из числа студентов, обучающихся с использованием языка-посредника (английский). Для оценки психоэмоционального состояния обучающихся использовались шкалы депрессии А.Т. Бека [9] и У. Цунга [10], для оценки реактивно-личностной тревожности применялся тест Ч.Д. Спилбергера адаптированный Ю.Л. Ханиным [7].

Исследование проведено на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский Государственный медицинский Университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, где общее количество иностранных обучающихся составляет 812 человек из 38 стран, из них англоязычных - 381 студент из 15 стран, что и является нашей генеральной совокупностью (Таблица 1). Анкетирование проводилось в начале учебного года, до проведения рубежных контролей по дисциплинам и промежуточной аттестации.

Проведено очное анкетирование студентов 1 курса, обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело». Респонденты получили 179 анкет, было возвращено 172 анкеты, из них пригодными к изучению оказались 149, испорченными - 7, содержащими неполные сведения -16.

Таблица 1 – Распределение исследуемой и генеральной совокупности

№ п/п	Название страны	Количество обучающихся	Включено в исследование
1.	Республика Албания	1	-
2.	Бангладеш	2	-
3.	Республика Гана	3	-
4.	Арабская Республика Египет	19	4
5.	Республика Индия	326	139
6.	Республика Индонезия	2	-
7.	Республика Ирак	1	1
8.	Исламская Республика Иран	1	-
9.	Йеменская Республика	3	1
10.	Республика Кения	2	1
11.	Республика Колумбия	2	-
12.	Республика Корея	1	1
13.	Исламская Республика Мавритания	1	1
14.	Малайзия	1	-
15.	Федеративная Республика Нигерия	16	1
	Итого	381	149

Исследуемая выборка включала 149 студентов первого курса из 8 стран. Из них лиц женского пола было 41 человек (27,5%), лиц мужского пола – 108 (72,5%). Среди анкетированных, включенных в исследование преобладали граждане Республики Индия (93,3%). Средний возраст 20,2 лет (медиана – 20, межквартильный размах – 19-21).

Математическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета прикладных программ Statsoft Statistica (США), версия 10.0. Проводилась проверка исследуемых признаков на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Статистическая значимость различий между группами признаков оценивалась по критерию Манна-Уитни. Для оценки корреляционной связи между признаками использовали непараметрический коэффициент Спирмена. Различия считали достоверным при уровне $p < 0,05$.

Основные результаты

Нами проведена оценка уровней тревожности (реактивной, личностной) и депрессии у 149 респондентов - иностранных студентов, обучающихся на 1 курсе. Для оценки уровня тревожности использовали высоковалидную методику Спилбергера-Ханина.

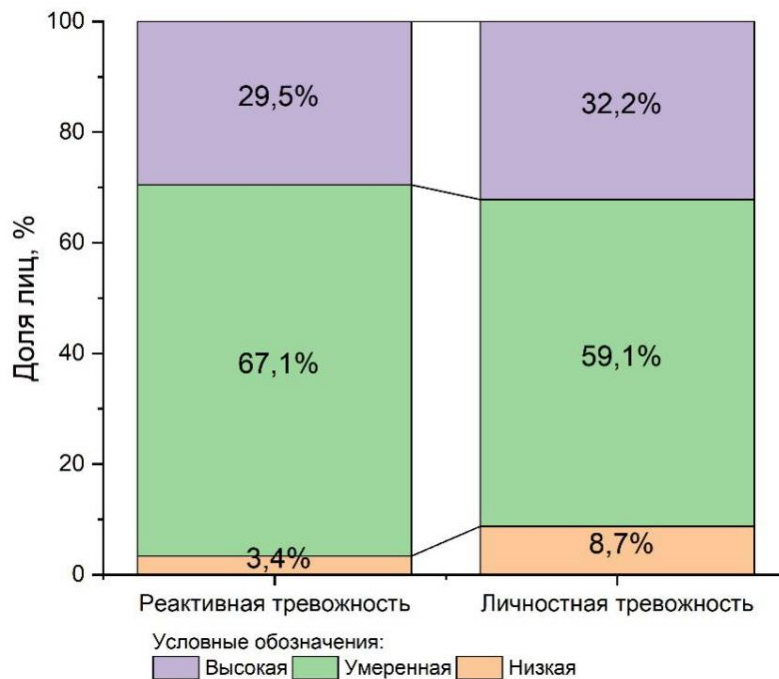


Рис. 1 – Распределение респондентов по уровню ситуативной и личностной тревожности, оцениваемой по шкале Спилбергера-Ханина

Из данных, представленных на рис. 1, следует, что большинство исследованных нами респондентов соответствовали умеренному уровню реактивной (100 или 67,1%) и личностной тревожности (88 или 59,1%). Высокому уровню реактивной и личностной соответствовали 29,5 и 32,2% респондентов соответственно.

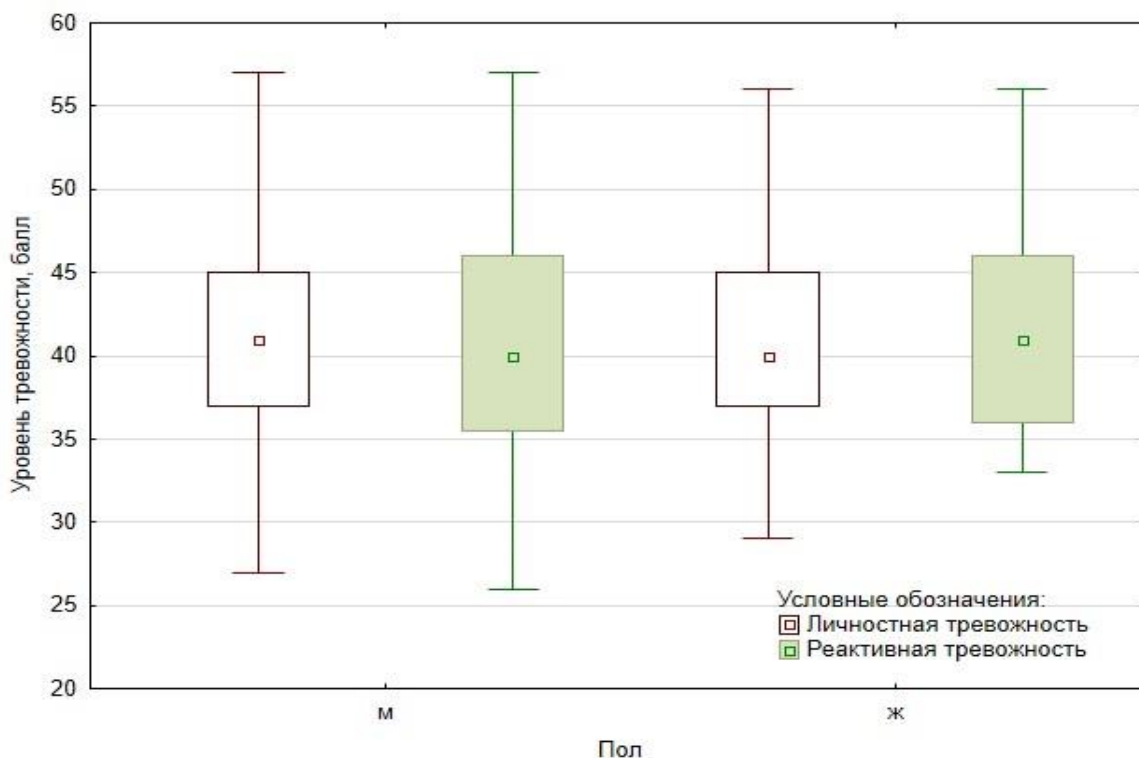


Рис. 2 – Уровень личностной и реактивной тревожности по Спилбергеру-Ханину

Данные рис.2 наглядно иллюстрируют, что отсутствует статистически значимая разница по уровню реактивной и личностной тревожности между группами лиц мужского и женского пола ($p > 0,05$).

Большинство респондентов соответствовали уровню нормы по шкале Цунга (136 человек или 91,3%), легкая депрессия выявлена у 12 респондентов (8,1%), субдепрессия обнаружена у 1 студента мужского пола (0,6%). В

исследуемой группе соответствующих истинной депрессии лиц не выявлено (Таблица 2). Среди исследуемых с легкой депрессией преобладали студенты мужского пола (75%).

Таблица 2 – Распределение респондентов по уровню депрессии, оцениваемой по шкале Цунга

Норма	Легкая депрессия	Субдепрессия	Истинная депрессия
136	12	1	0

Преобладающее большинство иностранных студентов соответствовали нормальному уровню депрессии по шкале Бека (96 человек или 64,4%), легкая депрессия была выявлена у 32 респондентов (21,5%), умеренная и выраженная депрессия обнаружена у 8 человек. Уровню тяжелой депрессии соответствовали 5 студентов: лица мужского пола, граждане Республики Индия (Таблица 3).

Таблица 3 – Распределение респондентов по уровню депрессии, оцениваемой по шкале Бека

Норма	Легкая депрессия (субдепрессия)	Умеренная депрессия	Выраженная депрессия (средней тяжести)	Тяжелая депрессия
96	32	8	8	5

Мы проанализировали корреляционную зависимость между уровнем депрессии, оцениваемой по методикам Бека и Цунга с уровнями личностной и реактивной тревожности. Как видно из данных, представленных на рис. 2, отмечается прямая корреляционная связь между уровнем личностной тревожности и уровнем депрессии (коэффициент $r=0,39$ при уровне $p<0,001$ по Цунгу, $r=0,43$ при уровне $p<0,001$ по Беку), тогда как зависимость от уровня реактивной тревожности отсутствовала.

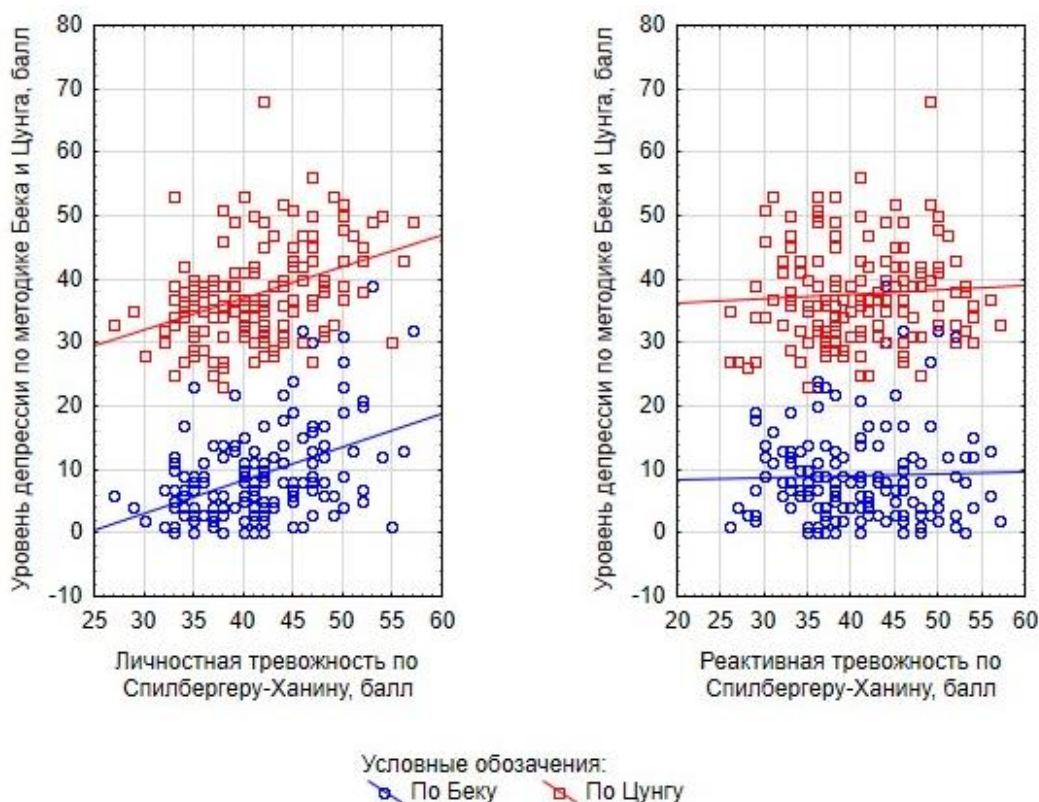


Рис. 3 – Корреляционная зависимость уровней депрессии оцениваемой по Беку и Цунга с уровнями личностной и реактивной тревожности

Обсуждение

В настоящем исследовании мы обнаружили, что около 30% обучающихся из числа иностранных граждан, имеют высокий уровень личностной и реактивной тревожности (32,2% и 29,5% соответственно). Напротив, в работе Масловой Т.М. (2014 г.) было показано, что у российских студентов первого курса отмечался высокий уровень реактивной тревожности (53,3%) и низкий уровень личностной тревожности (66,7%) [8]. Незначительная доля исследуемых показала низкий уровень личностной и реактивной тревожности – 8,7% и 3,4% соответственно.

Нами отмечено, что 64,4% обследованных нами иностранных обучающихся соответствовала уровню нормы по методике Бека, тогда как при оценке по методу Цунга уровню нормы соответствовало 91,3%. По результатам нашего исследования установлена прямая корреляционная связь между уровнем личностной тревожности и уровнем депрессии (коэффициент $r=0,39$ при уровне $p<0,001$ по Цунгу, $r=0,43$ при уровне $p<0,001$ по Беку), при этом зависимость уровня депрессии от уровня реактивной тревожности отмечено не было.

Интересным представляется динамическое изучение адаптивных процессов по перечисленным психометрическим методикам – после промежуточной аттестации, в период отдыха (каникулы) и в сравнительном аспекте – с соответствующим по году обучения российским студентам и в сравнении со студентами более старших курсов.

Выводы

1. Среди исследованных нами по методике Спилбергеру-Ханина обучающихся из числа иностранных граждан высокий уровень личностной тревожности обнаружен у 32,2% лиц, реактивной тревожности – у 29,5%.
2. Обследованные по методике Цунга респонденты в 8,1% соответствовали легкому уровню депрессии и субдепрессивному состоянию соответствует 0,6%.
3. Полученные нами данные обосновывают необходимость проведения адаптационных мероприятий для обучающихся из числа иностранных граждан с регулярным мониторингом психологического состояния.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Козулина А.П. Современные проблемы подготовки иностранных студентов к обучению в Российских вузах / А.П. Козулина // Современные проблемы науки и образования: электрон. – 2014. – №5 – [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15213> (дата обращения: 25.11.2021).
2. Чинаева Т.И. Основные тенденции развития международного рынка образовательных услуг / Т.И. Чинаева // Статистика и экономика. – 2017. – №1. – С.60-68.
3. Абунавас Х.А. Исследование проблем адаптации иностранных студентов на примере Томского политехнического университета / Х.А. Абунавас, О.Г. Берестнева // Методология обучения и повышения эффективности академической, социально-культурной и психологической адаптации иностранных студентов в российском вузе: теоретические и прикладные аспекты: материалы Всероссийского семинара. Томск, 21–23 октября 2008 г. – Томск: ТПУ, 2008. – С. 7–12.
4. Иванец Н.Н. Реактивные психозы / Н.Н.Иванец, Ю.Г.Тюльпин, В.В.Чирко и др. // Психиатрия и наркология. – 2009. – С.522-523.
5. Жариков Н.М. Реактивные психозы / Н.М. Жариков, Ю.Г. Тюльпин // Психиатрия. – 2009. – С.412-413.
6. Эрдынеева К.Г. Суицидальное поведение студентов: кросскультурное исследование: монография / К.Г. Эрдынеева, В.П. Филиппова. – М.: Академия естествознания, 2011. – 251 с.
7. Ханин Ю.Л. Краткое руководство по применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера / Ю. Л. Ханин. – Л.: ЛНИИ ФК, 1976. – 18 с.
8. Маслова Т.М. Динамика тревожности студентов вуза в процессе их профессионального становления / Т.М. Маслова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2014. – № 4 (30). – С. 168-171.
9. Beck A.T. An inventory for measuring depression / A.T. Beck, C.H. Ward, M. Mendelson et al. // Arch. Gen. Psychiatry. – 1961. – Vol. 4 (6). – P. 561–571.
10. Zung W.W. A self-rating depression scale / W.W. Zung, N.C. Durham // Arch Gen Psychiatry. – 1965 –Vol. 12. – P.63-70.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kozulina A.P. Sovremennye problemy podgotovki inostrannykh studentov k obucheniju v Rossijskikh vuzah [Modern problems of preparing foreign students for study at Russian universities] / A.P. Kozulina // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. – 2014. – №5. [Electronic resource]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15213> (accessed: 25.11.2021). [in Russian]
2. Chinaeva T.I. Osnovnye tendencii razvitiia mezhdunarodnogo rynka obrazovatel'nykh uslug [The main trends in the development of the international market of educational services] / T.I. Chinaeva // Statistika i Jekonomika [Statistics and Economics]. – 2017. – №1. – P.60-68. [in Russian]
3. Abunavas H.A. Issledovanie problem adaptacii inostrannykh studentov na primere Tomskogo politehnicheskogo universiteta [Study of the problems of adaptation of foreign students on the example of Tomsk Polytechnic University] / H.A. Abunavas, O.G. Berestneva // Metodologija obuchenija i povyshenija jeffektivnosti akademicheskoi, social'no-kul'turnoi i psihologicheskoi adaptacii inostrannykh studentov v rossijskom vuze: teoreticheskie i prikladnye aspekty: materialy Vserossijskogo seminar [Methodology of teaching and improving the efficiency of academic, socio-cultural and psychological adaptation of foreign students in a Russian university: theoretical and applied aspects: materials of the All-Russian seminar] Tomsk, 21–23 oktjabrja 2008 g. – Tomsk: TPU, 2008. – P. 7–12. [in Russian]
4. Ivanec N.N. Reaktivnye psihozy [Reactive psychoses] / N.N.Ivanec, Ju.G.Tjul'pin, V.V.Chirko et al. // Psihiatrija i narkologija [Psychiatry and narcology]. – 2009. – P.522-523. [in Russian]
5. Zharikov N.M. Reaktivnye psihozy [Reactive psychoses] / N.M. Zharikov, Ju.G. Tjul'pin // Psihiatrija [Psychiatry]. – 2009. – P.412-413. [in Russian]
6. Jerdyneeva K.G. Suicidal'noe povedenie studentov: krosskul'turnoe issledovanie: monografija [Suicidal Behavior of Students: Cross-Cultural Research: Monograph] / K.G. Jerdyneeva, V.P. Filippova. – M. : Akademija estestvoznaniya [Academy of Natural Sciences], 2011. – P. 251 [in Russian]
7. Hanin Ju.L. Kratkoe rukovodstvo po primeneniju shkaly reaktivnoj i lichnostnoj trevozhnosti Ch. D. Spilbergera [A quick guide to using the scale reactive and personal anxiety of C. D. Spielberger] / Ju. L. Hanin. – L.: LNII FK, 1976. – P. 18
8. Maslova T.M. Dinamika trevozhnosti studentov vuza v processe ih professional'nogo stanovlenija [Dynamics of anxiety among university students in the process of their professional development] / T.M. Maslova // Vektor nauki Tol'jattinskogo gosudarstvennogo universiteta [Togliatti State University Science Vector]. – 2014. – № 4 (30). – P. 168-171.
9. Beck A.T. An inventory for measuring depression / A.T. Beck, C.H. Ward, M. Mendelson et al. // Arch. Gen. Psychiatry. – 1961. – Vol. 4 (6). – P. 561–571.
10. Zung W.W. A self-rating depression scale / W.W. Zung, N.C. Durham // Arch Gen Psychiatry. – 1965 –Vol. 12. – P.63-70.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.114.12.070>**РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
СРЕДИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА**

Научная статья

Фролова Е.А.^{1,*}, Максинёв Д.В.², Фролов С.А.³^{1,2} Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Тамбов, Россия;³ Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

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

Аннотация

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают занимать актуальные позиции в рамках проблем современного здравоохранения. Данная патология характеризуется высокой распространенностью, частотой развития осложнений и высоким уровнем инвалидизации и смертности среди трудоспособного населения. Немаловажным фактом, настораживающим медицинское сообщество, является не только продолжающаяся тенденция к росту заболеваемости, но и так называемое распространение среди населения, которые ранее были менее подвержены развитию данной патологии. Данное обстоятельство диктует необходимость учета факторов риска ССЗ, характерных для молодого возраста. В рамках решения данной проблемы в первую очередь необходимо проанализировать основные факторы риска, влияющие на развитие ССЗ и разработать научно-обоснованные профилактические мероприятия для лиц молодого возраста с предрасположенностью развития ССЗ с учетом распространенности факторов риска в современных социально-экономических условиях. Для этого потребуется активизировать систему профилактики заболеваний, как на государственном уровне, так и на уровне службы практического здравоохранения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, факторы риска, лица молодого возраста, здоровый образ жизни, профилактика сердечно-сосудистых заболеваний.

EARLY DIAGNOSIS AND PREVENTION OF CARDIOVASCULAR DISEASES AMONG YOUNG PEOPLE

Research article

Frolova E.A.^{1,*}, Maksinyov D.V.², Frolov S.A.³^{1,2} Derzhavin Tambov State University, Medical Institute, Tambov, Russia;³ Tambov State Technical University, Tambov, Russia

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

Abstract

Cardiovascular diseases (CVD) continue to occupy relevant positions within the framework of modern healthcare problems. This pathology is characterized by a high prevalence, frequency of complications and a high level of disability and mortality among the able-bodied population. An important fact that raises concern in the medical community is not only the continuing trend towards an increase in morbidity but also the so-called spread among the population who were previously less susceptible to the development of this pathology. This circumstance dictates the need to take into account the risk factors of CVD, which are characteristic of young age. As part of solving this problem, first of all, it is necessary to analyze the main risk factors affecting the development of CVD and develop scientifically-based preventive measures for young people with an underlying risk to develop CVD, taking into account the prevalence of risk factors in modern socio-economic conditions. To achieve this goal, it is necessary to activate the system of disease prevention, both at the state level and at the level of the practical health service.

Keywords: cardiovascular diseases, risk factors, young people, healthy lifestyle, prevention of cardiovascular diseases.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) по-прежнему находятся на лидирующих позициях в рамках современных проблем здравоохранения. Данная патология отличается большой распространенностью, частотой развития осложнений, высоким уровнем инвалидизации и смертности среди трудоспособного общества. В результате этого, продолжают расти финансовые потери, связанные с заболеваниями сердца и сосудов, а также расходы на оказание различных видов медицинской помощи. По данным Всемирной организации здравоохранения, ССЗ являются основной причиной смертности во всем мире. Последствия артериальной гипертонии уносят больше жизней, чем СПИД, онкологические заболевания и туберкулез, вместе взятые.

По оценкам, в 2016 году от ССЗ умерло 17,9 миллиона человек, что составляет 31% всех смертей во всем мире. 85% этих случаев были вызваны сердечным приступом и инсультом.

Основными факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний являются неправильное питание, недостаточная физическая активность, употребление табака и алкоголя. Важным феноменом, вызывающим тревогу медицинского сообщества, является не только сохраняющаяся тенденция к росту заболеваемости, но и распространение среди населения, которое ранее было менее восприимчиво к развитию этой патологии. Данное обстоятельство диктует необходимость учета факторов риска ССЗ, характерных для молодого возраста [1, С. 177-179], [6].

Таким образом, актуальность проблемы профилактики ССЗ в современном обществе остается значимой с медицинской и социальной точки зрения. Особое внимание следует уделять ранней диагностике, выявлению главных факторов риска, организационным мероприятиям по предупреждению, адекватному лечению и снижению смертности от заболеваний сердца.

Для решения этой проблемы в первую очередь необходимо проанализировать основные причины, влияющие на развитие ССЗ, и разработать научно-обоснованные превентивные мероприятия для молодых людей с

предрасположенностью к развитию данных заболеваний с учетом распространенности всех факторов в современных социально-экономических условиях [4, С. 68], [7, С. 10].

В настоящее время, по статистике, частота ССЗ в России увеличилась почти в 3 раза. Специалисты связывают это с загрязнением окружающей среды, увеличением частоты стрессовых ситуаций, употреблением алкогольных напитков, курением.

Например, около трети молодых людей призывного возраста ежегодно освобождаются от военной службы по состоянию здоровья. Негативные тенденции в состоянии здоровья молодежи усугубляют и без того непростую демографическую ситуацию в стране.

Их поведение и здоровье связаны с их образом жизни. Установлено, что все большее значение приобретают такие вредные привычки, как курение, употребление алкоголя, токсических и психоактивных веществ, а также низкая двигательная активность, расстройства пищевого поведения, информационные стратегии и др. компоненты «здорового образа жизни» [3, С. 24-31], [5, С. 121-129].

Поэтому профилактика, включая скрининг сердечно-сосудистого риска у бессимптомных пациентов, имеет важное значение в лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

Артериальная гипертензия, стенокардия, инфаркт миокарда, инсульт и нарушения сердечного ритма имеют наибольшее клиническое значение с точки зрения распространенности, влияния на здоровье, продолжительность жизни и работоспособность населения среди сердечных заболеваний.

В такой ситуации необходимо активизировать систему предупреждения заболеваний, как на государственном уровне, так и на уровне практического здравоохранения.

Эта патология развивается постепенно, вследствие воздействия определенных факторов на организм человека. В результате выделяется понятие факторов риска [2, С. 4-9], [9, С. 133].

Следствием неправильного питания и гиподинамии является повышение артериального давления, повышение уровня глюкозы в крови, увеличение количества жира в крови, избыточный вес и ожирение. Все это объединено в один общий термин «промежуточные факторы риска».

Факторы риска — это особенности жизни человека, которые способствуют развитию, прогрессированию и проявлению заболевания.

Все факторы риска можно разделить на - устранимые (или модифицируемые) и неустраняемые (немодифицируемые).

Факторы модифицируемые — это те, которые можно устранить или бороться тем или иным способом. К ним относятся: чрезмерное употребление алкоголя, курение, неправильное питание, психосоциальный стресс, низкая физическая активность. Они влияют на развитие артериальной гипертензии, дислипидемии и развитие ожирения.

Немодифицируемые факторы — это факторы, которые невозможно устранить. К ним относятся: возраст, пол, наследственная предрасположенность [5, С. 121-129], [7, С. 10], [10, С. 7-13].

Результаты проспективных эпидемиологических исследований показали, что наиболее значимыми или «большими» факторами риска являются гиперхолестеринемия, артериальная гипертензия и курение. Сочетание вместе вышеописанных факторов повышает вероятность развития заболеваний сердца в 3-10 раз. Существует также ряд других факторов, влияние которых на развитие сердечно-сосудистых осложнений менее очевидно. К ним относятся наследственная предрасположенность к заболеванию, избыточный вес, гиподинамия, психоэмоциональный стресс, сахарный диабет и др.

В результате в повседневные задачи врачей входит не только эффективное лечение больных с уже существующей патологией, обеспечивающее предупреждение серьезных осложнений, но и раннее выявление здоровых пациентов с одним или несколькими факторами риска и планирование профилактических мероприятий, направленных на их устранение [2, С. 4-9], [8, С. 46-48].

С этой целью необходимо организовать и провести контрольную диагностику, как среди студенческой аудитории, так и среди трудоспособного населения, что является эффективной предупреждающей мерой для пациентов с учетом распространенности вредных факторов в современных социально-экономических условиях.

По результатам контрольной диагностики оценивается общее состояние организма, и даются рекомендации по ведению здорового образа жизни, соблюдению диеты, назначению лекарственных препаратов, предупреждающих развитие осложнений имеющихся заболеваний. Только полное обследование внешне бессимптомных пациентов и своевременная профилактика развития осложнений позволят сохранить нацию здоровой, значительно снизят уровень заболеваемости и летальных случаев от ССЗ [3, С. 24-31], [6], [8, С. 47-48].

Раннее выявление отклонений в работе сердечно-сосудистой системы, когда еще нет источника риска, представляется наиболее перспективным, а возможность в подростковом возрасте, ограниченная немедикаментозными методами воздействия, является привлекательной.

Результаты крупномасштабных эпидемиологических исследований проспективного и ретроспективного характера показали, что около половины случаев раннего развития ССЗ можно предотвратить именно профилактическими мероприятиями по факторам риска [3].

В связи с этим приоритет отдается не только разработке профилактических программ и поиску наиболее адекватных путей и методов охраны здоровья молодежи, но и формированию мониторинга здоровья, его информационного обеспечения, а также критериев эффективности программ, направленных на формирование самозащитного поведения молодежной аудитории, как основы глобального превентивного пространства [5, С. 123-128], [6], [7, С. 10].

А материалы и результаты подобных исследований в дальнейшем могли бы использоваться в педагогических и медицинских наблюдениях за состоянием здоровья обучающихся, с целью повышения качества управления образовательным процессом и разработки оздоровительных программ.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Абдурашитова Ш. А. Роль рационального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний / Ш. А. Абдурашитова, Х. Э. Маматкулов, Г. Х. Эрнаева // Молодой ученый. — 2017. — №20. — С. 177-179.
2. Альбицкий В.Ю. Смертность подростков в Российской Федерации / В.Ю. Альбицкий, А.Е. Иванова, А.Г. Ильин и др. // Российский педиатрический журнал – 2009. № 3. С. 4-9.
3. Демьянова Н.А. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы в связи с анатомо-физиологическими особенностями её у детей и подростков / Н.А. Демьянова: Доклад, Санкт-Петербург, 2020 г.
4. Лазарева Н.В. Коморбидность у больных с хронической сердечной недостаточностью (по данным регистра ХСН) / Н.В. Лазарева, Е.В. Ощепкова, С.Н. Терещенко // Кардиологический вестник. – 2016. – Т.11, № 4. – С. 24-31.
5. Латфуллина А.Ш. Гендерные и возрастные особенности хронической сердечной недостаточности у больных, госпитализированных в терапевтические отделения / А.Ш. Латфуллина, Г.М. Камалов, А.С. Галевич // Тезисы II конгресса Общества специалистов по сердечной недостаточности «Сердечная недостаточность '2007» (Москва, 5-7 декабря 2007 г.). – М., 2007. – С. 68.
6. Калинин Р.Е. Распространенность поведенческих факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в Рязанской области (Исследование МЕРИДИАН-РО) / Р.Е. Калинин, С.С. Якушин, Е.В. Филиппов // Актуальные вопросы клинической медицины: сборник научных трудов, посвященный 80-летию профессора П.Г. Швальба. – Рязань, 2012. – С. 121-129.
7. Маринина Е.С. Научное обоснование основных путей профилактики сердечно-сосудистых заболеваний / Е.С. Маринина, О.А. Нагибин // Universum: Медицина и фармакология: электр.научн. журнал, 2018. 2018 - № 2(47).
8. Михайлова Н.В. Школа здоровья для пациента – важнейший фактор качества медицинской помощи / Профилактика заболеваний и укрепление здоровья / Н.В. Михайлов и др. – М. 2014. – 10 с.
9. Ощепкова Е.В. Регистр артериальной гипертензии / Е.В. Ощепкова, П.Я. Довгалецкий, В.И. Гриднев // Терапевтический архив. – 2007. – Т. 79, № 1. – С. 46 – 48.
10. Смирнова Е.А. Трудности диагностики и лечения хронической сердечной недостаточности в реальной клинической практике / Е.А. Смирнова, С.С. Якушин // Сердечная недостаточность - 2015: сборник тезисов. – М., 2015. – С. 133.
11. Фомин И.В. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что сегодня мы знаем и что должны делать / И.В. Фомин // Российский кардиологический журнал. – 2016. – Т. 8, №5 (136). – С. 7–13.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abdurashitova S. A. Rol' racional'nogo pitaniya v profilaktike serdechno-sosudistyh zaboolevanij [The role of rational nutrition in the prevention of cardiovascular diseases] / S. A. Abdurashitova, H. E. Mamatkulov, G. H. Ernaeva // Molodoy uchenyj [Young scientist]. — 2017. — No. 20. — P. 177 - 179. [in Russian]
2. Al'bitskiy V. Y. Smernost' podrostkov v Rossijskoj Federacii [Mortality in adolescents in the Russian Federation] / V. Y. Al'bitskiy, A. E. Ivanova, A. G. Ilyin et al. // Rossijskiy pediatricheskiy zhurnal [Russian journal of Pediatrics] – 2009. No. 3. P. 4-9. [in Russian]
3. Dem'yanova N. A. Profilaktika zaboolevanij serdechno-sosudistoj sistemy v svjazi s anatomo-fiziologicheskimi osobennostjami ejo u detej i podrostkov [Prevention of diseases of the cardiovascular system in relation to the anatomical and physiological characteristics in children and adolescents] / N. A. Demyanova: Report, St. Petersburg, 2020 [in Russian]
4. Lazareva N. In. Komorbidnost' u bol'nyh s hronicheskoy serdechnoj nedostatochnost'ju (po dannym registra HSN) [Comorbidity in patients with chronic heart failure (according to the register CHF)] / N.In. Lazareva, E. V. Oshchepkov, S. N. Tereshchenko // Kardiologicheskij vestnik [Cardiology Herald]. – 2016. – Vol. 11, № 4. – P. 24-31. [in Russian]
5. Lutfullina A. S. Gendernye i vozrastnye osobennosti hronicheskoy serdechnoj nedostatochnosti u bol'nyh, gospitalizirovannyh v terapevticheskie otdelenija [Gender and age peculiarities of chronic heart failure in patients hospitalized in the therapeutic Department] / A. S. Lutfullina, G. M. Kamalov, A. S. Galyavich // Abstracts of the II Congress of the Society of Specialists in Heart Failure "Heart Failure'2007" (Moscow, December 5-7, 2007). - M., 2007. - p. 68. [in Russian]
6. Kalinin R.E. Rasprostranennost' povedencheskih faktorov riska serdechno-sosudistyh zaboolevanij v Rjazanskoj oblasti (Issledovanie MERIDIAN-RO) [Prevalence of behavioral risk factors for cardiovascular diseases in the Ryazan region (MERIDIAN-RO study)] / R.E. Kalinin, S.S. Yakushin, E.V. Filippov // Aktual'nye voprosy klinicheskoy mediciny: sbornik nauchnyh trudov, posvjashhennyj 80-letiju professora P.G. Shval'ba [Topical issues of clinical medicine: a collection of scientific papers dedicated to the 80th anniversary of Professor P.G. Shvalba]. - Ryazan, 2012. - pp. 121-129. [in Russian]
7. Marinina E.S. Nauchnoe obosnovanie osnovnyh putej profilaktiki serdechno-sosudistyh zaboolevanij [Scientific substantiation of the main ways of prevention of cardiovascular diseases] / E.S. Marinina, O.A. Nagibin // Universum: Medicine and pharmacology: electr.scientific. magazine, 2018. 2018 - № 2(47). [in Russian]
8. Mikhailova N.V. Shkola zdorov'ja dlja pacienta – vazhnejshij faktor kachestva medicinskoj pomoshhi / Profilaktika zaboolevanij i ukreplenie zdorov'ja [School of health for the patient – the most important factor in the quality of medical care / Disease prevention and health promotion] / N.V. Mikhailov et al. - M. 2014. - 10 p. [in Russian]
9. Oshchepkova E.V. Registr arterial'noj gipertonii [Register of arterial hypertension] / E.V. Oshchepkova, P.Ya. Dovgalevsky, V.I. Gridnev // Terapevticheskij arhiv [Therapeutic archive]. – 2007. – V. 79, № 1. – P. 46 – 48. [in Russian]
10. Smirnova E. A. Trudnosti diagnostiki i lechenija hronicheskoy serdechnoj nedostatochnosti v real'noj klinicheskoy praktike [difficulties in the diagnosis and treatment of chronic heart failure in clinical practice] / E. A. Smirnova, S. S. Yakushin // Serdechnaja nedostatochnost' [Heart failure] - 2015: book of abstracts. – М., 2015. – P. 133. [in Russian]
11. Fomin I.V. Hronicheskaja serdechnaja nedostatochnost' v Rossijskoj Federacii: chto segodnja my znaem i chto dolzhny delat' [Chronic heart failure in the Russian Federation: what we know today and what we should do] / I.V. Fomin // Rossijskiy kardiologicheskij zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. - 2016. - Vol. 8, No. 5 (136). - pp. 7-13. [in Russian]