

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 6 (70), 2019, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2019

UDC 57+67.02+631+159.9
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 6 (70), 2019, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 57+67.02+631+159.9
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 6 (70), 2019, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

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

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович

Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук

Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Biological sciences*Klishina A.V., Subbotin P.A., Subbotina Yu.M.*

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT

OF HYDROBIONTS OF HEAT SINKS OF SHATURA POWER STATION8

Technical sciences*Bisakaev S.G., Abdrakhmanova N.B., Shormanov S.T.*

CURRENT ISSUES OF THE ORGANIZATION

OF MANAGEMENT SYSTEM OF LABOR PROTECTION 12

Bisakaev S.G., Shormanov S.T., Abdrakhmanova N.B.

ON NEW APPROACHES TO PROVIDING REDUCED DURATION

OF WORKING TIME AND AN EXTRA PAYABLE ANNUAL EMPLOYMENT HOLIDAY 15

Davronbekov D.A., Nazarov A.M.

ONE OF THE WAYS TO DIAGNOSE ELEMENTS

OF FIBER OPTIC SYSTEMS OF MOBILE COMMUNICATIONS 18

Janpaizova V.M., Tashmenov R.S., Toksanbaeva J.S., Ashirbekova G.Sh., Torebaev B.P.

THE EFFECT DRESSINGS IMPREGNATED WITH NANOPARTICLES

OF METALS ON REGENERATION OF EXPERIMENTAL WOUNDS 26

Janpaizova V.M., Kim I.S., Beysenbaeva Sh.K., Asanov E.Zh., Konysbekov S.M., Batyrkulova A.A.

THE TENSION OF THE YARN AND PROVIDING

ITS PERMANENCE ON THE FLYER FRAME 29

Ilyin R.A., Shmakova A.A.

THE MODERNIZATION OF TECHNOLOGICAL SCHEME

OF SOFTENED WATER SUPPLY FOR THE REVERSE OSMOSIS PLANT 33

Kantarbaeva A.D., Bekeyeva S.A., Knyazov Ye.Zh.

THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL STATE

OF WORKERS OF THE PROCESSING INDUSTRY 37

Knyazov Ye.Zh., Bekeyeva S.A., Kantarbaeva A.D.

THE ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK

OF WORKERS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES 40

Kuanyshbayev Zh.M., Suyunbayev Sh.M., Masharipov M.N.

A STUDY OF LOCOMOTIVE COMPONENTS

IN INTERMODAL AND UNIMODAL TRANSPORTATION 43

Martynov A.V., Grekov V.V.

THE FEATURES OF MODELLING OF FORMATION PROCESS OF COKED FOAM 50

Novikova O.G., Yashchuk M.O.

THE USE OF CLOUD SERVICES FOR THE STUDENT

TESTING SYSTEM OF THE CAD DEPARTMENT 53

Tashmenov R.S., Shoinbayeva K.B., Dyusenbaeva Zh.S., Janpaizova V.M., Ashirbekova G.Sh.

CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES STEVIE – STEVIA

REBAUDIANA BERTONI CULTIVATED IN SOUTH KAZAKHSTAN REGIONS 57

Tleugabulov S.M., Aytkenov N.B., Mukhametkhan M., Mukhametkhan Ye.
THE TECHNOLOGY OF PRODUCING
ORE-COAL PELLETS FROM THE MIXTURE OF CONVERTER
AND COAL SLURRIES AND REDUCTION MELTING OF STEEL.....60

Khozhimatov A.A., Eshonkhuzhayev D.O.
PHYSICO-MECHANICAL BASIS
OF THE WEAR-OUT PROCESS OF AGRICULTURAL
MACHINERY ELEMENTS IN CORROSIVE ENVIRONMENTS64

Agricultural sciences

Kradetskaya O.O., Chilimova I.V., Kunanbayev K.K., Irmulatov B.R., Abdullaev K.K.
THE QUALITY OF SPRING COMMON
WHEAT DEPENDING ON PREDECESSORS66

Psychological sciences

Stoyanova M.
PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF COMMUNICATION
IN THE PRACTICE OF MEDICAL WORKERS OF MIDDLE LEVEL.....69

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

Клишина А.В., Субботин П.А., Субботина Ю.М.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА

ГИДРОБИОНТОВ ВОДОЁМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ ШАТУРСКОЙ ГРЭС8

Технические науки

Бисакаев С.Г., Абдрахманова Н.Б., Шорманов С.Т.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА..... 12

Бисакаев С.Г., Шорманов С.Т., Абдрахманова Н.Б.

О НОВЫХ ПОДХОДАХ К ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ

СОКРАЩЁННОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОПЛАЧИВАЕМОГО ЕЖЕГОДНОГО ТРУДОВОГО ОТПУСКА..... 15

Давронбеков Д.А., Назаров А.М.

ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ ДИАГНОСТИКИ

ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛС СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ..... 18

Джанпаизова В.М., Ташменов Р.С., Токсанбаева Ж.С., Аширбекова Г.Ш., Торбаев Б.П.

ВЛИЯНИЕ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАН

ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОПИТАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ 26

*Джанпаизова В.М., Ким И.С., Бейсенбаева Ш.К.,**Асанов Е.Ж., Конысбеков С.М., Батыркулова А.А.*

НАТЯЖЕНИЕ ПРЯЖИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ЕГО ПОСТОЯНСТВА НА КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ 29

Ильин Р.А., Шмакова А.А.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПОДАЧИ

УМЯГЧЁННОЙ ВОДЫ НА ОБРАТНООСМОТИЧЕСКУЮ УСТАНОВКУ 33

Кантарбаева А.Д., Бекеева С.А., Князов Е.Ж.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

РАБОТНИКОВ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 37

Князов Е.Ж., Бекеева С.А., Кантарбаева А.Д.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА..... 40

Куанышбаев Ж.М., Суюнбаев Ш.М., Машарипов М.Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ

В ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ И ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ 43

Мартынов А.В., Греков В.В.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНОКОКСА 50

Новикова О.Г., Яцук М.О.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ

СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ САПРИУ СПБГТИ(ТУ)..... 53

*Ташменов Р.С., Шоинбаева К.Б., Дюсенбаева Ж.С., Джанпаизова В.М., Аширбекова Г.Ш.*ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ – *STEVIA REBAUDIANA**BERTONI*, КУЛЬТИВИРОВАННОЙ В ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОМ РЕГИОНЕ..... 57

Глеугабулов С.М., Айткенов Н.Б., Мухаметхан М., Мухаметхан Е.
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РУДО-УГОЛЬНЫХ
ОКАТЫШЕЙ ИЗ СМЕСИ КОНВЕРТОРНОГО
И УГОЛЬНОГО ШЛАМОВ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ СТАЛИ60

Хожиматов А.А., Эшонхужаев Д.О.
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРОЦЕССА ИЗНАШИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В КОРРОЗИОННО-АКТИВНЫХ СРЕДАХ.....64

Сельскохозяйственные науки

Крадецкая О.О., Чилимова И.В., Кунанбаев К.К., Ирмулатов Б.Р., Абдуллаев К.К.
КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ66

Психологические науки

Стоянова М.
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОММУНИКАЦИИ
В ПРАКТИКЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА69

Biological sciences
Биологические науки

УДК 619:639:628.1(045)

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОБИОНТОВ
ВОДОЁМОВ-ОХЛАДИТЕЛЕЙ ШАТУРСКОЙ ГРЭС**

А.В. Клишина¹, П.А. Субботин², Ю.М. Субботина³

¹ бакалавр 5-го курса, ² ученик, ³ кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
^{1,3} Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет пищевых производств»,
² Общеобразовательная школа 199 Академического района, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается ветеринарно-санитарное состояние исследуемой воды и гидробионтов (серебряный карась) водоёмов охладителей Шатурской ГРЭС. С целью оценки состояния водоёма, гидробионтов и нанесённого экологического ущерба экосистеме исследуемых водоёмов.*

***Ключевые слова:** санитарное состояние, гидробиологические исследования, охлаждение турбин, общее микробное число, мезофильные микроорганизмы, оксиметр.*

Актуальность. В наши дни свыше 80 % электрической энергии в России производится на термических и атомных электрических станциях, где обязательным элементом технологического процесса является наличие водоёмов-охладителей, куда сбрасывают переработанную подогретую воду. С виду, безобидная для экологии процедура, даже сложно поверить, что это может нанести существенный вред, как и самому водоёму, так и гидробионтам, живущим в нем.

А происходит это за счет теплового загрязнения – изменение температуры воды в результате любого процесса значительно меняет качество водоёма, причем не в лучшую сторону. Самая распространённая причина теплового загрязнения – применение воды в качестве охладителя на электростанциях. После использования, уже тёплую воду сбрасывают обратно водоём, за счет чего уменьшается поступление кислорода, что негативно сказывается на составе экосистемы, а также жители данного водоёма могут быть угнетены или убиты резким повышением температуры воды («тепловой шок») [8, 9].

Цель исследования – является изучение ветеринарно-санитарной состояния гидробионтов водоёмов охладителей теплоэлектростанции.

Достижение поставленной цели подразумевает выполнение ряда следующих **задач**:

- изучить санитарное состояние воды в озёрах Чёрное и Муромское;
- охарактеризовать гидробионты (рыба) выше названных водоёмов;
- проанализировать существующие методы оценки гидробиологических показателей водных экосистем;
- произвести ветеринарно-санитарную оценку водоёмов-охладителей Шатурской ГРЭС;
- установить механизмы и последствия влияния теплового загрязнения на гидробионты.

Объектом исследования являются экосистемы водоёмов-охладителей Шатурской ГРЭС

Предметом исследования – гидробионты водоёма-охладителя теплоэлектростанции.

Город Шатура – небольшой населённый пункт, расположенный на востоке московской области. Здесь находится одна из старейших электростанций в России, строительство которой началось еще до Октябрьской революции – Шатурская ГРЭС им. В.И. Ленина.

Аббревиатура ГРЭС обозначает Государственная районная электростанция. Но в наше время такое понятие как «районная» уже практически нигде не используется, а подобные станции теперь стали называться конденсационными электростанциями (КЭС).

КЭС и АЭС потребляют значительное количество воды для конденсации отработавшего в паровых турбинах пара и охлаждения основного вспомогательного оборудования. В тех случаях, когда в районе сооружения станции нет источника с достаточным расходом воды, применяют оборотную систему водоснабжения с многократным использованием технической воды. Одним из вариантов охладителя воды в таких системах является водоём-охладитель. Именно поэтому, многие электростанции строятся специально в тех местах, которые окружены водоёмами.

Шатурскую ГРЭС окружают четыре озёра – Святое, Чёрное, Белое, Муромское, соединённые между собой искусственными каналами. Общая площадь всех озёр составляет 1500 гектар, из которых 1200 гектар

принадлежит озеру Святому. Охлаждение турбин ГРЭС происходит за счет Чёрного озера – отсюда происходит забор воды для станции, а затем переработанная уже тёплая вода сливается в озеро Муромское, вследствие чего зимой это озеро не замерзает, отмечается повышение температуры на 10 -12 °С.

Гидрохимические и санитарно-микробиологические исследования воды проводились в лаборатории на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности МГУПП, а также в лаборатории экологического мониторинга и охраны гидробионтов ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыболовства». Санитарное состояние воды определяли по общей микробной обсеменённости. Санитарная оценка осуществлялась комплексно с использованием гидрохимических, микробиологических, гидробиологических методов исследований и биотестирования. При этом использовались следующие материалы:

1. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. - М.: Химия, 1991 – 296 с [3];
2. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. – М. Химия, 1973. – 376 с [1];
3. Температурные показатели учитывали с помощью термометра. Количество растворенного кислорода, в полевых условиях определяли с помощью оксиметра DO8401;
4. Суммарное содержание окисляющих веществ, биохимическое потребление кислорода, азот – общий, аммонийный и органический, фосфор и другие показатели определяли по методикам, в соответствии с Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы исследования качества вод. М.: МГУ, 1996, –121 с. [2];
5. Использовались «Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоёмов». Минздрав СССР. – 1981. – 79 с [4, 7];
6. Для биотестирования использовался практикум Субботиной Ю.М. Учебный практикум для бакалавров по дисциплине «Водная токсикология»: учебно-методическое пособие. – М.: Издательство РГ СУ, 2013. – 83 с. [8];
7. Использовался Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии Скородумов Д.И., Родионова В.Б. Костенко Т.С. Практикум по ветеринарной микробиологии иммунологии. – М.: 2998. – 224 с. [9].

Методические указания использовались с учетом следующих показателей, определяющих количество мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), коли-титра, титра стафилококка, наличия бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и бактерий рода *Salmonella*, соотношения числа сапрофитных микроорганизмов, выросших при +22°C в течение 48 часов и при температуре +37°C в течение 24 часов [4, 7].

В пробах воды определяли:

- температуру;
- прозрачность (по диску Секки);
- цветность (визуально);
- концентрацию водородных ионов – рН (определение производили рН-метром со стеклянным электродом);
- взвешенные вещества (фильтрованием);
- биохимическое потребление кислорода (БПК₅) (по способности микроорганизмов минерализовать органические вещества);
- суммарное содержание окисляемых веществ (ХПК) (по содержанию в стоках органических веществ, способных к окислению – химическое потребление кислорода) [1, 3];
- растворенный кислород (по методу Винклера) и с помощью прибора оксиметра.
- аммонийный, органический и общий азот, фосфор (коллометрическим методом) [1, 2].

Гидрохимические исследования воды проводили по общепринятым методикам [1, 2, 3]

Методы гидробиологии помогают иметь представление об экологической ситуации водоёмов за счёт ведения учёта особей. В качестве оборудования учёта гидробионтов применяют такие инструменты как приспособление для захвата дна (ручной грейфер), драги (цепной экскаватор на плавучей платформе), планктонные сети, батометр. С помощью таких приспособлений можно собрать определённые участки воды и почвы, для изучения и определения видового состава, размер организмов, оказавшихся в пробах. Далее идёт подсчёт показателей на единицу площади или объёма. Также можно использовать многие другие визуальные материалы, которые помогут определить состояние водоёма – например, фото и видеосъёмка с вертолёта, со спутника или с подводных погружений [9, 10].

Одним из элементов биологического **анализа** водоёма является изучение планктона и его групп. Сущность этого метода заключается в подсчитывании организмов по численности каждого вида, возрасту и размеру. При отборе проб важно учитывать сезонное влияние на количество планктона. В процессе проведения данного исследования необходимо воспользоваться камерой Богорова (стеклянная пластина с жёлобом, напоминающим лабиринт) и кристаллизатор Цееба (прямоугольная ванночка с бортиками). Однако, подсчёт всех организмов в пробе сделать не получится в данном агрегате, потому что в основном приходится иметь дело с большим количеством гидробионтов. В данной ситуации необходимо обойтись пересчётом небольшой части планктона, а в дальнейшем сделать пересчёт для всей пробы.

Еще один метод гидробиологии, отличающийся своей простотой в вычислении – метод крупных таксонов. Теоретическим обоснованием и условием универсальности метода является повсеместное распространение

используемых таксонов в водоёмах разных типов с разным уровнем загрязнения. На практике часто применяются методы, в основе которых лежит сравнение количественных характеристик крупных таксонов макробентоса – малощетинковых червей (целый ряд олигохетных индексов), личинок комаров-звонцов (хинономидный индекс Балушкиной). В отдельную группу выделяют методы, основанные на определении соотношения количеств видов, устойчивых и неустойчивых к загрязнению. Таковы, например, биотические индексы, самый известный из которых – индекс Вудивисса [5].

Результаты исследований. Предметом для первого исследования служила вода, взятая из озёр Муромское и Чёрное для сравнения загрязнённости, которая определяется по общему микробному числу (ОМЧ). Чем выше ОМЧ, тем вероятнее выше число патогенов в исследуемом объекте. Для обеих проб воды были сделаны разведения в пробирках от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-6}$, затем посева в мясопептонном агаре для последних трех разведений обоих образцов. После суток инкубации в термостате при 37°C был произведён подсчёт колоний в каждом разведении, затем для каждой пробы было выведено среднее значение. Среднее значение воды для Муромского озера – 47,33 КОЕ/мл, для озера Чёрное – 46,66 КОЕ/мл.

Параллельно с выше названным исследованиями образцы воды были изучены на наличие БГКП. Оба образца в разведении 10^{-2} и 10^{-3} были помещены в среду Кесслера, затем также отправлены в термостат. При наличии БГКП среда должна была поменять цвет с фиолетового на жёлто-зелёный, но данного явления не произошло. Это даёт основания нам на предварительную оценку того, что кишечной палочки в пробах воды нет. Чтобы подтвердить данный факт, сделали пересев со среды Кесслера на среду Эндо (проба из Муромского озера № 1) и XLD-агар (проба из озера Чёрного № 2) и поместил их на сутки в термостат. После инкубации увидели, что на среде XLD-агар ничего не выросло, а вот на среде Эндо образовались колонии с металлическим блеском. Следовательно, делаем вывод, что озеро Чёрное находится в менее загрязнённом состоянии, в отличие от Муромского.

Результаты исследований показали, что наиболее загрязнённым является озеро Муромское, используемое в качестве охладителя для Шатурской ГРЭС. Озеро Чёрное не несёт в себе опасности для здоровья организмов, живущих в нем и человека.

Для второго исследования был взят образец рыбы из Муромского озера – карась серебряный среднего размера, весом в 230 грамм. Было сделано вскрытие рыбы, в результате которого визуально не было обнаружено каких-либо патологоанатомических изменений или паразитов. Также было проведено микробиологическое исследование рыбы. Были взяты мазки-отпечатки рыбы, окрашены по методу Грама, после чего было проведено исследование под микроскопом. В ходе микроскопического исследования никаких вредоносных бактерий обнаружено не было. Затем, из образца рыбы были получены разведения таким же методом, как и в случае исследования воды, только разведения от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-5}$. После суток инкубации в термостате при 37°C был произведён подсчёт колоний в каждом разведении, затем подсчёт среднего значения. Среднее значение для пяти разведений рыбы – 77 КОЕ/мл. Согласно ГОСТ в твёрдом продукте допускается содержание 150 КОЕ/мл.

Так же было проведено исследование гидробионта на листериоз. В качестве пробы была взята мышечная ткань рыбы весом 25 гр, помещённая в селективную среду – бульон Фрейзера. Проба была оставлена на сутки в термостате. Рост листерий в данной среде сопровождается образованием газов и почернением среды. После инкубации в пробе данных изменений обнаружено не было.

В ходе мониторинга температуры воды было установлено, что Шатурская ГРЭС влияет на температурные показатели всей группы Шатурских озёр. Тепловое загрязнение водоёма-охладителя Шатурской ГРЭС приводит к смене количественного и видового состава гидробионтов в направлении эврибионтов, у которых широкий диапазон толерантности к изменениям концентрации кислорода в воде, pH, прозрачности, солёности и температуре.

По результатам исследований сделаны следующие выводы:

1. Результаты лабораторных исследований воды показали, что превышение ОМЧ ни в одной из проб не обнаружено.
2. После посева на питательную среду обоих образцов воды были обнаружены колонии с металлическим блеском – в одной из проб найдена кишечная палочка.
3. При микроскопическом исследовании рыбы были найдены признаки гнилостного распада в связи с долгой транспортировкой до места исследования.
4. Лабораторные исследования рыбы показали, что превышения ОМЧ не обнаружено
5. Посев в питательные среды также не дал результатов на наличие болезнетворных организмов.

Заключение. Обобщены выводы и сделаны практические предложения:

- Шатурская ГРЭС влияет на температурные показатели всей группы Шатурских озёр, особенно Муромского, которое является водоёмом-охладителем сбрасываемых предприятием вод. В то же время важно подчеркнуть, что интенсивность (сила) воздействия такого фактора значительно дифференцируется между водными объектами;
- наибольшее тепловое влияние прослеживается на преимущественно, на восточных берегах озёр, что обусловлено метеорологическими особенностями региона (северо-западной группой направлений ветра) и рельефом дна водных объектов;

- в тёплый период года антропогенное повышение температуры воды является причиной повышения уровня сапробности озёр, возрастания силы и уровней эвтрофикации. Летняя гипоксия/аноксия приводит к уничтожению донных организмов и гибели гидробионтов. Недостаток кислорода способствует развитию сине-зелёных водорослей и токсическое воздействию образующихся опасных веществ на процессы самоочищения;
- тепловое загрязнение водоёма-охладителя Шатурской ГРЭС приводит к смене количественного и видового состава гидробионтов в направлении эврибионтов, у которых широкий диапазон толерантности к изменениям концентрации кислорода в воде, pH, прозрачности, солёности и температуре;
- охлаждение воды, сбрасываемой в озеро Муромское, происходит по кругу через каналы (с начала вода течет в Белое озеро, затем в Святое, далее в Чёрное). Струнаправляющие дамбы на озере Святом не дают воде с повышенной температурой быстро смешиваться с остальным потоком озера, за счет чего понижение температуры происходит медленно. В этой связи было бы целесообразно разработать проект о сносе дамбы или ее расширении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод / Ю.Ю. Лурье. – М. Химия, 1973. – 376 с.
2. Лурье, Ю.Ю. Унифицированные методы исследования качества вод / Ю.Ю. Лурье. – М.: МГУ, 1996. – 121 с.
3. Лурье, Ю.Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю.Ю. Лурье, А.И. Рыбникова. – М.: Химия, 1991 – 296 с.
4. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоёмов». Минздрав СССР. – М.: 1981. – 79 с.
5. Определительная таблица расчета индекса Вудивисса [Электронный ресурс]. eco.nw.ru>lib\ata 04\5\040504.htm. (Дата обращения 15.06.2019).
6. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200060189> (Дата обращения 04.05. 2019).
7. Скородумов, Д.И. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Д.И. Скородумов, В.Б. Родионова, Т.С. Костенко. – М.: 2008. – 224 с
8. Субботина, Ю.М. Учебный практикум для бакалавров по дисциплине «Водная токсикология»: учебно-методическое пособие / Ю.М. Субботина. – М.: Издательство РГ СУ, 2013. – 83 с.
9. Шатурская ГРЭС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://so-ups.ru/index.php?id=1329> (Дата обращения 04.05. 2019).
10. Шатурские озера. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://4turista.ru/node/109> (Дата обращения 04.05. 2019).

Материал поступил в редакцию 01.06.19.

VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF HYDROBIONTS OF HEAT SINKS OF SHATURA POWER STATION

A.V. Klishina¹, P.A. Subbotin², Yu.M. Subbotina³

¹ The 5th year Bachelor's Degree Student, ² Pupil, ³ Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

^{1,3} Moscow State University of Food Production,

² General Education School No. 199 of Academic District, Russia

Abstract. *The article discusses the veterinary and sanitary state of the water and hydrobionts (goldfish) under study in water bodies of the coolers of the Shaturuskaya GRES. In order to assess the state of the reservoir, hydrobionts and environmental damage caused to the ecosystem of the studied reservoirs.*

Keywords: *sanitary condition, hydrobiological studies, turbine cooling, total microbial number, mesophilic microorganisms, oximeter.*

Technical sciences
Технические науки

УДК 331.453

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**С.Г. Бисакаев¹, Н.Б. Абдрахманова², С.Т. Шорманов³**¹ доктор технических наук, генеральный директор,² руководитель лаборатории, ³ старший научный сотрудник

РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (Нур-Султан), Казахстан

***Аннотация.** Построение системы управления охраной труда на основе эффективной интеграции мер государственного регулирования, возможностей практической реализации на производстве и научных инноваций в обеспечении безопасного труда. Предложен поэтапный подход к разработке и внедрению современной модели системы управления охраной труда в организации.*

***Ключевые слова:** система управления охраной труда, управление безопасностью и охраной труда, профессиональные риски, политика по охране труда, обязательства и ответственность по обеспечению безопасности и охране здоровья работников, аудит СУОТ, мероприятия по непрерывному совершенствованию.*

Развитие мировой рыночной экономики, решение проблем обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции на зарубежных рынках диктует предприятиям республики необходимость внедрения современных моделей – это внедрения системы управления охраной труда (далее – СУОТ), адаптированных к международным стандартам.

Для внедрения современной модели необходимо выстроить четкую вертикаль управления охраной труда, подготовить квалифицированных специалистов по безопасности и охране труда, освоить методы оценки и контроля профессиональных рисков на рабочем месте.

Со стороны руководство страны уделяется большое внимание к разработке последовательной и четкой политики для защиты рабочих от профессиональных опасностей и рисков вместе с повышением производительности труда. За истекший год по поручению Правительства Республики Казахстан РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (далее – Институт) провел исследование на тему «Разработка научно-методических основ обеспечения безопасного труда в приоритетных секторах экономики Республики Казахстан». Объектом исследования являлся: управление безопасностью и охраной труда, условия и характер труда, профессиональные риски и их связь с функциональным состоянием организма работников, занятых во вредных и опасных условиях. По итогам данной научной работы подготовлено проект Руководство к внедрению системы управления охраной труда на основе управления профессиональными рисками (далее – Руководство) в качестве руководящего документа. В первом полугодие текущего года научными работниками Института проводится работа по внедрению проектов СУОТ на предприятиях приоритетных секторов экономики Республики Казахстан.

Система управления охраной труда – регламентированная законодательными и иными нормативными правовыми актами совокупность различных мероприятий, а также методов и средств управления, направленных на организацию планомерной программно-целевой деятельности руководителей и специалистов по обеспечению безопасности, сохранению здоровья и работоспособности человека в процессе труда, включающей подготовку, принятие и реализацию соответствующих управленческих решений.

Основным законодательным актам по обеспечению безопасности, сохранению здоровья и работоспособности человека в процессе труда относятся: Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года; Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года «О здоровье народа и системе здравоохранения» [2, 3].

Защита работников от связанных с работой травм и болезней является первостепенной заботой работодателей. Травмы и болезни не являются неизбежными спутниками трудовой деятельности, а слабое материальное и финансовое состояние организации не может служить оправданием невнимания к безопасности и здоровью работников.

Основным элементам системы управления охраной труда относятся: политика организации по охране труда; организация; планирование и осуществление, оценка и действия по совершенствованию охраны труда.

Политика по охране труда. Работодатель, консультируясь с работниками и их представителями, должен изложить в письменном виде политику по охране труда, которая должна быть кратко изложенной, иметь

дату и вводиться в действие подписью работодателя. Политика по охране труда должна включать: обеспечение безопасности и охрану здоровья всех членов организации путем предупреждения связанных с работой травм, ухудшений здоровья, болезней и происшествий на производстве; соблюдение соответствующих законов и правил по безопасности и охране труда, программ, коллективных соглашений по охране труда и других требований, которые организация обязалась выполнять; рабочие и их представители привлекаются к активному участию во всех элементах системы управления охраной труда; и непрерывное совершенствование функционирования системы управления охраной труда [1].

Участие работников по составлению политики по охране труда является наиважнейшим элементом системы управления охраной труда в организации.

Организация обязанности и ответственность. Работодатель должен нести обязательства и ответственность по обеспечению безопасности и охране здоровья работников и обеспечивать руководство деятельностью по охране труда в организации.

Первый руководитель должен распределять обязанности, ответственность и полномочия по разработке, осуществлению и результативному функционированию системы управления охраной труда и достижению соответствующих целей по безопасности и охране труда. Следует устанавливать и поддерживать документацию системы управления охраной труда. Запросы, идеи и предложения работников и их представителей, касающиеся безопасности и охраны труда, были получены, рассмотрены и на них свое время были приняты меры.

Планирование и осуществление. Существующая в организации система управления охраной труда и соответствующие мероприятия должны быть оценены в требуемом порядке в процессе исходного анализа. Там, где система управления охраны труда не существует или организация создана заново, исходный анализ должен послужить основой для создания системы управления охраной труда.

Анализ начинается с изучения обстановки в области безопасности и охраны труда в структурных подразделениях и на **рабочих местах**, а также с изучения документации, регламентирующей деятельность в области безопасности и охраны труда.

Определяются вредные и опасные факторы рабочих мест, применяемых технологий и оборудования, анализируются результаты аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда для того, чтобы определить наиболее существенные воздействия вредных производственных факторов на работников в процессе труда и оценить профессиональные риски.

Изучаются документально оформленные отчеты о состоянии производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, аварийности и принятых мерах, с целью снижения, или исключения, профессиональных рисков в будущем.

Оценка. Постоянно действующие процедуры наблюдения, измерения и учета деятельности по безопасности и охране труда должны разрабатываться, устанавливаться и периодически анализироваться. Обязанности, ответственность и полномочия по мониторингу на различных уровнях управленческой структуры должны быть распределены.

Система менеджмента охраной труда на основе управления рисками может быть эффективно функционирующей только в том случае, если обеспечивается ее непрерывное совершенствование, которое, в свою очередь, достигается через мониторинг и аудиты.

Аудит СУОТ – это независимая проверка положения о безопасности и охраны труда в организации и определение соответствия деятельности, направленной на обеспечение безопасности труда, законам и иным нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования безопасности и охраны труда.

На основе анализа результатов мониторинга и аудита делаются выводы о необходимости совершенствования отдельных элементов СУОТ.

Действия по совершенствованию. Следует устанавливать и поддерживать в рабочем состоянии мероприятия предупреждающих и корректирующих действий, вытекающих из мониторинга исполнения и оценки результативности СУОТ, проверок/аудитов СУОТ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по системам управления охраной труда MOT - СУОТ 2001 / ILO - OSH 2001
2. Кодекс Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года № 193-IV «О здоровье народа и системе здравоохранения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2018).
3. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019).

Материал поступил в редакцию 10.06.19.

**CURRENT ISSUES OF THE ORGANIZATION
OF MANAGEMENT SYSTEM OF LABOR PROTECTION**

S.G. Bisakaev¹, N.B. Abdrakhmanova², S.T. Shormanov³

¹ Doctor of Technical Sciences, Director General, ² Laboratory Leader, ³ Senior Researcher
State Enterprise of the Republican Scientific and Research Institute for Labor Protection of the Ministry
of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan (Nur-Sultan), Kazakhstan

***Abstract.** The formation of a labor protection management system based on the effective integration of state regulation measures, practical implementation opportunities in production and scientific innovations in ensuring safe labor. A phased approach to the development and implementation of a modern model of the OHSAS management system in the organization is proposed.*

***Keywords:** labor protection management system, occupational health and safety management, occupational risks, labor protection policy, obligations and responsibilities for ensuring occupational health and safety, OHSAS audit, continuous improvement measures.*

УДК 331.438

О НОВЫХ ПОДХОДАХ К ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ СОКРАЩЁННОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОПЛАЧИВАЕМОГО ЕЖЕГОДНОГО ТРУДОВОГО ОТПУСКА

С.Г. Бисакаев¹, С.Т. Шорманов², Н.Б. Абдрахманова³

¹ доктор технических наук, Генеральный директор,

² старший научный сотрудник, ³ руководитель лаборатории

РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда

Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (Нур-Султан), Казахстан

***Аннотация.** О необходимости перехода организаций Республики Казахстан от списочного подхода предоставления льгот и компенсаций за вредные и (или) опасные условия труда, к предоставлению льгот и компенсаций за фактические условия труда, подтверждённые результатами аттестации производственных объектов.*

***Ключевые слова:** тяжёлый, вредный и (или) опасный условия труда, сокращённая продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск, вредные производственные факторы, выплата льгот и компенсаций.*

В Республике Казахстан реализуются права граждан на безопасные и здоровые условия труда, предусмотренные Конституцией.

Безопасность и охрана труда в республике регулируются рядом законодательных и нормативных правовых актов, основным из которых является Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года введённый в действие с 1 января 2016 года [1].

Действующий Трудовой кодекс базируется на новой модели трудовых отношений, основанной на балансе интересов работодателей и работников, соответствующей стандартам ОЭСР. Его принятие является новым этапом в реформировании трудовых отношений в стране в современных экономических условиях.

В целях реализации Трудового кодекса были приняты 15 нормативных правовых актов в области безопасности и охраны труда, в том числе «Список производств, цехов, профессий и должностей, перечня тяжелых работ, работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращённую продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и повышенный размер оплаты труда», утверждённый приказом Министра от 28 декабря 2015 года № 1053 (далее – Список) [2].

Согласно трудовому законодательству Республики Казахстан, для работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, устанавливается сокращённая продолжительность рабочего времени, предоставляются дополнительный оплачиваемый трудовой отпуск.

Предоставление данных гарантий компенсационного характера уже на протяжении многих десятилетий осуществляется согласно Списку производств, цехов, профессий и должностей, перечню работ, работ с вредными и (или) опасными условиями труда, утверждаемому уполномоченным органом по труду.

Предусмотренная указанным Списком продолжительность дополнительных отпусков была утверждена в 1974 году, и при этом основной оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск составляла 15 рабочих дней [3].

На сегодняшний день, несмотря на увеличение продолжительности основного ежегодного трудового отпуска (не менее 24 календарных дней; у гражданских и государственных служащих – 30 календарных дней), продолжительность дополнительных отпусков не изменилась.

Не принимаются во внимание и произошедшие значительные изменения структуры производства в отдельных отраслях экономики, в технологических процессах производства; замена и модернизация оборудования, внедрение новейших методов и средств коллективной и индивидуальной защиты, развитие дистанционных методов управления процессами и, как следствие, сокращение применения ручного труда.

Достигнутые вследствие этого улучшение условий труда и сохранение здоровья работников не принимаются во внимание при определении размеров льгот и компенсаций и не приносят работодателю снижения финансовой нагрузки.

Применяемый списочный подход к назначению льгот и компенсаций не стимулирует работодателя улучшать условия труда.

В этой связи, РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (далее – Институт), по поручению Правительства Республики Казахстан, провёл исследование на тему: «Совершенствование порядка предоставления сокращённой продолжительности рабочего времени и дополнительного оплачиваемого ежегодного трудового отпуска при занятости на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда» и сформу-

лировал предложения по изменению подходов к назначению льгот и пособий.

От списочного подхода предлагается перейти к дифференциации предоставляемых льгот и компенсаций в зависимости от степени воздействия вредных производственных факторов.

На местах были рассмотрены подготовленные специалистами Института проекты:

- Списка производств, работа с вредными и тяжёлыми условиями труда, работа которых дает право на дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск (далее – проект Списка) и
- Методики определения продолжительности дополнительного трудового отпуска работникам, занятым во вредных и опасных условиях труда, в зависимости от результатов аттестации производственных объектов по условиям труда (далее – проект Методики).

По вопросу предоставления дополнительных отпусков предложено исключить из Списка перечисление профессий, должностей и видов работ, сохранив в нем лишь подразделы (производств) и разделы (отраслей) для определения предоставления дополнительного отпуска с обязательным подтверждением наличия вредных производственных факторов на рабочем месте.

Проекты нового Списка и Методика по вышеназванной теме прошли обсуждение на предприятиях и в организациях с участием руководителей и специалистов, а также профсоюзных работников Актюбинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Западно-Казахстанской, Северо-Казахстанской, Кызылординской, Павлодарской и Южно-Казахстанской областей.

Положительные отзывы по данным проектам нормативных документов получены от многих предприятий различных отраслей республики, а также от палаты предпринимателей Южно-Казахстанской области и Территориального объединения профсоюзов «Профсоюзный центр Южно-Казахстанской области».

Новые подходы предлагается распространить и на определение продолжительности рабочего времени.

Согласно пункту 2 статьи 69 Трудового кодекса, для работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, устанавливается сокращённая продолжительность рабочего времени не более 36 часов в неделю согласно Списку.

Сокращение продолжительности рабочего времени направлено на уменьшение воздействия вредных производственных факторов, путем минимизации контакта с ними, так называемая «защита временем». В отличие от дополнительного отпуска, сокращённая продолжительность рабочего времени, это не компенсационная мера, а профилактическое мероприятие. Сокращённую продолжительность рабочего времени – не более 36 часов в неделю предлагается устанавливать для работников, рабочие места которых по результатам аттестации производственных объектов по условиям труда отнесены к вредным условиям труда (3-й класс 3 и 4 степени вредности), либо к опасным условиям труда (4-й класс опасности).

Подготовлены Правила предоставления дополнительного отпуска и сокращённого рабочего времени, содержащий более подробные процедуры определения целесообразности и объёмов предоставления данных компенсаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращённый рабочий день (утв. постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума Всесоюзного Центрального Совета Профессиональных Союзов от 25 октября 1974 года № 298/П-22).

2. Список производств, цехов, профессий и должностей, перечня тяжелых работ, работ с вредными и (или) опасными условиями труда, работа в которых дает право на сокращённую продолжительность рабочего времени, дополнительный оплачиваемый ежегодный трудовой отпуск и повышенный размер оплаты труда, а также правил их предоставления» (утв. приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1053).

3. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.06.2017г.).

Материал поступил в редакцию 10.06.19.

**ON NEW APPROACHES TO PROVIDING REDUCED DURATION
OF WORKING TIME AND AN EXTRA PAYABLE ANNUAL EMPLOYMENT HOLIDAY**

S.G. Bisakaev¹, S.T. Shormanov², N.B. Abdrakhmanova³

¹ Doctor of Technical Sciences, General Director, ² Senior Researcher, ³ Laboratory Leader
State Enterprise of the Republican Scientific and Research Institute for Labor Protection of the Ministry of Labor
and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan (Nur-Sultan), Kazakhstan

***Abstract.** The article tells as about the need to move organizations of the Republic of Kazakhstan from the list approach of providing benefits and compensation for harmful and (or) dangerous working conditions, to providing benefits and compensation for actual working conditions, confirmed by the results of certification of production facilities.*

***Keywords:** hard, harmful and (or) dangerous working conditions, reduced working hours, additional paid annual labor leave, harmful production factors, payment of benefits and compensation.*

УДК 681.7.068

ОБ ОДНОМ ИЗ СПОСОБОВ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЛС СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Д.А. Давронбеков¹, А.М. Назаров²

¹ кандидат технических наук, доцент, ² доктор технических наук, профессор

¹ Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми,

² Ташкентский Государственный технический университет имени Ислама Каримова, Узбекистан

Аннотация. В данной статье рассматриваются элементы волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), применяемые в современных системах мобильной связи (СМС). Выполнен анализ особенностей применения ВОЛС в СМС. Разработано устройство диагностики SFP модулей и оптоволоконна. Предложена методика диагностики элементов ВОЛС СМС по надёжности, в частности SFP модулей и оптоволоконна.

Ключевые слова: оптоволоконно, SFP модуль, ВОЛС, диагностика, система мобильной связи, система DDM.

Волоконно-оптические системы передачи (ВОСП) в настоящее время являются одним из самых доминирующих видов высокоскоростной системы передачи информации [1, 3]. В условиях современного мира всё большими темпами увеличивается мощность инфокоммуникационного транспорта, реализуемого при помощи ВОСП. Наблюдается ежегодный рост трафика на магистральных и опорных сетях и ожидается дальнейшее увеличение его темпов [2, 3].

Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) позволяют передавать большой объём информации с большой скоростью, так как обладают очень широкой полосой пропускания.

В оптических системах связи информация передаётся путем подачи импульса света в оптическое волокно, которое представляет собой тонкий гибкий кремниевый стержень, состоящий из ядра, оболочки и защитного покрытия (рис. 1).

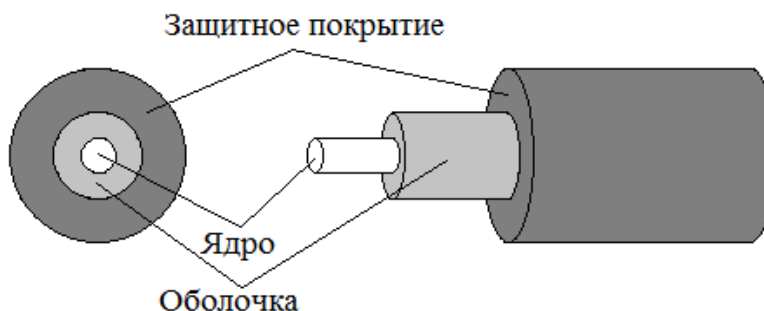


Рис. 1. Структура оптического волокна

В настоящее время в сетях сотовой связи, с появлением сотовой связи поколений 3G, 3G+, 4G и выше, значительно возрос объем передаваемых данных по магистральным сетям, на различных интерфейсах внутри сети сотовой связи. Проводные и радиорелейные линии связи оказались не способными пропускать многократно выросший поток данных. Поэтому наиболее эффективным способом передачи больших объёмов данных в сетях мобильной связи являются волоконно-оптические линии связи, которые обычно применяются на интерфейсах между RNC и SGSN, а также RNC и MGW (рис. 2). В некоторых случаях оптические линии связи также применяются для связи крупных транспортных узлов, например, объединяющих потоки с нескольких NodeB [10].

Преимущество передачи информации по оптоволокону заключается в том, что волокно вносит очень малое затухание в передаваемый сигнал. В связи с этим оптический сигнал можно передать на гораздо большее расстояние без переизлучения. Дополнительно оптоволоконно обладает и другими преимуществами: низкая подверженность внешним электрическим помехам, хорошая жаропрочность, электробезопасность и т.д. [10].

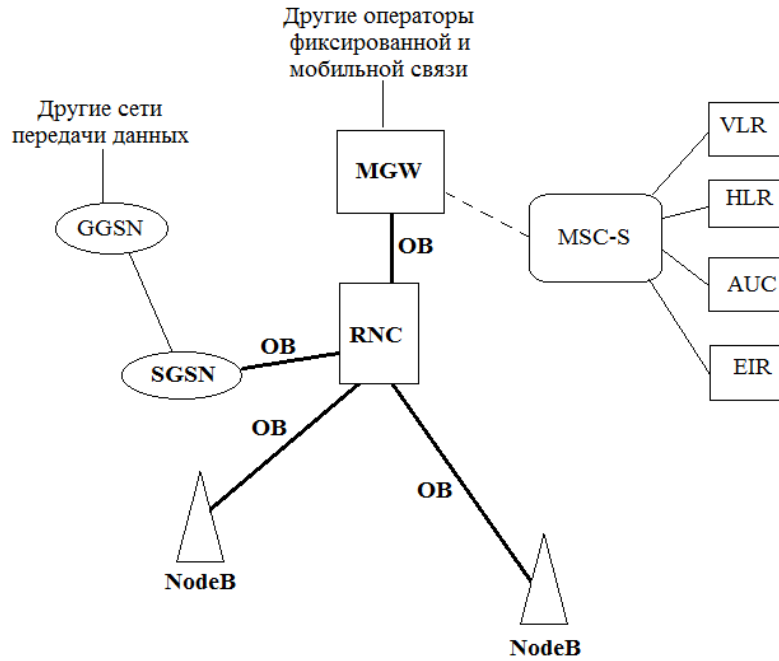


Рис. 2. Организация сети UMTS (пример)

На рис. 2 приняты следующие обозначения: RNC (Radio Network Controller) – контроллер сети доступа сети сотовой связи; SGSN (Serving GPRS Support Node) – узел обслуживания абонентов пакетной сети передачи данных; MGW (Media gateway) – предназначен для коммутации абонентской нагрузки; NodeB – базовая станция сети стандарта UMTS; GGSN (Gateway GPRS Support Node) – шлюзовой узел поддержки GPRS; MSC-Server отвечает за установление соединений, тарификацию, выполняет некоторые функции аутентификации; HLR, VLR, AUC регистры хранения абонентских данных; OB – оптическое волокно.

В самом простейшем случае ВОЛС состоит из электронно-оптического преобразователя (ЭОП), передатчика оптического сигнала (излучателя) (ПдОС), оптического волокна (кабеля) связи (ОВ), приёмника оптического сигнала (детектор) (ПрОС), оптоэлектронный преобразователь (ОЭП) (рис. 3).



Рис. 3. Организация ВОЛС (простейший случай)

ВОЛС находят также широкое применение в межблочных и межмодульных соединениях систем мобильной связи. На рис. 4 приведены некоторые реальные примеры применения ВОЛС.

Интенсивное развитие ВОСП, повышение требований к сокращению времени обнаружения и устранения неисправностей оптических линий связи приводят к необходимости не только быстрого их выявления, но и прогнозирования возможности возникновения неисправностей с целью принятия своевременных мер по их устранению [6, 7].

Анализ используемого оборудования ВОСП показал, что наибольшее применение в ВОСП систем мобильной связи находят SFP модули и оптоволоконные кабели.

SFP (Small Form-factor Pluggable) – стандарты компактных оптических приемо-передатчиков. На сегодняшний день они уже весьма популярны при построении различных оптоволоконных элементов сети. Использование SFP модулей позволяет улучшить качество передачи данных и существенно увеличить скорость в сети.

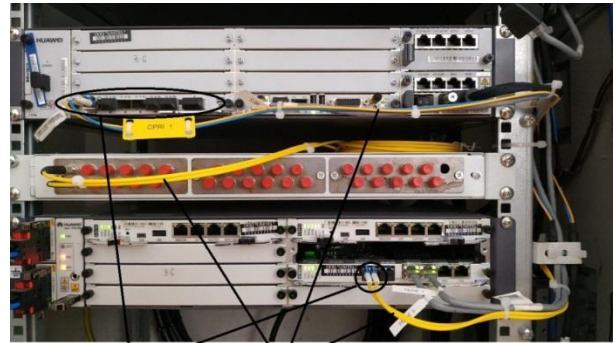
Модуль SFP представляет из себя небольшой функционально законченный узел, который заключён в прочную оболочку из металла (рис. 5).

SFP модули выпускаются двухволоконные и одноволоконные. Исходя из особенностей оптического кабеля, для организации дуплекса используются два волокна. Поэтому SFP-модули для данного типа соединения имеют по два разъёма. Один разъем предназначен для передачи, второй – для приема данных.

К двухволоконным (двухразъёмным) SFP модулям относятся как обычные модули, так и CWDM, DWDM (рис. 5, а). Как правило, в оптических волокнах с WDM уплотнением сигнала используются одноволоконные оптические модули (рис. 5, б). Такая технология позволяет использовать и для передачи, и для приема данных одно волокно. SFP модули такого типа также называются Bi-Di ("двунаправленные") [11, 12].



а)



SFP модуль оптоволокно

б)

Рис. 4. Пример оборудования системы мобильной связи с ВОЛС



а)



б)

Рис. 5. Двухволоконный и одноволоконный SFP модуль

Многомодовые оптические модули поддерживают передачу, обычно, на расстояния до 550 метров. Такие SFP модули имеют в маркировке цифру 0,5 (например, 0,5LC). Максимальная дальность действия одномодового SFP модуля зависит от его форм-фактора. Выпускаются одномодовые SFP модули с дальностью действия на расстояния 3 км, 10 км, 20 км, 40 км, 80 км (могут быть также некоторые дополнительные вариации дальности действий), максимально – 120 км [12].

На рис. 5 приведена структурная схема SFP модуля [13]. Кроме всего прочего на плате SFP модуля размещены следующие узлы: TIA – трансимпедансный усилитель; LimA – ограничивающий усилитель; DDM – модуль цифровой диагностики; EEPROM – ПЗУ с параметрами модуля; O/E – опто-электронный преобразователь; E/O – электронно-оптический преобразователь.

Применение SFP модулей обладает следующими преимуществами:

- подключение удалённого до сотни метров элемента локальной сети без применения промежуточных соединителей;
- подключение к сети, где применено оптическое волокно, без применения специального PON-модема;
- «горячая» замена в случаях, когда повреждён сбойный модуль;
- возможность увеличения пропускной производительность канала или сети [11, 12].

Современный SFP модуль имеет встроенную систему DDM (Digital Diagnostics Monitoring), которая включает в себе функцию цифрового контроля параметров производительности SFP трансивера (рис. 6). DDM позволяет контролировать в режиме реального времени следующие параметры SFP модуля: напряжение; температура модуля; ток смещения; мощность лазера (TX), уровень принимаемого сигнала (RX).

Для передачи оптических сигналов в ВОЛС, как правило, используют два основных типа волокон: многомодовое (MM) и одномодовое (SM).

В одномодовом волокне световодная жила имеет диаметр в пределах 8-10 мкм, что по размерам сравнимо с длиной световой волны, поэтому в волокне может распространяться только один луч (одна мода). В многомодовом волокне диаметр жилы в пределах 50-60 мкм, поэтому в волокне возможно распространение большого числа лучей (много мод) (рис. 7).

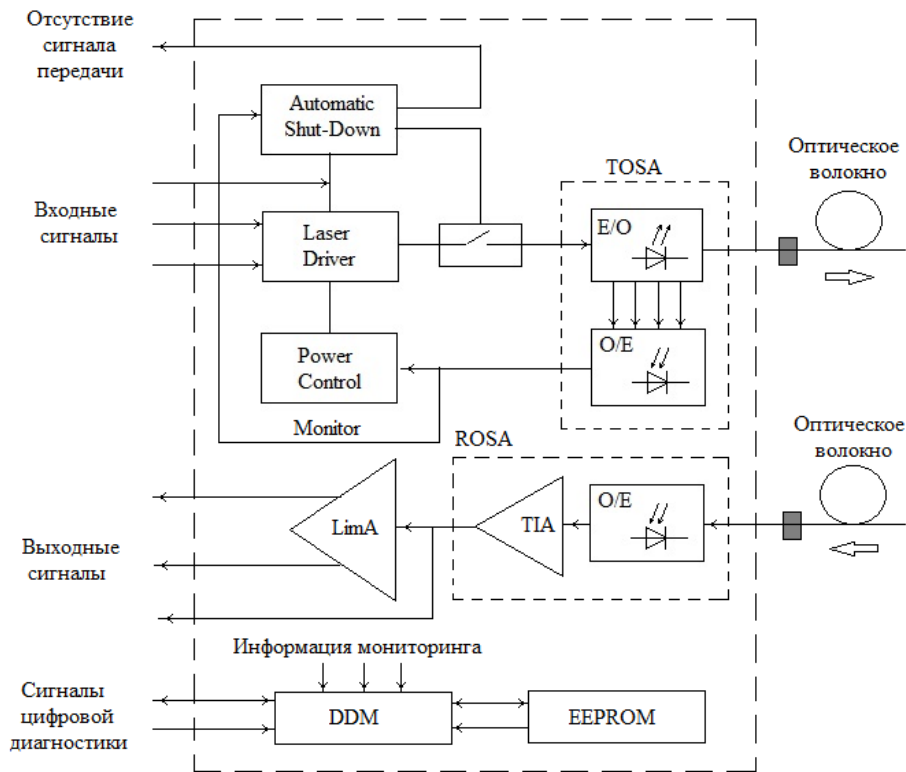


Рис. 6. Структурная схема сменного оптического трансивера

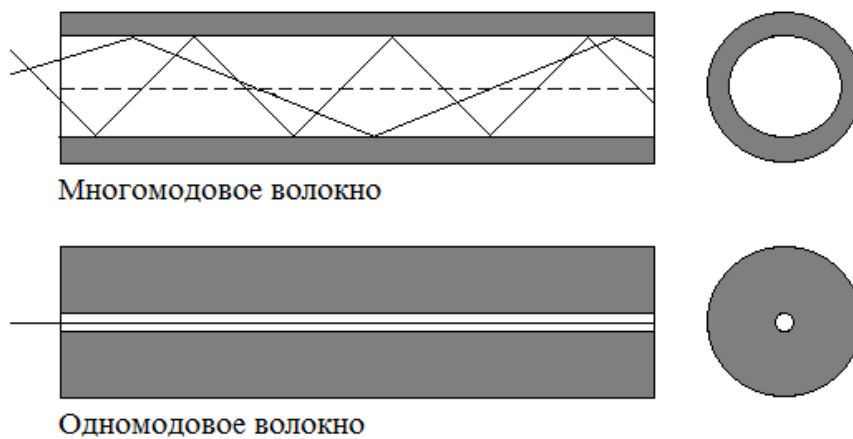


Рис. 7. Многомодовое и одномодовое оптические волокна

На рис. 8 приведено строение многомодовых и одномодовых световодов (диаметр ядра одномодового волокна – 9 мкм, многомодовых – 50 или 62,5 мкм), диаметр демпфера у всех типов волокон одинаков и составляет 125 мкм [14].



Рис. 8. Структура многомодовых и одномодовых световодов

Для многомодового волокна рабочими обычно являются длины волн 850 и 1300 (1310) нм. Выделяют четыре класса многомодовых волокон (OM – Optical Multimode), отличающиеся друг от друга шириной полосы пропускания:

- OM1 – стандартное многомодовое волокно 62,5/125 мкм;
- OM2 – стандартное многомодовое волокно 50/125 мкм;
- OM3 – многомодовое волокно 50/125 мкм, оптимизированное для работы с лазером;
- OM4 – многомодовое волокно 50/125 мкм, оптимизированное для работы с лазером, с улучшенными характеристиками.

Ширина полосы пропускания характеризует межмодовую дисперсию и определяет скорость передачи информации.

Одномодовые волокна делятся на классы OS1 и OS2 (OS – Optical Singlemode):

- OS1 – световоды, которые используются для передачи на длинах волн либо 1310 нм, либо 1550 нм;
- OS2 – можно применять для широкополосной передачи во всём диапазоне от 1310 нм до 1550 нм, поделённом на каналы передачи. Возможно применение даже в более широком спектре (например, от 1280 до 1625 нм).

Надёжность ВОЛС зависит от многих факторов, в том числе от конструктивно – производственных и эксплуатационных.

Конструктивно – производственные факторы – факторы, связанные непосредственно с процессами разработки, проектирования и изготовления оптического кабеля (ОК) и других элементов ВОЛС.

Эксплуатационные факторы – факторы, оказывающие влияние на надёжность оптического кабеля при его прокладке, монтаже и дальнейшей эксплуатации. Перечисленные выше факторы подразделяют на внутренние и внешние. Внутренние факторы зависят от причин, возникающих в процессе изготовления оптоволокон и оптического кабеля, проектирования ВОЛС, монтажа, эксплуатации и старения оптического кабеля. Внешними являются механические, электрические, климатические воздействия, токи короткого замыкания и молний (при наличии металлических элементов в ОК) и т.д. [5].

После монтажа ВОЛС, а также в процессе эксплуатации по мере возникновения различного рода сбоев в работе, все установленные оптические сегменты подлежат тестированию. Измерения, проведенные специальным оборудованием, позволяют гарантировать характеристики установленных линий и каналов [8, 14]. На практике для тестирования применяются приборы с квалифицированными источниками излучения на одном конце линии и измерителями на другом. Такое специализированное оборудование производится различными компаниями, как правило, имеют предустановленные базы допустимых оптических потерь, которые соответствуют телекоммуникационным стандартам TIA/EIA, ISO/IEC и др. Более протяжённые участки оптических линий проверяют с помощью специальных приборов, оптических рефлектометров, которые имеют соответствующий динамический диапазон и разрешающую способность.

Однако такое оборудование имеет относительную дороговизну и требует подготовленных специалистов, владеющих большими знаниями в области метрологии и стандартизации.

Как было установлено выше, в межблочных и межмодульных соединениях систем мобильной связи используются SFP модули и оптоволоконные кабели (рис. 3). С учетом особенностей применения ВОЛС в системах мобильной связи предлагается упрощённая методика диагностики элементов ВОЛС, а именно SFP модуля и оптоволоконного кабеля. При этом обязательным требованием является наличие в SFP модуле системы DDM.

Выполним анализ параметров SFP модуля, контролируемых системой DDM.

Температура модуля. Важный параметр для модулей с большой дальностью работы, т.к. такие трансиверы чаще всего перегреваются. Для SFP модулей малой дальности данное значение редко поднимается выше нормы.

Уровень принимаемого сигнала (Rx). По данному показателю можно определить, приходит ли сигнал с противоположной (передающей) стороны и достаточна ли мощность сигнала для уверенной работы приёмника.

Мощность передатчика (лазера) (Tx). На основании данного показателя можно сделать заключение о том, работает ли в SFP модуле лазер, и соответствует ли его мощность заявленной производителем.

Напряжение питания. Для корректной работы SFP модуля должно быть в пределах 3,3 В.

Ток смещения для каждого модуля может быть разным, необходимо ориентироваться на предельные значения, предоставленные производителем.

На основе анализа установлено, что для предлагаемой методики диагностики по надёжности достаточно знать уровень принимаемого сигнала (Rx) и мощность передатчика (лазера) (Tx). Используя значения этих параметров можно провести первичную диагностику SFP модуля и оптоволоконного кабеля, и определить, целые они или нет.

На рис. 9 приведена укрупнённая структурная схема устройства диагностики SFP модуля и оптоволоконного кабеля.

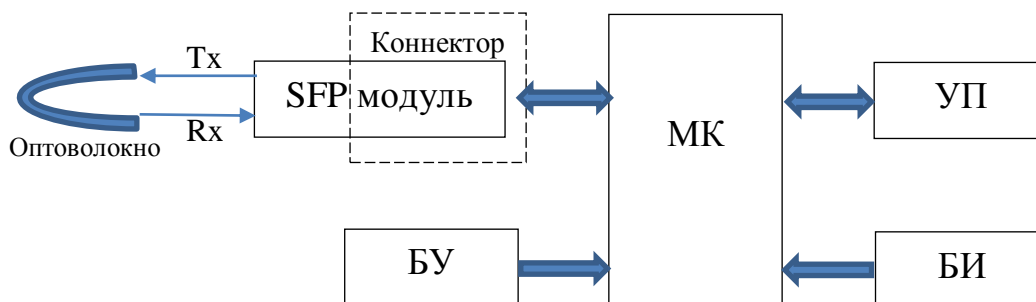


Рис. 9. Структурная схема устройства диагностики

Устройство состоит из следующих блоков и узлов:

- микроконтроллера МК;
- блока управления БУ;
- блока индикации БИ;
- устройства памяти УП;
- коннектора с SFP модулем.

Блок управления предназначен для установки режима работы и управления всем устройством в целом. В блоке индикации БИ происходит индикация, т.е. вывод, всей текущей визуальной информации. В устройстве памяти УП хранится программа работы устройства и обработки информации. Микроконтроллер МК управляет работой всего устройства в целом. Более полная развёрнутая структурная схема устройства диагностики приведена в [4, 9].

На основе структурной схемы выбрана элементная база и разработана принципиальная схема устройства диагностики. Элементная база устройства диагностики подробно описана в [9].

На рис. 10 приведён внешний вид разработанного устройства диагностики.

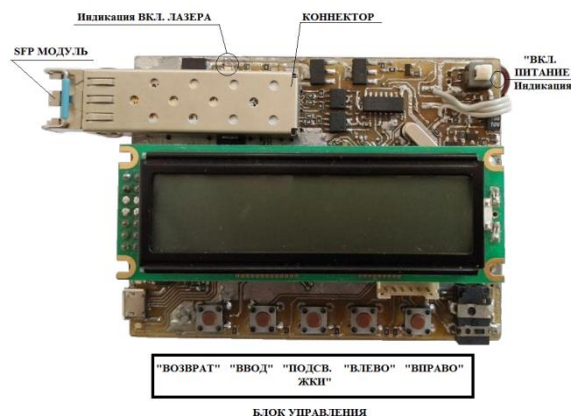


Рис. 10. Внешний вид устройства диагностики

Устройство диагностики имеет 6 режимов работы:

1. Начать тест. В этом режиме производится диагностика оптоволоконна на целостность. Одновременно можно определить работоспособность оптического приёмника SFP модуля.
2. Зарезервировано. Можно использовать для дальнейшего расширения функциональных возможностей устройства.

3. Калибровка. В данном режиме можно произвести изменение уровня напряжения батареи питания от -150 мВ до +150 мВ с шагом 5 мВ; изменение уровня мощности сигнала на входе приёмника SFP модуля в пределах +/- 1 дБм с шагом 0,01 дБм; изменение уровня мощности сигнала на выходе передатчика SFP модуля в пределах +/- 1 дБм с шагом 0,01 дБм

4. Изменить время. Здесь производится установка текущего времени и текущей даты.

5. Статус SFP. Определяется наличие системы DDM в SFP модуле.

6. Статус батареи. Показывает уровень заряда батареи: уровень напряжения в вольтах и в процентном соотношении.

Предложенная методика диагностики позволяет выполнить следующие виды диагностики элементов ВОЛС:

- определить поддерживает ли SFP модуль технологию DDM;
- работоспособность SFP модуля в целом;
- протестировать оптическое волокно на целостность.

Разработано устройство диагностики, которое выполнено на современной элементной базе, обладает малыми массогабаритными показателями, не требует специальной подготовки персонала для обслуживания.

Таким образом, предлагаемая методика диагностики позволяет провести предварительную диагностику элементов ВОЛС систем мобильной связи, в частности, определить работоспособность SFP модуля и целостность оптоволоконной линии во время выполнения монтажных и пусконаладочных работ, в процессе эксплуатации ВОЛС, что является вполне достаточным и информативным.

Однако необходимо отметить, что для полной и точной диагностики ВОЛС систем мобильной связи необходимо применение специального диагностического оборудования и специальных, утверждённых методик диагностики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богачков, И.В. Экспериментальные исследования поперечных деформаций оптических волокон / И.В. Богачков, В.А. Майстренко. // Электросвязь. – 2016. – № 5. – С. 55–59.
2. Гордиенко, В.Н. Оптические телекоммуникационные системы / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, О.Д. Моченков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 368 с.
3. Гордиенко, В.Н. Повышение скорости волоконно-оптических систем передачи / В.Н. Гордиенко, В.Н. Коршунов, Н.А. Шишова // Электросвязь. – 2016. – № 5. – С. 27–33.
4. Давронбеков Д.А., Уразов Т.А. Разработка структурной схемы устройства для тестирования волоконно-оптических линий связи, применяемых в радиотехнических системах / Сборник докладов республиканской научно-технической конференции «Проблемы информационных и телекоммуникационных технологий». Часть 3. 12-13 марта 2015 г. – С. 276–279.
5. Ефанов, В.И. Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС: учебное пособие / В.И. Ефанов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 102 с.
6. Иванов, А.Б. Мониторинг ВОЛС: задачи и решения / А.Б. Иванов, А.В. Крупенников, А.Ф. Ташоян и др. // Электросвязь. – 2003. – № 2. – С. 24–27.
7. Иванов, А.Б. Прогностический контроль ВОЛС / А.Б. Иванов, С.С. Котляр, А.Ф. Ташоян // Электросвязь. – 2010. – № 8. – С. 47–53.
8. Davronbekov, D.A. Testing and diagnostics fiber-optic communication link / International Conference on IT Promotion in Asia 2011 «Axborot texnologiyalarini rivojlantirish muammolari». September 26-27, 2011. Tashkent 2011. – P. 218–219.
9. Nazarov, A.M. The device for diagnostics of optical fiber cables / Nazarov A.M., Rakhmonov A.R., Khurbanbayev Sh.Z., et al. // European Journal of Technical and Natural Sciences. – 2017. – No. 5. – P. 82–88.
10. <http://celnet.ru>.
11. <http://ntools.com.ua>.
12. <https://lantorg.com>.
13. <http://habrparser.blogspot.com>.
14. <https://skomplekt.com>.

Материал поступил в редакцию 28.05.19.

**ONE OF THE WAYS TO DIAGNOSE ELEMENTS OF FIBER
OPTIC SYSTEMS OF MOBILE COMMUNICATIONS**

D.A. Davronbekov¹, A.M. Nazarov²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

² Doctor of Engineering Sciences, Professor

¹Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,

²Tashkent state technical University Named after Islam Karimov, Uzbekistan

Abstract. *This article discusses the elements of fiber-optic communication lines (FOCL) used in modern mobile communication systems (MCS). The analysis of the features of the application of fiber optic lines in MCS. The device of SFP modules and optical fiber diagnostics was developed. The method of diagnostics of elements of FOCL MCS on reliability, in particular SFP modules and fiber optic is offered.*

Keywords: *optical fiber, SFP module, fiber-optic communication lines, diagnostics, mobile communication system, DDM system.*

УДК 677.027

ВЛИЯНИЕ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАН ПЕРЕВЯЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОПИТАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ

В.М. Джанпаизова¹, Р.С. Ташменов², Ж.С. Токсанбаева³, Г.Ш. Аширбекова⁴, Б.П. Торебаев⁵

¹ кандидат химических наук, доцент, ² кандидат технических наук, доцент,
³ кандидат фармацевтических наук, доцент, ⁴ магистр, старший преподаватель, ⁵ старший преподаватель
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова (Шымкент), Казахстан

Аннотация. В данной статье рассмотрены результаты исследования влияние наночастиц металлов на заживление ран. Анализ свойств биоцидов позволил установить, что препараты на основе нанокарбоксилатов серебра и биогенных микроэлементов обладают самым широким спектром действия с одновременной индифферентностью к резидентной микрофлоре человека. Установлено, что наночастицы металлов, помимо фиксирующих функций, гемостатического действия, способствуют сдерживанию распространения патогенных микроорганизмов во внешней среде, а также обеспечивают локализацию раневой инфекции с сокращением сроков лечения. Исследования показывают, что заживление с применением наночастицы металлов происходит в два раза быстрее, чем при открытой ране, роль перевязочных материалов не ограничивается исключительно защитой раны от инфекции, а правильно подобранный материал помогает создать оптимальную среду для успешного процесса заживления.

Ключевые слова: перевязочный материал, антимикробные свойства, микрофлора, структура волокна, отделка, нанощитрат серебра.

Одним из направлений развития нанотехнологий в текстильной промышленности является разработка антимикробных текстильных изделий с использованием наноразмерных частиц металлов. Неорганические материалы в наноформе, такие как металлы и их оксиды привлекают внимание по нескольким причинам: высокая проникающая способность, ингибирование роста инфекционных заболеваний в связи с их антимикробными свойствами, способность выдерживать жёсткие условия технологического процесса.

Исследование свойств наночастиц металлов показало их ранозаживляющую активность, регенерирующие и бактерицидные свойства, что делает перспективным их использование для лечения гнойно-воспалительных осложнений [1,4].

Материалы и методы исследования. Объектом исследования в данной работе является текстильный перевязочный материал ПМ (нестерильная марлевая повязка ГОСТ 1172-93, 100 % хлопок), пропитанная растворами нанокарбоксилата серебра, меди, цинка, магния и германия [2].

Количественную оценку антимикробной активности образцов ПМ с различным содержанием цитрата серебра проводили по размеру зоны ингибирования роста микроорганизмов вокруг образца. Исследование антимикробного действия ПМ на микробные культуры проводили по методу Кирби-Бауэра. Образцы ПМ диаметром 20x20 мм помещали на газон растущего соответствующего микроорганизма в чашки Петри с МПА и инкубировали в термостате при температуре $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Через 24 часа вокруг образцов ПМ были измерены диаметры зон ингибирования роста [1].

Использованы референтные штаммы тест-культур *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* FNCC 25922, *Candida albicans* УКМ У1918 в концентрации тест-штаммов бактерий 10^8 КОЕ/см³ и *Candida albicans* ATCC 10231 10^6 КОЕ/см³.

Целью работы являлась оценка влияния комплексного препарата, состоящего из наночастиц серебра, меди, цинка, магния и германия на репаративную регенерацию экспериментальной раны.

Результаты исследований

Экспериментальные исследования проведены на 30 белых крысах- экспериментов. Отобранные для эксперимента животные отвечали требованиям самцах массой 180 ± 30 г. Все животные содержались в отдельных клетках. Режим содержания и питания животных был одинаковым во всех группах эксперимента: отбирались по полу, возрасту и весу (табл.1). Все исследования проводились на базе Южно-Казахстанской медицинской академии, Республика Казахстан.

Таблица 1

Распределение животных по группам в эксперименте

Группа	Метод лечения	Количество животных
1	Группа сравнения (животные с условно-асептической раной)	10
2	Опытная группа 1 (животные, леченые салфетками, пропитанными составом №1)	10
3	Опытная группа 2 (животные, леченые салфетками, пропитанными составом №2)	10
	Всего	30

Полноранговая модель была получена следующим образом: после предварительной обработки кожи, в асептических условиях, под кратковременной ингаляционной эфирной анестезией, кожу с подкожной клетчаткой в виде квадрата 2×2 см (400 мм^2) иссекали в межлопаточной области по контуру крыс. Все животные имели одинаковую форму, площадь и расположение раны, что было важно для дальнейшего сравнения и последующего анализа динамики заживления раны. Моделирование раны наиболее оправдано в межлопаточной области, так как эта анатомическая область более защищена не только от самого животного, но и от внешних воздействий, таких как, например, дополнительное загрязнение раны микрофлорой на подстилочном материале. Рана в этой области более доступна для визуального осмотра и более удобна в плане дальнейшей терапии. Выраженная картина локального воспалительного процесса в эксперименте наблюдалась нами через 72 часа, что согласуется с литературными данными по экспериментальному моделированию гнойной раны.

На раневую поверхность в экспериментальных группах ежедневно, начиная с 1-го дня моделирования раны до 14-го дня исследования, наносили и фиксировали стерильные салфетки, смоченные составом № 1 и составом № 2 (табл. 2), а затем высушивали естественным путем. Замена салфеток на раневой поверхности проводилась один раз в 24 часа.

Таблица 2

Рецептура составов для пропитки марли

	рецептура №1	рецептура №2
Серебра цитрат	200 мг/л	400 мг/л
Меди цитрат	200 мг/л	400 мг/л
Цинка цитрат	750 мг/л	1500 мг/л
Магния цитрат	1500 мг/л	3000 мг/л
Германия цитрат	15 мг/л	30 мг/л

Для комплексной оценки течения раневого процесса использовали методы планиметрического исследования ран, которые проводились на 3, 5, 7, 10 и 14 сутки.

Используется планиметрический метод Л.Н. Поповой, основанный на регистрации скорости уменьшения раневой поверхности с течением времени: на рану накладывается стерильная полимерная пластина, на которую наносится контур раны. Контур раны были перенесены на прозрачные плёнки и отсканированы на сканере HP Scanjet 3970 (Китай). Площадь раны рассчитывали с помощью компьютерной программы ImageJ.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с расчётом средних значений количественных показателей, средних ошибок и коэффициента корреляции. Значимость различий в средних значениях оценивалась по показателям Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Во всех экспериментальных группах на 1-е сутки после моделирования гнойной раны, средняя площадь раны, по данным планиметрического исследования, составила 400 мм^2 . Использование состава металлов № 1 и № 2 привело к изменению площади ран у экспериментальных животных (табл. 3).

Таблица 3

Площадь ранозаживления у экспериментальных животных

Сутки	Группы животных		
	Группа сравнения, n = 10	Применение состава №1, n = 10	Применение состава №2, n = 10
3-и	$395,9 \pm 5,0$	$346,7 \pm 9,2$	$315,4 \pm 5,3$
5-е	$378,7 \pm 5,3$	$265,7 \pm 6,4$	$222,1 \pm 7,5$
7-е	$347,3 \pm 8,3$	$197,3 \pm 8,2$	$141,5 \pm 8,8$
10-е	$299,3 \pm 9,2$	$125,1 \pm 12,1$	$65,0 \pm 9,3$
14-е	$214,8 \pm 6,7$	$89,7 \pm 6,7$	$12,3 \pm 7,5$

Анализ изменений площади ран в динамике экспериментальных животных показал, что салфетки, смоченные цитратами металлов, оказывают выраженное влияние на регенерацию условно асептических ран. Во все периоды наблюдения у животных обеих экспериментальных групп наблюдалось значительное ($P < 0,001$) уменьшение площади ран.

В экспериментальной группе под влиянием состава № 1 к 7-му дню исследования площадь раны уменьшилась на 50,2 %, к 14-му дню – на 77,3 %.

В экспериментальной группе под влиянием состава № 2 к 7-му дню исследования площадь раны уменьшилась на 64,25 %, к 14-му дню – на 96,89 %.

В группе сравнения, когда моделируемая рана была диссеминирована из внешней среды, без пропитки салфетки цитратами металлов, к 7-му дню исследования площадь раны уменьшилась на 12,3 %, к 14-му дню – на 45,7 %. Край и дно раны несколько гиперемированы и отёчны. При бактериологическом исследовании раневого отделяемого у экспериментальных животных была выявлена кишечная палочка *Escherichia coli* в количестве 3×10^5 КОЕ/мл.

У всех животных опытных групп, обработанных аппликациями салфеток, смоченных цитратами металлов,

раневого процесса заживала быстро на протяжении всего периода исследования, значительно ($P < 0,001$) активнее, чем в группе сравнения, на фоне отсутствия вторичной инфекции, что связано с выраженным антибактериальным действием серебра.

Анализ данных по уменьшению площади раны под влиянием цитратов металлов показывает их положительное влияние на процесс заживления экспериментальной условно-асептической раны [3].

Изучение параметров планиметрии показало высокую ранозаживляющую активность при использовании препарата № 2, превышающую скорость заживления в группе сравнения и экспериментальной группе № 1.

Марлевые салфетки, пропитанные нанокарбоксилатами серебра, меди, цинка, магния и германия, оказывают выраженное стимулирующее действие на процесс ускорения заживления ран и могут быть использованы для различных видов перевязок.

Медицинская марля, пропитанная таким способом, предназначена для изготовления противомикробных перевязочных средств: салфеток, покрывающего слоя ватно-марлевых повязок и др. В качестве основы для нанесения серебра выбрана медицинская отбеленная марля, выбранная по ГОСТ 9412 поверхностной плотностью 36,0-50,0 г/м². Использование марли более низкой поверхностной плотности не обеспечивает необходимой концентрации серебра и биогенных микроэлементов, достаточной для достижения антимикробного, ранозаживляющего эффекта.

Выводы

Установлено, что биоцидные свойства наноаквахелатов по отношению к патогенной микрофлоре более выражены, но в отличие от ионов неорганических солей этих металлов они не проявляют токсичности.

Показано, что микроэлементы в виде нанокарбоксилатов на различных стадиях раневого процесса способствуют усилению реакции макрофагов, активации фагоцитоза и росту кровеносных сосудов грануляционной ткани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабушкина, И.В. Изучение влияния наночастиц металлов на чувствительность к антибиотикам клинических штаммов микроорганизмов / И.В. Бабушкина, Е.Г. Чеботарева, Е.В. Бородулина и др. // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18. – № 3. – С. 258–260.
2. Джанпаизова, В.М. Исследование оптимальной концентрации раствора цитрата серебра для придания марли медицинской антибактериальных свойств / В.М. Джанпаизова, Р.С. Ташменов, Ж.У. Мырхалыков и др. // Журнал Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2016. – № 3 (363). – С. 137–143.
3. Иванова, Б. Изучение местно-раздражающего, резорбтивного и сенсибилизирующего действия наноструктурированного биоцида велтосфер / Б. Иванова, Т. Грязнева, В. Водолажский // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 10. – С. 55–57.
4. Каплуненко, В.Г. Получение новых биогенных и биоцидных наноматериалов с помощью эрозионно-взрывного диспергирования металлов / В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, Д.В. Поляков // Докл. Национальной Академии наук Украины. – 2009. – № 7. – С. 37–45.

Материал поступил в редакцию 30.05.19.

THE EFFECT DRESSINGS IMPREGNATED WITH NANOPARTICLES OF METALS ON REGENERATION OF EXPERIMENTAL WOUNDS

V.M. Janpaizova¹, R.S. Tashmenov², J.S. Toksanbaeva³, G.Sh. Ashirbekova⁴, B.P. Torebaev⁵

¹ Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, ² Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

³ Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, ⁴ Master, Senior Lecturer, ⁵ Senior Lecturer
M. Auezov South Kazakhstan State University (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. This article discusses the results of the study of the effect of metal nanoparticles on wound healing. Analysis of the properties of biocides has allowed to establish that the drugs on the basis of monocarboxylates silver and biogenic minerals have a wide range of actions and simultaneous indifference to the resident human microflora. It is established that nanoparticles of metals, in addition to the locking functions, hemostatic actions help contain the spread of pathogens in the environment, and also provide localization of the wound infection by reducing the duration of treatment. Studies show that healing with the use of metal nanoparticles is twice as fast as with an open wound, the role of dressings is not limited solely to protecting the wound from infection, and properly selected material helps to create the optimal environment for a successful healing process.

Keywords: dressing material, antimicrobial properties, microflora, fiber structure, finishing, silver nanocrylate.

УДК 677.022. 3/ 5

НАТЯЖЕНИЕ ПРЯЖИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО ПОСТОЯНСТВА НА КОЛЬЦЕВОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЕ

В.М. Джанпаизова¹, И.С. Ким², Ш.К. Бейсенбаева³,
Е.Ж. Асанов⁴, С.М. Конысбеков⁵, А.А. Батыркулова⁶

¹ кандидат химических наук, доцент, ^{2,3} магистр, старший преподаватель, ^{4,5} магистр, преподаватель
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова (Шымкент), Казахстан

***Аннотация.** В данной статье приведены результаты исследования факторов натяжения пряжи на кольцепрядильной машине, штапельная длина, частоты вращения веретена влияющих на качество вырабатываемой пряжи. Установлено, что увеличение частоты вращения веретена приводит к увеличению натяжения пряжи, тем самым увеличивается и вероятность обрыва пряжи. Следовательно, скорость прядения ограничивается неровнотой питающего продукта.*

***Ключевые слова:** кольцевая пряжа, веретено, штапельная длина, скорость прядения, натяжение, частота вращения.*

В условиях рыночной экономики для поддержания производства на должном уровне необходимо повышать конкурентоспособность продукции. Повышение качества выпускаемой продукции и эффективности производства в текстильной промышленности связано с совершенствованием как технологических процессов, так и оборудования, с помощью которого эти процессы осуществляются.

Натяжение пряжи на кольцепрядильной машине определяет технологическое и потребительское качество производимой пряжи, а для оценки её в формуле профессора А.Н. Соловьева предусмотрен коэффициент, учитывающий состояние оборудования. Данное положение касается только кольцевой пряжи и состояние высокоскоростных современных прядильных машин контролируется компьютером и поддерживается на высоком уровне.

Машина поддерживается в чистом виде благодаря работе устойчивых пухобдувателей и мычкоуловителей.

Смазка машины также осуществляется автоматически и регулярно с помощью специальных устройств. Следовательно, состояние оборудования поддерживается на одном уровне. Несмотря на это, необходимо отметить, что имеются факторы, которые не учитываются при проектировании и оценке качества пряжи. Такими факторами являются предохранение машины от попадания масел и случайных механических внешних воздействий [1].

Также большое значение имеет правильный выбор параметров работы, номера бегунка прядильной машины, что способствует выработке высококачественной пряжи.

Приводятся сведения о том, что линейная плотность пряжи, вид волокна, авиваж, диаметр кольца, его материал, из которого оно изготовлено, его форма и частота вращения веретена должны быть взаимно согласованы.

Также отмечается о необходимости учитывать штапельную длину и линейную плотность волокна, однако, сведений о возможном ассортименте пряжи о её свойствах, о её разрывной нагрузке не приводится.

Отмечено, что если волокно имеет штапельную длину менее 28 мм, то линейная плотность пряжи должна быть выше 14 текс, если длиннее 28 мм, то рекомендуется вырабатывать пряжу менее 13 текс. Далее отмечается необходимость применения различных приспособлений в зонах вытягивания, кручения и наматывания. Своевременное должное обслуживание прядильной машины также является гарантом стабильного качества вырабатываемой пряжи. Кроме перечисленных факторов на качество пряжи также влияет и частота вращения веретена. С повышением частоты вращения веретена натяжения пряжи увеличивается и вероятность обрыва также увеличивается. Следовательно, скорость прядения ограничивается неровнотой питающего продукта и стабильностью технологических процессов прядения. Поэтому ведущие фирмы ZINSER, RIETER ведут работы по снижению неровноты продукта и достигли заметных успехов в повышении скорости прядения, увеличив частоту вращения веретена до 25000 мин⁻¹ [2].

Натяжение нити в баллоне определяется по формуле

$$T_x = \frac{C_{\nu}}{\Phi + \operatorname{tg} \alpha - 1} \quad (1)$$

Начальные значения величин на прядильной машине составляют:

h_6 = 50мм – расстояние от направителя пряжи до верхней точки веретена;

R_x – радиус кольца, варьирует от 17 мм до 22,5 мм;

T = 25 текс – линейная плотность пряжи;

H = 200мм – высота намотки;

m_6 – масса бегунка в мг определена по формуле Корицкого

$$m_{\delta} = \frac{0,00155 \cdot T \cdot h_{\delta}^2}{D_x}; \quad (2)$$

Проведен расчет массы бегунка, работающего при различных частотах вращения веретена (от 13000 мин⁻¹ до 21000 мин⁻¹)

$$1) \quad V_{\delta} = \pi * D * n_y = \frac{3.14 * 0.0225 * 13000}{60 * 1000} = 15,3 \text{ м/с}$$

$$C = \frac{m_{\delta} * v_{\delta}}{R_x} = \frac{0.046 * 10^{-3} * 15.3^2 * 1000}{22,5} = 0,478 \text{ с/Н}$$

$$m_{\delta} = \frac{C * R_x}{V_{\delta}^2} = \frac{0,478 * 22,5}{(15,3)^2} = 0,045 \text{ гр}$$

$$2) \quad V_{\delta} = \pi * D * n_y = \frac{3.14 * 0.0225 * 15000}{60 * 1000} = 17,65 \text{ м/с}$$

$$C = \frac{m_{\delta} * v_{\delta}}{R_x} = \frac{0.046 * 10^{-3} * 17,65^2 * 1000}{22,5} = 0,636 \text{ с/Н}$$

$$m_{\delta} = \frac{C * R_x}{V_{\delta}^2} = \frac{0,636 * 22,5}{(17,65)^2} = 0,045 \text{ гр}$$

$$3) \quad V_{\delta} = \pi * D * n_y = \frac{3.14 * 0.0225 * 17000}{60 * 1000} = 20,0 \text{ м/с}$$

$$C = \frac{m_{\delta} * v_{\delta}}{R_x} = \frac{0.046 * 10^{-3} * 20,0^2 * 1000}{22,5} = 0,817 \text{ с/Н}$$

$$m_{\delta} = \frac{C * R_x}{V_{\delta}^2} = \frac{0,817 * 22,5}{(20,0)^2} = 0,045 \text{ гр}$$

$$4) \quad V_{\delta} = \pi * D * n_y = \frac{3.14 * 0.0225 * 19000}{60 * 1000} = 22,35 \text{ м/с}$$

$$C = \frac{m_{\delta} * v_{\delta}}{R_x} = \frac{0.046 * 10^{-3} * 22,35^2 * 1000}{22,5} = 1,021 \text{ с/Н}$$

$$m_{\delta} = \frac{C * R_x}{V_{\delta}^2} = \frac{1,021 * 22,5}{(22,35)^2} = 0,045 \text{ гр}$$

$$5) \quad V_{\delta} = \pi * D * n_y = \frac{3.14 * 0.0225 * 21000}{60 * 1000} = 24,72 \text{ м/с}$$

$$C = \frac{m_{\delta} * v_{\delta}}{R_x} = \frac{0.046 * 10^{-3} * 24,72^2 * 1000}{22,5} = 1,249 \text{ с/Н}$$

$$m_{\delta} = \frac{C * R_x}{V_{\delta}^2} = \frac{1,249 * 22,5}{(24,72)^2} = 0,045 \text{ гр}$$

Определяется среднее значение центробежной силы С

$$(C)=(0,478+0,636+0,817+1,021+1,249) /5=0,8402 \text{ с/Н}$$

$m_{\text{б}}$ – определяем массу бегунка

$$m_{1\text{б}} = \frac{\bar{C} * R_x}{V_{\text{б}}^2} = \frac{0,8402 * 22,5 * 1000}{(15,3)^2} = 80,7 \text{ гр}$$

$$m_{2\text{б}} = \frac{\bar{C} * R_x}{V_{\text{б}}^2} = \frac{0,8402 * 22,5 * 1000}{(17,65)^2} = 60,6 \text{ гр}$$

$$m_{3\text{б}} = \frac{\bar{C} * R_x}{V_{\text{б}}^2} = \frac{0,8402 * 22,5 * 1000}{(20,0)^2} = 47,2 \text{ гр}$$

$$m_{4\text{б}} = \frac{\bar{C} * R_x}{V_{\text{б}}^2} = \frac{0,8402 * 22,5 * 1000}{(22,35)^2} = 37,8 \text{ гр}$$

$$m_{5\text{б}} = \frac{\bar{C} * R_x}{V_{\text{б}}^2} = \frac{0,8402 * 22,5 * 1000}{(24,72)^2} = 30,9 \text{ гр}$$

Таблица 1

Взаимосвязь между массой и скоростью движения бегунка

$V_{\text{б}}$ м/с	С, Н	$m_{\text{б}}$, гр	$n_{\text{в}}$, мин ⁻¹	D, мм
15,3	0,478	0,045	13000	22,5
17,62	0,636	0,045	15000	22,5
20,0	0,817	0,045	17000	22,5
22,35	1,021	0,045	19000	22,5
24,72	1,249	0,045	21000	22,5

Видно, что с увеличением частоты вращения веретена при постоянстве массы бегунка величина центробежной силы увеличивается.

Для поддержания постоянной величину центробежной силы проведен расчет массы бегунка (таблица 2).

Рассчитана скорость движения бегунка при постоянстве центробежной силы (С = const) (таблица 3)

Таблица 2

Расчет массы бегунка

$n_{\text{в}}$, мин ⁻¹	13000	15000	17000	19000	21000
С, Н	0,8402	0,8402	0,8402	0,8402	0,8402
$m_{\text{б}}$	80,7	60,6	47,2	37,8	30,9

Таблица 3

Скорость движения бегунка

$V_{\text{б}}$ м/с	С, Н	$m_{\text{б}}$, гр	$n_{\text{в}}$, мин ⁻¹	D, мм
15,3	0,8402	80,7	13000	22,5
17,62	0,8402	60,6	15000	22,5
20,0	0,8402	47,2	17000	22,5
22,35	0,8402	37,8	19000	22,5
24,72	0,8402	30,9	21000	22,5

Причиной обрыва пряжи является высокая скорость бегунка, его износ, не соответствие бегунка и кольца. Исходя, из этого необходимо выбрать бегунок и кольцо правильно, чтобы по возможности повысить скорость прядения.

Таким образом, в результате проведения предварительных экспериментов определены основные факторы, влияющие на показатели свойств кольцевой пряжи, а путем изучения микроструктуры пряжи обнаружена зависимость прочности на разрыв от плотности расположения волокон в пряже.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Севостьянов, А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности [Текст]: учебник для студентов вузов / А.Г. Севостьянов. – М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2007.
2. Фролов, В.Д. Технология и оборудование текстильного производства. Часть 1. Производство пряжи и нитей: учебное пособие / В.Д. Фролов, Г.В. Башкова. – Иваново: ИГТА, 2006. – 436с.

Материал поступил в редакцию 30.05.19.

THE TENSION OF THE YARN AND PROVIDING ITS PERMANENCE ON THE FLYER FRAME

**V.M. Janpaizova¹, I.S. Kim², Sh.K. Beysenbaeva³,
E.Zh. Asanov⁴, S.M. Konysbekov⁵, A.A. Batyrkulova⁶**

¹ Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, ^{2,3} Master, Senior Lecturer, ^{4,5} Master, Lecturer
M. Auezov South Kazakhstan State University (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. *This article presents the results of the study of the factors of yarn tension on the ring spinning machine, staple length, spindle speed affecting the quality of the yarn produced. It is established that the increase in the spindle speed leads to an increase in the tension of the yarn, thereby increasing the probability of yarn breakage. Consequently, the spinning speed is limited by the unevenness of the feeding product.*

Keywords: *ring yarn, spindle, staple length, spinning speed, tension, rate of rotation.*

УДК 621.1.016

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПОДАЧИ УМЯГЧЁННОЙ ВОДЫ НА ОБРАТНООСМОТИЧЕСКУЮ УСТАНОВКУ

Р.А. Ильин¹, А.А. Шмакова²¹ кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой, ² магистрант 2 курса
Кафедра «Теплоэнергетика и холодильные машины»
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», Россия

Аннотация. В работе рассмотрен вариант модернизации технологической схемы обратноосмотической установки с целью снижения повышенного содержания железа и органических веществ, чтобы сохранить и продлить ее эксплуатационный ресурс.

Ключевые слова: обратноосмотическая установка, изменение схемы, монтаж перемычки, процесс коагуляции, фильтрование, мембрана.

На одном из предприятий Астраханской области эксплуатируется обратноосмотическая установка (далее ООУ), которая имеет технические параметры, указанные в таблице 1. На объекте внедрена технология обратного осмоса для подачи пермиата в котельную. В качестве исходной воды используется вода реки Бузан, предварительно прошедшая процесс коагуляции и фильтрования в контактных осветлителях и подогрев в существующих теплообменных аппаратах химической водоочистки (далее ХВО) до температуры 25-30 °С.

Таблица 1

Основные технические характеристики

Параметры	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры линии		
Источник воды	–	Вода хорошего качества
Расчётная температура	°С	>20
Количество взвешенных твердых частиц	–	<3
Железо	мг/л	<0/15
Жесткость	мг-экв/дм ³	<0.05
Медь	мг/л	<0.1
Нефтепродукты	мг/л	<0/5
Производительность по входу	м ³ /час	550
Давление подачи	бар	2-4
Рабочее давление	бар	7/15-8/63
Производительность по обработанной воде	м ³ /час	500
Общее восстановление	%	91
Время работы	час/дней	24 часа/7 дней в неделю

В ходе эксплуатации были выявлены следующие недостатки существующей схемы: концентрат, используемый для регенерации противоточных натрий-катионитных фильтров ФИПр 3,0-0,6-На имеет в своём составе повышенное содержание железа и органических веществ, что приводит к «отравлению» ионообменной смолы в фильтрах и существенному снижению ее обменной ёмкости, что, в свою очередь, приводит к необходимости полной замены катионита через 3-4 года эксплуатации вместо плановой ежегодной досыпки на 8 %. Так за два года эксплуатации объекта «Обратноосмотическая установка» предварительного обессоливания» обменная ёмкость ионообменной смолы снизилась более, чем на 40 %, из-за чего через 1,5-2 года потребуются ее полная замена.

Кроме того, из-за использования концентрата ООУ для регенерации, химически очищенная вода, получаемая на выходе из противоточных фильтров, имеет повышенное содержание железа и большое количество легко окисляющих веществ, что приводит к быстрому загрязнению мембран ООУ. Из-за увеличения частоты проведения химических промывок мембран, существенно снижается их эксплуатационный ресурс, что в ближайшее время может привести к необходимости их замены.

Также использование концентрата ООУ для проведения регенерации противоточных фильтров в совокупности с некорректной конструкции противоточных фильтров в совокупности с некорректной конструкцией нижнего распредустройства фильтров, предлагающей наличие в нижней части фильтра в качестве инертного

поддерживающего катионит слоя Гидроантрацит А, являющийся хорошим сорбентом и задерживающего катионит слоя сульфаты и хлориды из регенерационного раствора, приводит к разрушению нижней части корпусов фильтров из-за активно развивающейся питтинговой коррозии с образованием множества сквозных свищей диаметров 8-14 мм по всему днищу и расслоением металла в местах коррозии. Учитывая скорость развития коррозии корпусов фильтров, ориентировочно через 1,5-2 года потребуется их полная замена.

Цель работы – снизить повышенное содержание железа и органических веществ на ООУ, чтобы сохранить и продлить ее эксплуатационный ресурс.

На предприятии предлагается исключить из технологической схемы ООУ противоточные натрий-катионитные фильтры и организовать подачу умягчённой воды на ООУ от натрий-катионитных фильтров существующей ХВО, и обеспечить бесперебойное снабжение пермеатом объект.

Для реализации мероприятия необходимо:

1. Выполнить монтаж переключки (трубопроводы Ду 200 мм) между трубопроводом химически очищенной воды, существующей ХВО и трубопроводом исходной воды на блоки обратноосмотической установки.

Данное мероприятие обеспечит подачу химически очищенной воды от существующей ХВО коллекторов I и II очереди, т.к. объёмы выработанной продукции превышают четырёхкратно запас воды.

2. Выполнить монтаж обводных трубопроводов Ду 200 мм на противоточных фильтрах ст. №№ 2, 5 в местах существующих фланцевых соединений.

Это приведёт к выводу всех натрий-катионитных фильтров на объекте ООУ. Монтаж выполняется на штатных местах фланцевых соединений обвязки фильтров без применений резки и сварки. Данное мероприятие дает оперативный и аварийный сбор схемы на первоначальный (проектное решение).

Концентрат, получаемый при работе объекта «Обратноосмотическая установка предварительного обессоливания», предлагается полностью утилизировать в системе минерализованных стоков и не использовать для регенерации фильтров.

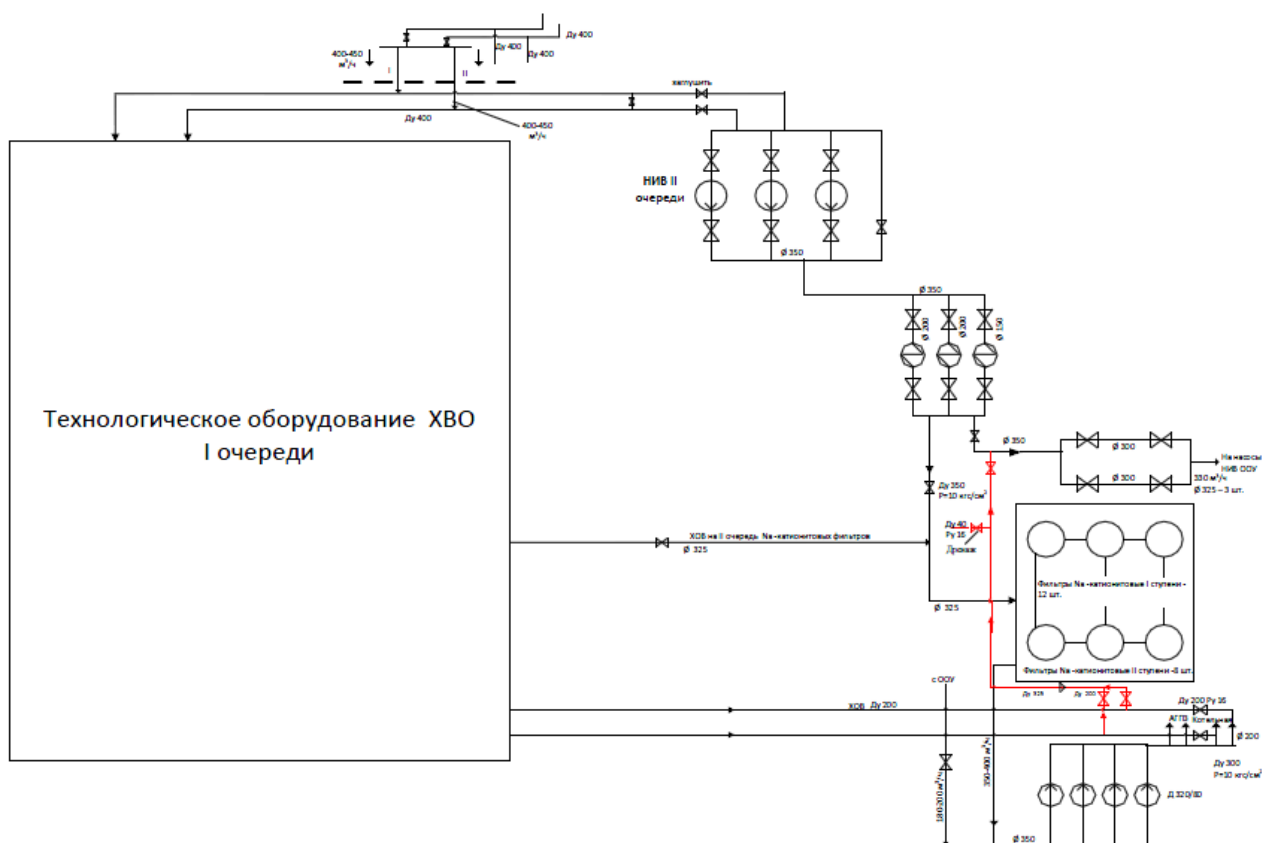


Рисунок 1. Схема монтажа переключек

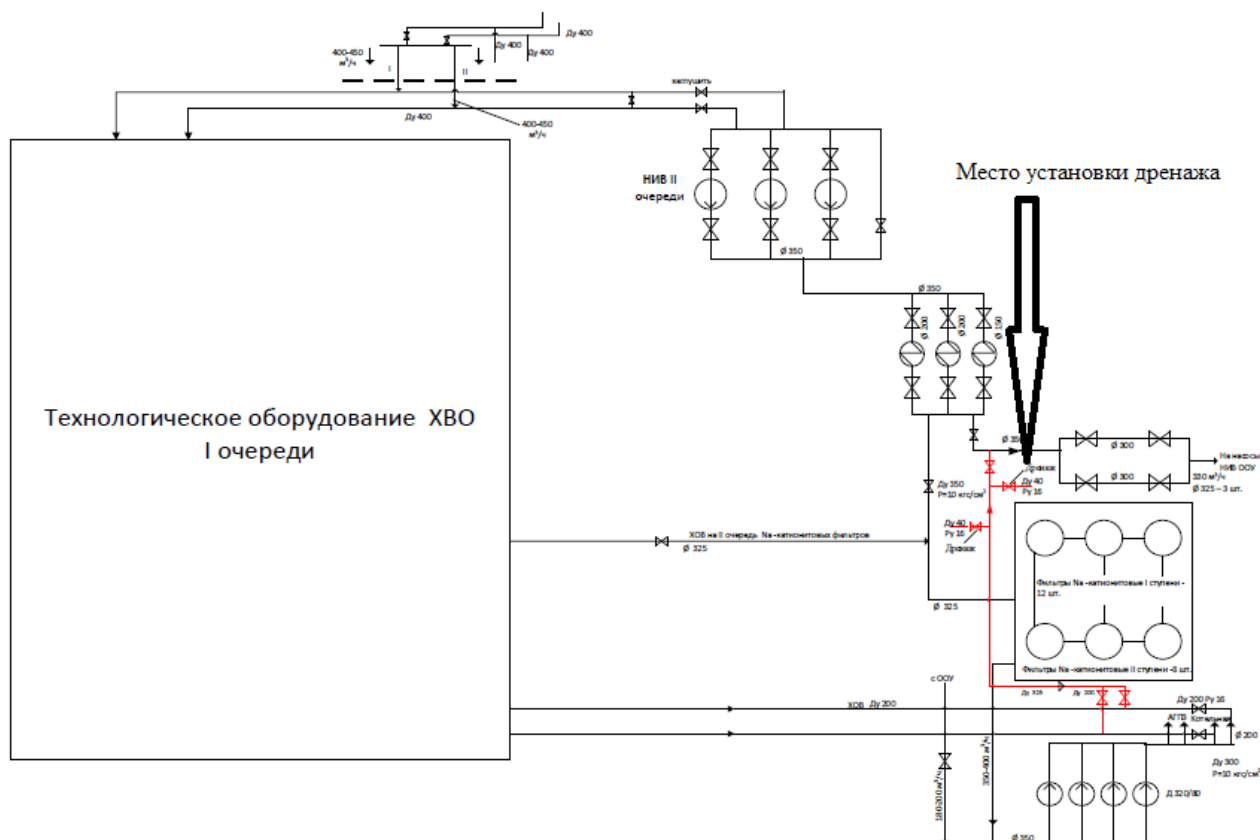


Рисунок 2. Схема монтажа перемычки

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что изменение схемы подачи умягчённой воды на ООУ позволит:

1. Сохранить и продлить работоспособность блоков ООУ.
2. Остановить «отравление» катионита и разрушение корпусов противоточных фильтров ООУ.
3. Повысить надёжность процесса выработки пермеата на ООУ для нужд объекта.
4. Обеспечить бесперебойное пароснабжение объекта.
5. Продлить срок эксплуатации мембран.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паспорт линии обратного осмоса для питания котлов, Via Parigi, 1/B, Pono Mantovano. – Италия, 2013. – 46 с.
2. Тарынина, А.Э. Современное состояние технологий водоподготовки на тепловых электростанциях / А.Э. Тарынина, Л.К. Гончарова, Ю.А. Гончаров // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – С. 70–74.

Материал поступил в редакцию 22.05.19.

**THE MODERNIZATION OF TECHNOLOGICAL SCHEME
OF SOFTENED WATER SUPPLY FOR THE REVERSE OSMOSIS PLANT**

R.A. Ilyin¹, A.A. Shmakova²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of Department,

² the 2nd year Master's Degree Student

The Department "Heat Power Engineering and Refrigerating Machine"

Federal State Educational Institution of Higher Professional

Education "Astrakhan State Technical University", Russia

Abstract. *The paper considers a variant of modernization of the technological scheme of the reverse osmosis plant in order to reduce the increased content of iron and organic substances in order to preserve and extend its operational life.*

Keywords: *reverse osmosis plant, schema changes, installation of vias, process of coagulation, filtration, membrane.*

УДК 331.334

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКОВ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Д. Кантарбаева¹, С.А. Бекеева², Е.Ж. Князов³

¹ научный сотрудник, ² кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

³ научный сотрудник лаборатории регламентации в области охраны труда

РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда

Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (Нур-Султан), Казахстан

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме, связанной с профессиональной деятельностью и оценками рисков для здоровья работников. Дана оценка условий труда и функционального состояния организма работников обрабатывающей промышленности, разработаны рекомендации, направленные на управление рисками в области охраны труда, предложены пути применения результатов исследования для управления рисками рабочей среды и трудового процесса.

Ключевые слова: функциональная система организма, профессиональный риск, здоровье работников, предприятие, система управления охраной труда.

Защита здоровья работников от профессиональных заболеваний является одной из задач, возложенных на МОТ в соответствии с ее Уставом и которая будет содействовать оптимальному физическому и психическому здоровью в связи с трудовым процессом [4].

Оценка функционального состояния работников обрабатывающей промышленности от условий труда, степени профессионального риска, адаптационных возможностей, проведена расчётно-экспериментальным методом по методике Баевского Р.М. в соавт. [1, 2, 5] и по показателям вредности условий труда согласно Методике, разработанной РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК» [3]. Результаты оценки функционального состояния организма работников представлены в таблице 1, с указанием профессий в разрезе 4-х групп функционального состояния. Для анализа зависимости функционального состояния работников от условий труда, результаты оценки по каждой профессии представлены в сравнительном аспекте со степенью профессионального риска (по 5 показателям). Было установлено, что удовлетворительная адаптация характерна для 8 профессий (33,3 % от общего количества профессий). Напряжение механизмов адаптации было установлено у 11 профессий (45,9 % от общего количества профессий).

Таблица 1

**Показатели адаптационного потенциала, усреднённые по профессиям
и результаты оценки профессиональных рисков работников**

Наименование профессии	Оценка функционального состояния работников		Степень ПР	Оценка риска в том числе:				
	Баллы	Группы		Производ. среды и ТП	Травмооп. трудового процесса	безопасности производ. оборудов.	обеспеченности СИЗ	заболеваемости
I группа (удовлетворительная адаптация до 2,6 балла)								
Специалист по КК	1,96	1	2	2	2	1	2	1
Формовщик	1,99	1	3	3	3	1	2	1
Обрубщик	2,10	1	3	3	3	1	2	1
Модельщик ВМ	2,32	1	3	3	3	1	2	1
Консультант по ЛП	2,38	1	2	3	2	1	2	1
Оператор станков	2,47	1	2	2	2	1	2	1
Токарь	2,54	1	3	3	3	1	2	2
Плавильщик	2,56	1	3	3	3	1	2	1
2 группа (напряжение механизмов адаптации от 2,6 до 3,09 балла)								
Механик	2,60	2	2	2	3	1	2	1
Слесарь по ремонту	2,64	2	2	2	2	1	2	1
Слесарь по сборке	2,66	2	3	2	3	1	2	1
Плотник	2,67	2	2	2	3	1	2	1
Шлифовщик	2,70	2	2	2	3	1	2	2
Слесарь электромон.	2,77	2	2	2	2	1	2	1

Окончание таблицы 1

Наименование профессии	Оценка функционального состояния работников		Степень ПР	Оценка риска в том числе:				
	Баллы	Группы		Производ. среды и ТП	Травмооп. трудового процесса	безопасности производ. оборудов.	обеспеченности СИЗ	заболеваемости
2 группа (напряжение механизмов адаптации от 2,6 до 3,09 балла)								
Оператор ОСЛ	2,84	2	2	2	2	1	2	2
Слесарь инструмент.	2,86	2	2	2	3	1	2	2
Электрогазосварщик	2,97	2	3	3	3	1	2	1
Водитель	3,05	2	2	2	2	1	2	1
Модельщик по ДМ	3,09	2	3	3	3	1	2	1
3 группа (неудовлетворительная адаптация от 3,10 до 3,60 балла)								
Наладчик индукц печей	3,10	3	2	2	3	1	2	1
Мастер цеха	3,17	3	2	2	2	1	2	1
Мастер рем-восс. работ	3,57	3	1	2	2	1	2	1
4 группа (срыв адаптации от 3,60 балла)								
Оператор крана м.	3,75	4	2	2	3	1	2	1
Фрезеровщик	3,84	4	3	3	3	1	2	2

Неудовлетворительная адаптация к условиям трудового процесса выявлена у работников 3 профессий (12,5 %) как наладчик индукционных печей, мастер цеха, мастер, что вероятно может быть вызвано воздействием на организм повышенного нервно-эмоционального напряжения и напряженности трудового процесса, при которых установлена 1 степень вредности (3.1). Кроме того, условия труда наладчика индукционных печей, помимо повышенного нервно-эмоционального напряжения (класс вредности условий труда 3.1), характеризуется травмоопасностью трудового процесса, выявленного при проведении оценки профессионального риска (средний риск). Срыв адаптации организма был установлен у работников трех профессий: фрезеровщика механического цеха, электрогазосварщика литейного цеха и оператора крана манипулятора транспортного цеха, что указывает на возможную связь реакции организма на повышенное нервно-эмоциональное напряжение (3.1 и 3.2), а также на травмоопасность производственной среды и трудового процесса. Наличие срыва адаптации у работников данных профессии требует более детального обследования организма работников с целью установления диагноза возможных заболеваний и осуществления лечебных мероприятий.

Также был проведен сравнительный анализ оценки функционального состояния работников в возрастном аспекте с учетом стажа (таблица 2). Все работники предприятия были разделены на 5 возрастных групп (1 группа – 19-30 лет; 2 группа – 31-40 лет; 3 группа – 41-50 лет; 4 группа – 51-60 лет; 5 группа – 61-70 лет).

Таблица 2

Зависимость степени адаптации к условиям среды от возраста работников обрабатывающей промышленности, в %

Возрастные группы	Количество обследованных	Группы функционального состояния			
		1	2	3	4
1. 19 – 30 лет	25	76 %//19 чел.	24 %//6 чел.	-	-
2. 31 – 40 лет	9	22, %//2 чел.	77,8 %//7 чел.	-	-
3. 41 – 50 лет	14	21,4 %//3чел.	14,3 %//2чел.	57,1 % 8 чел.	7,2 % 1 чел.
4. 51 – 60 лет	7	-	57,1 %//4 чел.	28,6 %//2 чел.	14,3 %//1 чел.
5. 61 – 70 лет	6	-	50,0 %//3 чел.	33,3 %//2 чел.	16,7 %//1 чел.
ИТОГО	61	39 %//24 чел.	45 %//22 чел.	40 %//12 чел.	13 %//3 чел.

*1 – удовлетворительная адаптация; 2 – напряжения механизмов адаптации; 3 – неудовлетворительная адаптации; 4 – срыв адаптации.

Так, для работников 1 и 2-ой возрастной группы характерна удовлетворительная адаптация (76 и 22,2 % соответственно) и напряжение механизмов (24 и 77,8 % соответственно), тогда как 3, 4 и 5 групп напряжение механизмов и неудовлетворительная адаптация составили 33 – 45,53 % соответственно. Срыв адаптации наблюдается у работников в возрасте от 50 до 70 лет. Анализ зависимости функционального состояния от условий труда показал, что срыв адаптации, установленный у 45 летнего оператора крана манипулятора (3,75 балла) связан с большим стажем работы (10 лет) на данном предприятии, при напряженности трудового процесса класса вредности 3.2. При этом у электрогазосварщика, в возрасте 55 лет, со стажем работы на предприятии 5 лет, функциональное состояние оценивается на 3,89 балла. Тогда как у другого работника этой же профессии в возрасте 61 год со стажем работы 0,6 месяцев, функциональное состояние оценивается на 4,06 балла, что свидетельствует о снижении с адаптационного резерва организма и повышенной реакция на условия производственной среды.

Вместе с тем, у фрезеровщика механического цеха в возрасте 21 год со стажем работы на данном предприятии 2 года, функциональное состояние оценивается на 3,08 баллов, близкое к неудовлетворительной адаптации. Также оценивается функциональное состояние фрезеровщика этого же цеха в возрасте 61 год на 4,59 балла, с резко сниженными функциональными возможностями организма, с явлениями на грани срыва механизмов адаптации. Следовательно, напряжение механизмов и срыв адаптации у фрезеровщиков зависит не только от возраста работника, но и от вредных условий труда, которые влияют на функциональное состояние их организма [3]. Отметим, что это весьма неблагоприятный в прогностическом отношении показатель, так как у этих лиц, в последующие годы, если не проводить соответствующие оздоровительные и профилактические мероприятия, может наступить перенапряжение и истощение регуляторных систем со снижением адаптационных возможностей организма. И как следствие, необходимо для работников вышеуказанных профессий обеспечить целенаправленные оздоровительные и профилактические мероприятия по повышению защитных свойств организма, так как неудовлетворительная адаптация работников к условиям трудового процесса характеризуется более выраженными изменениями функциональных возможностей организма. При правильном проведении профилактических мер, нарушенная адаптация к у работников достаточно быстро восстанавливается.

Таким образом, проведенные исследования функционального состояния работников обрабатывающей промышленности показали, что с возрастом у работников проявляется ухудшение функционального состояния организма и это приводит к неудовлетворительной адаптации либо к ее срыву, которые ярко проявляются на фоне вредных и опасных условий труда и соответственно более высокой степени профессионального риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский, Р.М. Оценка уровня здоровья при исследовании практически здоровых людей / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, Е.С. Лучицкая и др. – М.: Фирма «Слово», 2009. – 100 с.
2. Бекеева, С.А. Оценка условий труда и функционального состояния организма работников технического обслуживания железнодорожного транспорта / С.А. Бекеева, Г.А. Еселханова, Г.А. Жанкулова // Наука и Мир. – Волгоград. – 2018. – Том 1. – № 12 (64). – С. 41–42.
3. Бисакаев, С.Г. Методические рекомендации по внедрению системы управления профессиональными рисками на предприятии / С.Г. Бисакаев, Ш.К. Абикенова, Ж.Х. Есбенбетова. – ISBN 978-601-06-4724-4. – Астана: РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК», 2017. – 84 с.
4. Конвенция МОТ № 161 о службах гигиены труда (Женева, 7 июня 1985 г.) Режим доступа: <http://online.zakon.kz/>.
5. Коротков, Н.С. К вопросу о методах исследования кровяного давления / Н.С. Коротков // Известия Императорской Военно-медицинской академии. – 1985. – Т. 11. – С. 365–367.

Материал поступил в редакцию 10.06.19.

THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL STATE OF WORKERS OF THE PROCESSING INDUSTRY

A.D. Kantarbaeva¹, S.A. Bekeyeva², Ye.Zh. Knyazov³

¹ Research Officer, ² Candidate of Biological Sciences, Senior Research Officer,

³ Researcher of the Laboratory of Regulation in the field of Labor Protection

State Enterprise «Republican Research Institute for Labor Protection of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan» (Nur-Sultan), Kazakhstan

Abstract. *The article is devoted to the actual problem related to professional activities and assessments of risks to the health of workers. An assessment of working conditions and the functional state of the body of workers in the manufacturing industry was made, recommendations were developed aimed at managing risks in the field of labor protection, and ways of applying the results of the study to managing risks of the working environment and the work process were proposed.*

Keywords: *functional system of the body, occupational risk, employee health, enterprise, labor protection management system.*

УДК 351.83

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Е.Ж. Князов¹, С.А. Бекеева², А.Д. Кантарбаева³

¹ научный сотрудник, ² кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

³ научный сотрудник лаборатории регламентации в области охраны труда

РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда

Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан» (Нур-Султан), Казахстан

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные проблемы безопасности труда в сельском хозяйстве и современные методы оценки профессионального риска работников данной отрасли. Оценка профессионального риска по показателям вредности условий труда проводилась согласно Методике, разработанной РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК». Представлены расчёты профессиональных рисков основных специальностей предприятия. Установлено, что максимальному профессиональному риску подвергаются работники следующих профессий: механизаторы, комбайнёры, водители грузовых автомобилей, газоэлектросварщики и слесарь.*

***Ключевые слова:** профессиональный риск, вредные и опасные условия труда, профессии сельского хозяйства, безопасность труда, травматизм.*

Известно, что сельское хозяйство является одним из наиболее сложных и травмоопасных видов экономической деятельности после строительной отрасли по числу смертельных травм и выявленных профзаболеваний. Основными причинами происшествий являются – лёгкий доступ к движущимся частям оборудования, неопытность рабочих, отсутствие контроля и оценки рисков. Вредными факторами условий труда является сильная запылённость при выполнении механизированных работ в поле, ненормированный рабочий день, широко распространённые на сегодняшний день различные аллергические реакции, а также отравление от контакта сдохимикатами [3].

Цель – изучить степень профессионального риска работников предприятий сельского хозяйства в зависимости от условий труда.

Оценка профессионального риска по показателям вредности условий труда проводилась согласно Методике, разработанной РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК» [1]. Профессиональный риск работников исследуемого предприятия проведена путем расчета индивидуального профессионального риска для каждой профессии на основании 5-ти показателей: вредности условий труда; травмоопасности трудового процесса; безопасности производственного оборудования; обеспеченности средствами индивидуальной защиты; риска заболеваемости.

В исследовании оценки риска приняли участие 95 работников сельхоз предприятия, из них – 68 мужчин и 27 женщин. Производственный персонал изучаемого предприятия (68 человек) представили рабочие таких профессий как: агроном, веттехник, машинист тока, механизаторы, комбайнёры, водители грузовых автомобилей, слесарь, токарь, сварщик и др. Непроизводственную сферу (27 человек) представляли работники АУП, не находящиеся в течение рабочего дня в прямом контакте с вредными производственными факторами, и работающие в штатном режиме.

Оценка вредности условий труда была проведена для выявления профессий (профессиональных групп), наиболее подверженных воздействию вредных и/или опасных производственных факторов с определением их видов и установлением степени воздействия на организм работника в соответствии с результатами аттестации производственных объектов по условиям труда предприятия. Так, оценка профессионального риска, рассмотренная по 5*-ти основным показателям, и вредности условий труда показало, что из 46 профессии управленческого, производственного и вспомогательного персонала, установлена 1 степень риска у работников 25 профессии (54,3 %) – допустимый риск; 2 степень – 20 профессий (43,4 %) – низкий риск; 3 степень – 1 профессии (2,3 %) – средний риск. Профессиональный риск 3 степени был установлен у сварщика. По результатам оценки вредности условий труда установлено превышение уровней производственных факторов физического воздействия, таких как тепловое излучение, инфракрасное излучение, шум, а также концентрации химических факторов, таких как, сварочный аэрозоль, марганец, соединения железа и хлора.

Оценка травмоопасности условий труда проведена для выявления профессиональных групп, наиболее подверженных воздействию механических факторов с определением их видов и установлением степени воздействия на организм работника. Так, по результатам оценки травмоопасности условий труда 3 степень (*средний риск*) установлена работникам 2-х профессий (водитель грузового автомобиля и газоэлектросварщик). Высокий риск, установленный у газоэлектросварщика связан с различным видом выполняемых работ (8 видов работ) представляющих опасности травмирования (10 видов опасностей), которые могут в течение рабочей смены (5 баллов) привести к тяжёлым последствиям (возможность воздействия – 3 степень риска).

Оценка безопасности производственного оборудования была проведена для выявления профессий,

которые находятся в зоне возможного опасного воздействия производственного оборудования, не соответствующего нормативным требованиям безопасности с учетом тяжести последствий воздействия на работника. По результатам оценки безопасности производственного оборудования, в связи с отсутствием необходимых средств защиты и невыполнения требований от опасного воздействия производственного оборудования или его частей, используемых в технологическом (производственном) процессе с учетом тяжести последствий травмирования средний риск (3 степень) установлен работникам следующих профессий: весовщик, разнорабочий, механизатор, комбайнёр. Остальным профессиям предприятия установлена 2 степень (низкая) риска, так как оборудование, применяемое в производственном процессе обеспечены необходимыми средствами защиты и соответствуют нормативно-техническим требованиям.

Оценка обеспеченности средствами индивидуальной защиты (СИЗ) проведена для выявления профессий, не обеспеченных специальной одеждой, обувью и т.д. в соответствии с установленными требованиями по 3-м критериям: соответствие выдачи СИЗ с установленными нормами; наличие нормативно-технической документации на выдачу СИЗ; наличие сертификатов качества на используемые СИЗ. По результатам оценки обеспеченности средствами индивидуальной защиты всем профессиям была установлена 2 степень (низкий) риска, так как соблюдены все требования.

Оценка риска заболеваемости была проведена для выявления профессий, наиболее подверженных заболеваниям с определением их продолжительности дней нетрудоспособности и установлением степени риска развития профессионально-обусловленных заболеваний. Было проанализировано 56 листов нетрудоспособности. При этом, временная утрата трудоспособности зарегистрирована у работников 17 профессии, суммарная продолжительность дней нетрудоспособности вследствие заболевания работников предприятия составила 528 дней. По результатам оценки риска заболеваемости, одному сотруднику установлена 3 степень риска, так как продолжительность временной утраты трудоспособности (далее – ВУТ) составляет в год 14 дней (3 степень устанавливается при продолжительности ВУТ от 14 до 21 дня в год).

Таким образом, результаты общей оценки степени индивидуального профессионального риска работников 46 профессий сельскохозяйственного предприятия управленческого, производственного и вспомогательного персонала установили: 1 степень риска по 17 профессиям (37 %); 2 степень риска по 28 профессии (61 %); 3 степень риска по 1 профессии (*сварщик*) (2 %). Профессиональные риски 4 (*высокий*) и 5 (*очень высокий*) степени не установлены.

При гигиенической оценке условий труда механизаторов установлено, что температура воздуха в кабине превышает оптимальные уровни, т.к. работы зачастую проводятся с открытыми окнами, что увеличивает запылённость воздуха в рабочей зоне тракториста. Шум и вибрация на рабочем месте механизатора зависят от характера полевых работ, влажности и плотности почвы, а также от срока эксплуатации машин [2, 4].

Труд работников сельского хозяйства характеризуется тем, что основные работы проводятся на открытом воздухе. При этом на работников постоянно воздействуют различные температурные факторы, интенсивность которых, определяется погодными условиями. Сезонность и конкретная срочность работ в растениеводческом комплексе обуславливают неравномерность нагрузок на работников, создавая большое напряжение в отдельные периоды, что приводит к переутомлению, а, следовательно, и к травматизму.

Примечание

5*: 1 – Оценка вредности условий труда; 2 – Оценка травмоопасности условий труда (опасности производственных факторов); 3 – Оценка безопасности производственного оборудования; 4 – Оценка обеспеченности СИЗ; 5 – Оценка риска заболеваемости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бисакаев, С.Г. Методические рекомендации по внедрению системы управления профессиональными рисками на предприятии / С.Г. Бисакаев, Ш.К. Абикенова, Ж.Х. Есбенбетова. – ISBN 978-601-06-4724-4. – Астана: РГКП «РНИИОТ МТСЗН РК», 2017. – 84 с.
2. Новикова, Т.А. Гигиеническая оценка и управление профессиональным риском для здоровья механизаторов сельского хозяйства / Т.А. Новикова // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2011. – С. 72-73.
3. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК (Нечаев В.И., Парамонов П.Ф.) КубГАУ – Краснодар, 2007 – 466 с.
4. Руководство по системам управления охраной труда. МОТ-СЮОТ 2001/ ILO-OSH 2001. Женева: Международное бюро труда, 2003.

Материал поступил в редакцию 10.06.19.

**THE ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK
OF WORKERS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

Ye.Zh. Knyazov¹, S.A. Bekeyeva², A.D. Kantarbaeva³

¹ Research Officer of the Regulation Laboratory,

² PhD in Biology, Senior Researcher at the Regulatory Laboratory,

³ Researcher of the Laboratory of Regulation in the field of Labor Protection

State Enterprise of the Republican Research Institute for Labor Protection Ministry
of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan (Nur-Sultan), Kazakhstan

***Abstract.** The article discusses the main problems of labor safety in agriculture and modern methods of assessing the professional risk of workers in the industry. Evaluation of occupational risk in terms of harmfulness of working conditions was carried out in accordance with the Methodology developed by the State Enterprise "RNIOT MLSPP RK". The calculations of the professional risks of the main specialties of the enterprise are presented. It has been established that the following occupations are exposed to the maximum occupational risk: machine operators, combine operators, truck drivers, gas welders and fitter.*

***Keywords:** occupational risk, harmful and dangerous working conditions, agricultural professions, occupational safety, injuries.*

УДК 67.02

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ
В ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ И ЮНИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ****Ж.М. Куанышбаев¹, Ш.М. Суюнбаев², М.Н. Машарипов³**¹ доктор технических наук, профессор,² кандидат технических наук, ³ магистр наук¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Астана), Казахстан^{2,3} Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, Узбекистан

***Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию локомотивных составляющих в интермодальных и юнимодальных перевозках.*

***Ключевые слова:** локомотивные составляющие, интермодальные и юнимодальные перевозки.*

Локомотивный комплекс играет ключевую роль в системе железнодорожного транспорта в непосредственном обеспечении устойчивости и безопасности перевозочного процесса, которые в решающей степени зависят от надёжности работы локомотивного парка и квалификации локомотивных бригад.

Одним из наиболее затратоёмких компонентов железнодорожного транспорта традиционно является локомотивный комплекс, на который приходится до 30 % эксплуатационных расходов и около 20 % основных фондов российских железных дорог [2, 6].

Первичные хозяйственные единицы локомотивного хозяйства является локомотивное депо. Эксплуатационные расходы локомотивного депо планируют по статьям Номенклатуры расходов и элементам затрат. План расходов разрабатывается по каждому виду тяги, видам движения и ремонту локомотивов. На долю локомотивного депо приходится около 35 % общей суммы эксплуатационных расходов, 12 % затрат на топливо и 30 % затрат электроэнергии [1].

В связи с этим в некоторых исследованиях актуальным является приватизация объектов железнодорожного транспорта, в том числе, его активной части – подвижного состава. Рынок независимых перевозчиков затрагивает одну из ключевых подсистем железнодорожного транспорта – систему эксплуатации, содержания и ремонта тяговых ресурсов. Задачи научных исследований состоит в том, чтобы установить критерии эффективности и механизм приватизации грузовых локомотивов [3, 7, 8]. Однако, для полного приватизацию локомотивного хозяйство необходимо разработать методику определения локомотивной составляющей в тарифе за использование магистральных железных дорог и внести соответствующие изменения в нормативные документы. Кроме того, должен быть разработан чёткий механизм допуска частных локомотивов к осуществлению перевозок на магистральном железнодорожном транспорте.

На данном этапе научных исследований обратимся к исследованию доли локомотивных составляющих в интермодальных и юнимодальных перевозках по маршрутам ст. Нур-Султан – ст. Чукурсай и ст. Чукурсай – ст. Ангрэн. На первом этапе определяем провозную плату за грузовые перевозки в интермодальном сообщении по маршруту ст. Нур-Султан АО “НК Қазақстан Темір Жолы” (далее КТЖ) – ст. Чукурсай (УТЙ). Перевозимый груз – мука пшеничная высшего сорта, перевозка осуществляется в крытом вагоне инвентарного парка (грузоподъёмность 68т, загрузка 58т.). Станция отправления – Нур-Султан (КТЖ), расположенная на территории Республики Казахстан, назначением на ст. Чукурсай (УТЙ), расположенную на территории Республики Узбекистан. Расстояние между ст. Нур-Султан – ст. Чукурсай составляет – 1678км, в т. ч: ст. Нур-Султан – ст. Келес (КТЖ) – 1668км и ст. Келес – ст. Чукурсай (УТЙ) – 10км (рис. 1).

МАРШРУТ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ст. НУР-СУЛТАН (КТЖ) – ст. ЧУКУРСАЙ (УТЙ)

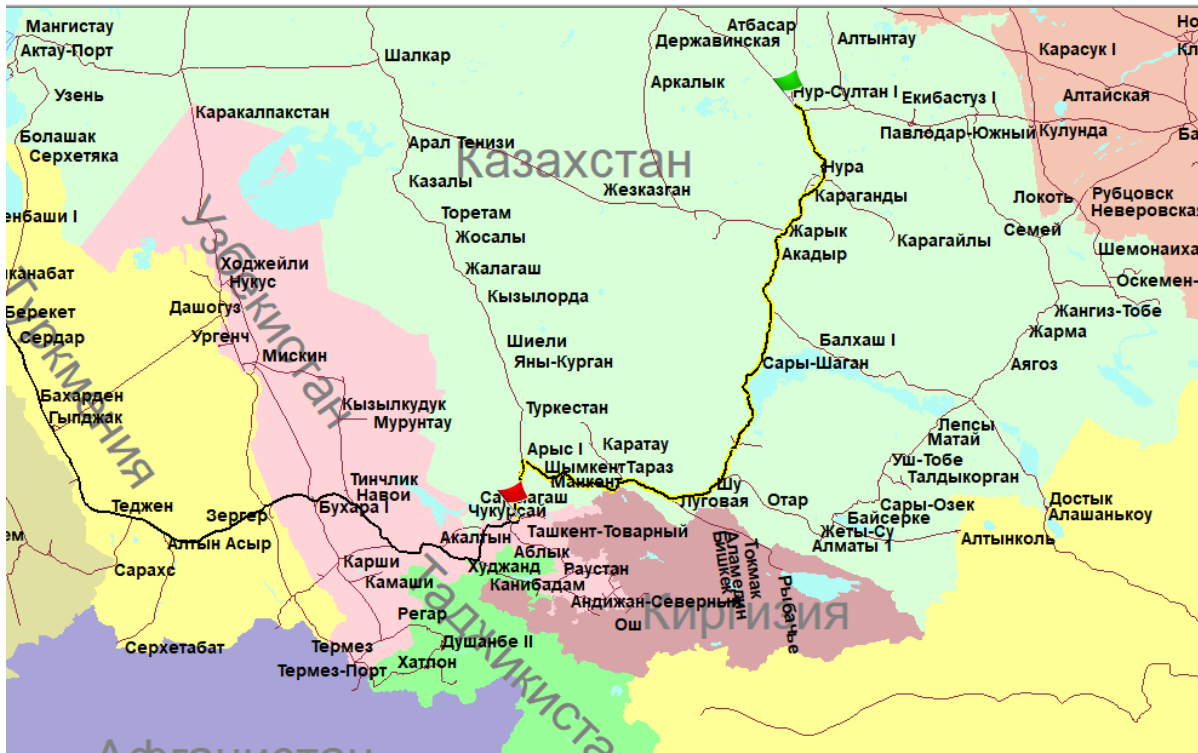


Рисунок 1. Схема маршрута ст. Нур-Султан (КТЖ) – ст. Чукурсай (УТЙ)

Определим провозную плату по указанному маршруту ст. Нур-Султан (КТЖ) – ст. Чукурсай (УТЙ) в программе *RailTarif* (табл. 1, рис. 2) [4].

Таблица 1

Провозная плата по маршруту ст. Нур-Султан – ст. Чукурсай

Наименование маршрута	Провозная плата за один вагон, ChF	Кол-во вагон на 1 миллион тонн груза	Провозная плата за миллион тонн груза, ChF
ст. Нур-Султан – ст. Келес	1114,96	17 242,0	19 224 140,4
ст. Келес– ст. Чукурсай	845,59	17 242,0	14 579 662,8
Итого по маршруту	1960,55	17 242,0	33 803 803,2

Провозная плата по маршруту ст. Нур-Султан (КТЖ)– ст. Чукурсай (УТЙ)

Страна	Напр.	Расстояние	ВИД	Пров. пл.	за 1 т Пров. пл.	Охрана	Доп.сборы	итого без НДС	НДС	Итого	за 1 т (без НДС)	за 1 т	Валюта
Казахстан	→	1668	Пр. КЗХ	1114,96	19,22	0	0	1114,96	0	1114,96	19,22	19,22	CHF
Узбекистан	→	10	ТПУТИ	844,07	14,55	1,52	0	845,59	0	845,59	14,58	14,58	CHF
		1678		1959,03	33,78	1,52	0	1960,55	0	1960,55	33,80	33,80	CHF

Подробности расчета по стране Казахстан			Значение	Валю
И	Описание			
	Расчетный вес 68,00 т. (Мин. весовая норма по г/п вагона)			
✓	МЖС-Э 1-Перевозка грузов в универсальных вагонах общего парка		203,72	KZT
☒	* 400,00 Коэффициент на прочие грузы, кроме вышперечисленных		81488,00	KZT
✓	Итого		81488,00	KZT
И	Расчетный вес 68,00 т. (Мин. весовая норма по г/п вагона)			
✓	ЛТ 1-Перевозка грузов в универсальных вагонах общего парка		170,19	KZT
☒	* 570,00 Коэффициент на перевозку остальных грузов		97008,30	KZT
✓	Итого		97008,00	KZT
И	Расчетный вес 68,00 т. (Мин. весовая норма по г/п вагона)			
✓	ПВ 1-Перевозка грузов в универсальных вагонах общего парка		65,79	KZT
☒	* 3705,00 Коэффициент на перевозку остальных грузов		243751,95	KZT
✓	Итого		243752,00	KZT
И	Расчетный вес 68,00 т. (Мин. весовая норма по г/п вагона)			
✓	ГК 1-Перевозка грузов в универсальных вагонах общего парка		4,934	KZT
☒	* 784,00 Коэффициент на перевозку прочих грузов		3868,26	KZT
✓	Итого		3868,00	KZT
✓	Итого:		426116,00	KZT
Σ	Итого: Провозная плата		426116,00	KZT
И	Курс пересчета: KZT/USD=1/378,36000 USD/CHF=0,99000			
Σ	Значение в валюте пользователя		1114,96	CHF

Рисунок 2. Провозная плата по маршруту ст. Нур-Султан (КТЖ) – ст. Чукурсай (УТЙ)

Так как в АО «УТЙ» тарифные составляющие МЖС, ЛТ, ГК, ПВ отдельно не рассчитывается, то их рассчитываем отдельно для КТЖ и по их долю каждой составляющими определяем для УТЙ. Тариф за пользование магистральной железнодорожной сетью (МЖС) по железной дороге КТЖ (рис. 2):

$$\text{МЖС} = 203,72 \times 400 = 81488 \text{ тенге,}$$

где: 203,72 – базовая ставка тарифной схемы №1 Расчётных таблиц на услуги магистральной железнодорожной сети в республиканском (межобластном) сообщении на расстояние перевозки 1668км и веса груза в вагоне 68т.;

400 – коэффициент к действующему тарифу на услуги магистральной железнодорожной сети в республиканском (межобластном) сообщении на перевозку муки пшеничную высшего сорта.

Тариф за пользование локомотивной тяги (ЛТ) по железной дороге Республики Казахстан (КТЖ):

$$\text{ЛТ} = 170,19 \times 570 = 97008 \text{ тенге,}$$

где: 170,19 – базовая ставка тарифной схемы №1 Тарифного руководства (прейскуранта) за пользование локомотивной тягой 1 на расстояние перевозки 1668 км и веса груза в вагоне 68т.;

570 – повышающий коэффициент к действующему тарифу за пользование локомотивной тягой в республиканском (межобластном) сообщении при перевозке муки пшеничную высшего сорта.

Тариф за организацию грузовой и коммерческой работы (ГК) по железной дороге КТЖ

$$\text{ГК} = 4,934 \times 784 = 3868 \text{ тенге,}$$

где: 4,934 базовая ставка тарифной схемы №1 Тарифного руководства (прейскуранта) за услуги грузовой и коммерческой работы на расстояние перевозки 1668 км и веса груза в вагоне 68 т.;

784 – повышающий коэффициент к действующему тарифу за услуги грузовой и коммерческой работы при перевозке муки пшеничную высшего сорта.

Тариф за пользование подвижным составом (ПВ) по железной дороге КТЖ:

$$\text{ПВ} = 65,79 \times 3705 = 243752 \text{ тенге,}$$

где: 65,79 – базовая ставка тарифной схемы №1 Тарифного руководства (прейскуранта) за пользование грузовыми вагонами на расстояние перевозки 1668 км и веса груза в вагоне 68т.;

3705 – повышающий коэффициент к действующему тарифу за пользование грузовыми вагонами в республиканском (межобластном) сообщении при перевозке муки пшеничную высшего сорта.

Итого общий тариф по железной дороге Республики Казахстан (КТЖ) составляет:
 $81488 + 97008 + 3868 + 243752 = 426 \text{ 116тенге}$

Указанная величина составляет провозную плату за один вагон без учёта НДС (по курсу пересчёта KZT/USD=1/378,360 и USD/ChF=0,990). С учетом текущего курса национальной валюты по отношению к швейцарскому франку, величина провозной платы по железной дороге Республики Казахстан составляет **1114,96ChF** швейцарских франков. Провозная плата за перевозку муки пшеничной высшего сорта в крытом 4-х осном вагоне инвентарного парка (грузоподъёмность 68т, загрузка 58т.) со станции Келес – Чукурсай (УТЙ) составит **845,59ChF** без учёта НДС. На долю каждой из тарифных составляющих МЖС, ЛТ, ГК, ПВ по методике *Rail-Tarif* определяем для железных дорог Республики Узбекистан (УТЙ), таблица 2.

Таблица 2

Распределение тарифа за грузовые перевозки по эксплуатационным составляющим

№ п/п	Наименование тарифных составляющих	Дифференцированный тариф для КТЖ, ChF	Доля тарифных составляющих для КТЖ	Дифференцированный тариф для УТЙ по методике КТЖ, ChF
1.	МЖС	211,84	0,19	160,66
2.	ЛТ	256,44	0,23	194,49
3.	ГК	11,15	0,01	8,46
4.	ПВ	635,53	0,57	481,99
	Итого	1114,96	1,0	845,59

Из таблицы 2 видно, что доля локомотивной тяги в тарифе при перевозке муки пшеничную высшего сорта в крытом 4-х осном вагоне инвентарного парка составляет 0,23. Провозная плата на участке ст. Келес – ст. Чукурсай составит **194,49ChF** без учёта НДС. Если в составе поезда имеется 57 вагонов, то по разделу “Локомотивная Тяга” поступления в бюджет составит $194,49 \times 57 = 11\ 085,93ChF$, т.е. с одного поезда собственники локомотивной тяги могут получить доход в размере **11 085,93ChF**. Указанный доход мы получили в размере **11 085,93ChF** на один грузовой поезд по маршруту ст. Келес – ст. Чукурсай. Учитывая суточную пропускную способность в размере 10 поездов/сутки, поступления от грузовой работы составит порядка **110 859,3ChF**. Тогда годовой доход от грузовой работы владельцев локомотивов по указанному маршруту составит **40463644,5ChF**. Полученную величину провозной платы рассчитаем по элементам затрат согласно приведённому выше распределению, в расчёте на годовую программу таблице 3.

Таблица 3

Распределение дохода от перевозки в расчёте на годовую программу

Провозная плата за миллион тонн груза, ChF	Наименование тарифных составляющих	Доля тарифных составляющих для КТЖ	Доход от перевозки 1 миллион т. груза, ChF	Доход от перевозки 14 миллион т. груза, ChF
14 579 662,8	МЖС	0,19	2770135,93	39190221,06
	ЛТ	0,23	3 353 322,44	47 440 793,89
	ГК	0,01	145796,63	2062643,243
	ПВ	0,57	8310407,8	117570663,3
14 579 662,8		1,0	14 579 662,8	206264321,5

Из расчётов видно, что доход от годовой программы по маршруту ст. Келес – ст. Чукурсай по разделу “магистральная железнодорожная сеть” составляет **39 190 221,06ChF**; “локомотивная тяга” – **47 440 793,89ChF**; “грузовая и коммерческая работа” – **2 062 643,243ChF**; “подвижной состава” – **117 570 663,3ChF**. При этом общий доход от годовой программы эксплуатационной работы составляет **206264 322,5ChF**. Теперь произведём расчёты на основе провозной платы по указанному маршруту ст. Нур-Султан – ст. Чукурсай и юнимодальному маршруту ст. Ангрэн (УТЙ) – ст. Чукурсай (УТЙ) (табл. 4, рис. 3).

Таблица 4

Распределение тарифа составляющим по маршруту ст. Ангрэн (УТЙ) – ст. Чукурсай (УТЙ)

№ п/п	Наименование тарифных составляющих	Доля тарифных составляющих для КТЖ	Дифференцированный тариф для УТЙ по методике КТЖ, ChF
1.	МЖС	0,19	41,16
2.	ЛТ	0,23	49,82
3.	ГК	0,01	2,17
4.	ПВ	0,57	123,46
	Итого	1,0	216,61



Рисунок 3. Схема маршрута ст. Ангрэн (УТЙ) – ст. Чукурсай (УТЙ)

Представим провозную плату за один грузовой состав:

$$216,61 \times 57 = 12346,77 \text{ ChF}$$

При этом состав грузового поезда составит по указанному маршруту:

$$57 \times 58 = 3306,0 \text{ т.}$$

Произведём расчёт провозной платы на один миллион тонн перевозимого груза:

$$1000000 / 3306 = 303,0 \text{ грузовых состава}$$

Результаты расчётов по маршруту ст. Ангрэн (УТЙ) – ст. Чукурсай (УТЙ) приведём в таблице 5.

Таблица 5

Распределение дохода от перевозки в расчёте на годовую программу

Провозная плата за миллион тонн груза, ChF	Наименование тарифных составляющих	Доля тарифных составляющих для КТЖ	Доход от перевозки 1 миллион т. груза, ChF
12346,77 × 303 = 3 741 071,31	МЖС	0,19	710 803,55
	ЛТ	0,23	860 446,40
	ГК	0,01	37 410,71
	ПВ	0,57	2 132 410,65
		1,0	3 741 071,31

Интерес представляет сравнение доходной части бюджета интермодальных и юнимодальных перевозок, таблица 6.

Таблица 6

Сравнение доходной части бюджета

Наименование маршрута	Провозная плата за миллион тонн груза, ChF	Наименование тарифных составляющих	Доля тарифных составляющих для КТЖ	Доход от перевозки 1 миллион т. груза, ChF
ст. Нур-Султан (КТЖ) – ст. Чукурсай (УТЙ)	14 579 662,8	МЖС	0,19	2770135,93
		ЛТ	0,23	3 353 322,44
		ГК	0,01	145796,63
		ПВ	0,57	8310407,8
ст. Чукурсай (УТЙ) – ст. Ангрэн(УТЙ)	3 741 071,31	МЖС	0,19	710 803,55
		ЛТ	0,23	860 446,40
		ГК	0,01	37 410,71
		ПВ	0,57	2 132 410,65

Анализ таблицы 6 показывает, что доходная часть бюджета от планирования эксплуатационной работы показывает существенную разницу при организации интермодальных и юнимодальных перевозок. При организации интермодальных перевозок доля доходной части в разделе “локомотивная тяга” составляет 3 353 322,44ChF. При организации юнимодальных перевозок доля доходной части в разделе “локомотивная тяга” составляет 860 446,40ChF. Расчёты произведены на один миллион тонн эксплуатационной работы.

Интерес представляет организация международных перевозок. Так, например, в тарифной политике схема второго типа дифференцирования установлена для кокса, нефтяных грузов, черных металлов, лесных грузов, цемента, минеральных строительных материалов, зерна, живности (рис. 4).

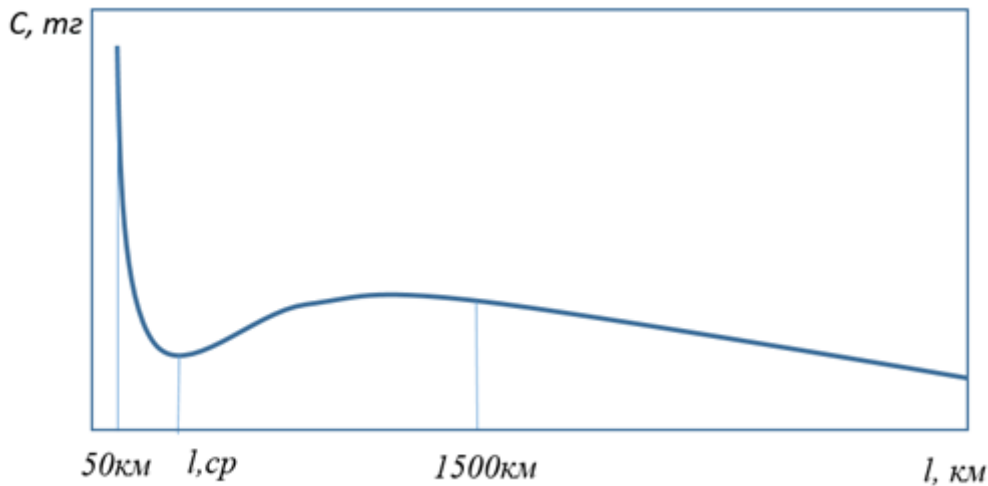


Рисунок 4. Схема второго типа дифференцирования

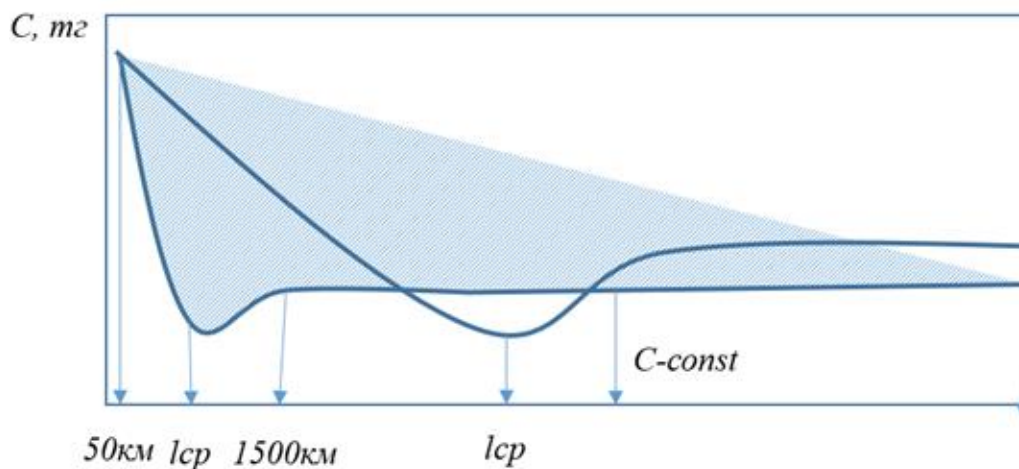


Рисунок 5. Влияние на удельные тарифные ставки среднего расстояния перевозки

Из представленных рисунков 4-5 видно, что увеличение среднего расстояния перевозки массовых грузов существенно изменяет распределение удельных тарифных ставок, следовательно, провозной платы в системе международных перевозок. С одной стороны, стоимость перевозок увеличивается при расстоянии перевозки до величины средней дальности перевозки, с другой стороны – существенно снижаются при расстоянии перевозок, превышающим среднюю дальность перевозки. На основании изложенного считаем целесообразным железным дорогам Республики Узбекистан, решительно входит в систему международных перевозок, тем самым наращивая свой экономический потенциал. По возможности использовать в расчётах за перевозки грузов наднациональные и твёрдые валюты мира [4, 5, 8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабахалов, Н.Э. Экономика предприятий железнодорожного транспорта: учебное пособие / Н.Э. Бабахалов, А.А. Гуламов. – Т.: Fan va technology», 2016. – 140 с.
2. Валеев, Н.А. Управление затратами в локомотивном комплексе железнодорожной компании: дисс. ... к.э.н. 08.00.05 / Н.А. Валеев. – М.: МГУПС, 2016. – 132 с.
3. Исаков, М.П. Экономическое обоснование системы управления тяговыми ресурсами организаций транспорта: дисс. ... к.э.н. 08.00.05 / М.П. Исаков. – М.: МГУПС, 2014. – 152 с.
4. Куанышбаев, Ж.М. Использование модели FORFEITING в перевозочном процессе (произведение науки). Министерство юстиции Республики Казахстан. Запись в реестре № 2584 от 08 августа 2018 г.
5. Куанышбаев, Ж.М. Методика определения провозной платы на основе криптовалюты “EOS”. Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр на объекты, охраняемые авторским правом. № 2359 от 19 марта 2019 г.
6. Лесун, А.Ф. Программа увеличения веса поезда – в действии / А.Ф. Лесун // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 10. – С. 16–24.
7. Программный комплекс *Rail-Atlas, Rail-Tarif*. г. Нур-Султан, дилерский центр ЛогСофт, 2019 г.
8. Kuanyshbayev, Zh.M. The use of cryptocurrency PEERCOIN (PPC) on the route of st. Aksu (Kazakhstan Railways) – port of Lianyungang (China) / Zh.M. Kuanyshbayev // Science and World, International Scientific Journal. – 2018. – No. 12 (64). – Vol. I. – WOS, IF=0,325. – P. 59–64.

Материал поступил в редакцию 22.05.19.

A STUDY OF LOCOMOTIVE COMPONENTS IN INTERMODAL AND UNIMODAL TRANSPORTATION

Zh.M. Kuanyshbayev¹, Sh.M. Suyunbayev², M.N. Masharipov³

¹ Doctor of Engineering Sciences, Professor,

² Candidate of Engineering Sciences, ³ Master of Sciences

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana), Kazakhstan

^{2,3} Tashkent Institute of Railway Transport Engineers, Uzbekistan

Abstract. *The article is devoted to the study of locomotive components in intermodal and unimodal transportation.*

Keywords: *locomotive components, intermodal and unimodal transportation.*

УДК 667.637.232.2

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНОКОКСА

А.В. Мартынов¹, В.В. Греков²¹ аспирант, кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», ² инженер-исследователь¹ Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону),² Южный Федеральный университет, НИИ физической и органической химии (Ростов-на-Дону), Россия

Аннотация. В статье рассматривается подход к реакционной зоне образования пенококса, как к своеобразному химическому реактору. Такой условный подход может быть полезен при моделировании процесса образования пенококса для более точной оценки рисков отказа интумесцентной огнезащиты.

Ключевые слова: пенококс, интумесцентные краски, вспучивающиеся огнезащитные покрытия, интумесцентная огнезащита.

Важным современным способом огнезащиты является защита строительных конструкций интумесцентными красками. К особенностям такой огнезащиты относится её существование в двух отличающихся физических и химических формах: в виде исходного покрытия («классическое» лакокрасочное покрытие) и в виде пенококса (пористый теплоизолирующий материал). Эти формы существуют по отдельности, в разное время причём, пенококс появляется только после мощного теплового воздействия на исходное покрытие. Исходное лакокрасочное покрытие фактически является «заготовкой», «складом реагентов» для получения нового материала. При этом, в ряде случаев, пенококс может и не выполнить свою задачу по защите строительной конструкции от потока теплоты из-за недостаточной эффективности. Это, в большинстве случаев, является следствием ошибок в технологии приготовления и использования красок. Для лучшего понимания свойств пенококса, как особого материала, и причин появления его дефектов, может оказаться полезным моделирование процесса его образования, с учётом особенностей системы «Исходный материал – подвод тепла – реакционная зона – готовый продукт». Эту систему можно условно представить, как специфический химический реактор. В данной системе для появления пенококса должна быть организована реакционная зона, со своим комплексом свойств. Специфическими особенностями такой реакционной зоны (далее – «РЗ») являются следующие:

1. РЗ появляется только после начала действия теплового потока, при нагреве поверхности исходного материала выше +180-200 °С и формируется последовательно, по мере расплавления и вступления в реакцию компонентов краски.

2. На внешней поверхности РЗ начинает образовываться пенококс, формируя отдельный, растущий слой.

3. Далее, РЗ существует в виде динамичной, движущейся прослойки между исходной краской и пенококсом.

4. РЗ постепенно движется в сторону защищаемого материала, на который была нанесена огнезащитная краска, вовлекая её новые слои в реакции образования пенококса.

5. Слой пенококса непрерывно увеличивается, снижая тепловой поток в РЗ и далее, к защищаемому материалу, в том числе, замедляя (или не давая увеличиваться) скоростям реакций в РЗ.

6. По мере выработки исходных компонентов, слой исходной краски сводится к 0, РЗ сокращается и тоже сводится к 0, оставляя слой пенококса.

(В данной схеме процесс озоления пенококса мы не рассматриваем). Наглядным способом изучения этой совокупности процессов является термогравиметрический способ, описанный в работе [2]. При таком способе можно выделить стадии с преимущественным поглощением тепла, важные для функционирования теплозащиты в целом, т.к. стадии с поглощением тепла увеличивают общее время действия огнезащиты.

Если систему «Исходная краска – РЗ – пенококс» условно представить, как химический реактор, то является вопрос – к какому типу его отнести? Специфичным является то, что эта система имеет запас реагентов, который невозможно изменить, скорректировать или дополнить. Такие реакторы относятся к реакторам периодического действия [3]. В промышленности такие реакторы почти не встречаются, но близким аналогом, удобным для моделирования, являются реакторы замедленного коксования, широко применяемые в нефтепереработке [1]. Суть процесса состоит в превращении смеси жидких углеводородов с удельным весом близким и выше 900 в смесь лёгких (так называемых, светлых) углеводородов с дополнительным получением твёрдого остатка – нефтяного кокса. В нашем случае в реакционной смеси тоже присутствуют углеводороды (полимерное связующее, пентаэритрит) являющиеся источником углерода для строительства пенококсоструктуры. Как и в нефтяном реакторе замедленного коксования, фронт реакций (РЗ в нашем случае) движется относительно условной продольной оси реактора, с выделением большого количества паров и газов, проходящих через толщу формирующегося пенококса. РЗ делится на несколько условных слоёв в зависимости от последовательности физико-химических процессов. Особенностью нашей РЗ является то, что правильная последовательность реакций

задаётся при формировании состава исходной краски, включая и особенности технологии её приготовления; скорректировать работу РЗ в процессе огневого воздействия нельзя «по умолчанию». Отличием условного реактора образования пенококса является его исключительно большая площадь по отношению к высоте, и как правило, отсутствие стенок (границ) РЗ.

Для моделирования необходимо учитывать, что в нефтяном реакторе теплота подводится с горячим сырьём, а в РЗ пенококса – извне, через слой пенококса. Газы и пары, выводимые из РЗ в реакторе нефтяного коксования, выводятся через верх реактора в систему разделения и охлаждения, а в нашем случае значительная часть газов остаётся в расплаве, формируя жидкую вязкую пену и далее, пористую твёрдую структуру.

Для осуществления химических и физических процессов в РЗ, компоненты должны реагировать в жидкости – расплаве и перемешиваться. Перемешивание в РЗ обеспечивается пузырьками выделяющихся газов, причём, эффективность процесса зависит от количества газовой фазы и распределения пузырьков в данном слое РЗ, который по аналогии с химическими реакторами, можно назвать «реактор с кипящим слоем». Эффективность таких реакторов известна, и они работают в различных отраслях химии и нефтехимии [4]. В нашем случае, в состав кипящего слоя также входят компоненты, частично выполняющие роль катализаторов. По аналогии с другими особенностями системы получения пенококса, упомянутыми нами выше, состав «кипящего слоя» и качество перемешивания задаётся не потоком теплоты извне, а прежде всего, составом, соотношением и дисперсией определённых компонентов исходной краски.

Анализируя особенности условного «реактора» получения пенококса, следует добавить, что он, исходя из гидродинамических особенностей потока реагентов, содержит в себе признаки реактора идеального смешения и реактора идеального вытеснения, т.е. это – весьма сложная комбинация двух идеализированных типов [5].

При подходе к моделированию системы образования пенококса, как к химическому реактору, следует обратить внимание на особенности этой системы:

- такой реактор не имеет стенок, а ограничен площадью нанесения огнезащитной краски и частями защищаемой конструкции;
- реактор имеет условно бесконечную площадь по отношению к ограниченной высоте, для моделирования следует брать условный элементарный объём;
- исходные компоненты заданы заранее и не подлежат корректировке в процессе проведения реакций;
- РЗ представлена в виде сложной многофазной системы, в виде слоя между исходным и конечным продуктом;
- вектор направления реакции образования пенококса может быть в любом направлении по отношению к горизонту;
- энергия для создания реакционной среды и перемешивания приносится извне;
- по мере роста слоя конечного продукта снижается подвод теплоты в РЗ;
- исходные компоненты, а за ними и РЗ прекращают своё существование, в идеальном случае полностью переходя в пенококк; РЗ на конечном этапе является «затухающим процессом».

Все эти особенности усложняют моделирование, но оно может оказаться весьма полезным для оценки вероятности отказов пенококса, как огнезащиты, и для понимания, на какие факторы нужно обратить внимание при контроле качества огнезащиты на строительном объекте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.
2. Головина, Е.В. Методика оценки термостойкости огнезащитных составов интумесцентного типа для объектов нефтегазовой отрасли: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук / Е.В. Головина. – Екатеринбург, 2019. – 130 с.
3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: 10-ое изд. / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.
4. Суханов В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке: 3 изд., перераб. и доп. / В.П. Суханов. – М.: Химия, 1979. – 344 с., ил.
5. Теория реакторов. Введение в основные разделы курса: учеб. пособие / Н.П. Углев. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006 – 120 с.

Материал поступил в редакцию 10.06.19.

THE FEATURES OF MODELLING OF FORMATION PROCESS OF COKED FOAM

A.V. Martynov¹, V.V. Grekov²

¹ Postgraduate Student, Department "Life Safety and Environmental Protection", ² Research Engineer

¹ Don State Technical University (Rostov-on-Don),

² Southern Federal University, Research Institute of Physical and Organic Chemistry (Rostov-on-Don), Russia

Abstract. *The article deals with the approach to the reaction zone of coked foam formation as a kind of chemical reactor. Such a conditional approach can be useful in modeling the process of coked foam formation for a more accurate assessment of the risks of failure of intumescent fire protection.*

Keywords: *coked foam, intumescent paint, intumescent fire retardant coating, intumescent fireproofing.*

УДК 67.02

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ САПРИУ СПБГТИ(ТУ)

О.Г. Новикова¹, М.О. Ящук²

Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления
Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Россия

Аннотация. В статье представлено реализованное формализованное описание веб-сайта как объекта облачных технологий для обработки информации и обучения. Разработана функциональная структура программного комплекса для автоматизированной системы тестирования студентов кафедры САПР и У в соответствии с рабочей программой дисциплины Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Приведена блок-схема негативного тестирования программного комплекса на базе данных дисциплины.

Ключевые слова: применение облачных технологий, системы тестирования и обучения, оценивание компетенций на разных стадиях обучения студентов.

Формализованное описание объекта оптимизации – это замена реального объекта оптимизации на систему, внутреннее устройство и принцип действия которой неизвестны. Эта система, рассматривается как имеющая некий «вход» для ввода информации и «выход» для отображения результатов работы, при этом происходящие в ходе работы системы процессы неизвестны исследователю (наблюдателю). Предполагается, что состояние выходов функционально зависит от состояния входов.



Рисунок 1. Формализованное описание процесса

Условные обозначения, использованные при описании объекта оптимизации:

- X – вектор входных параметров, где questions означает вопросы;
- U – вектор управляющих воздействий, где answers означает вопросы;
- Y (X, U) – целевая функция на выходе объекта, зависящая от входных параметров и управляющих воздействий, где grade означает оценку.

Проектируемый программный комплекс представляет собой систему тестирования в образовательных учреждениях, необходимую для оценивания компетенций на разных стадиях обучения студентов, а также для аттестационных испытаний выпускников на соответствие уровня их подготовки требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по направлению подготовки.

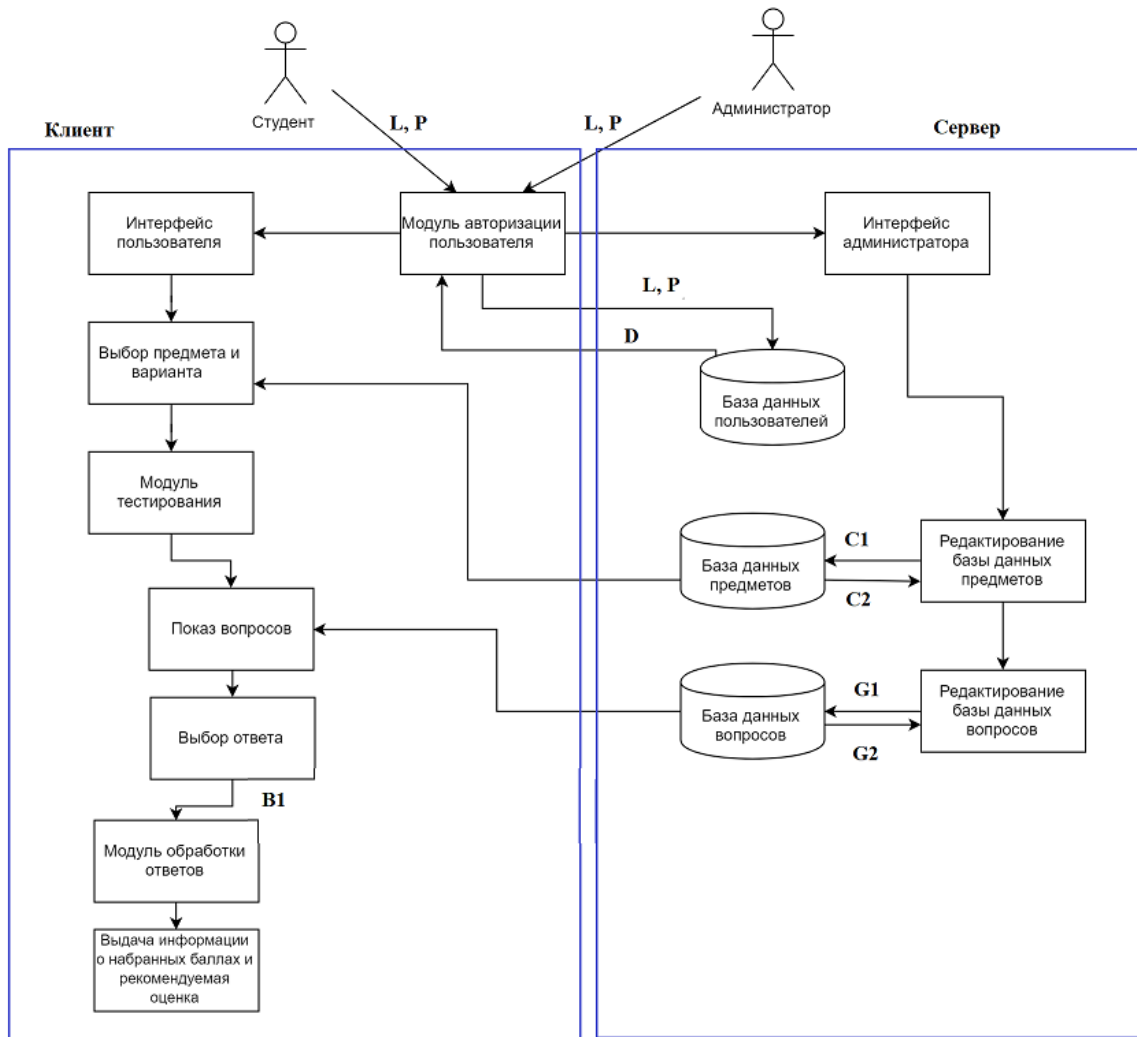


Рисунок 2. Функциональная схема программного комплекса

Функциональная структура разрабатываемого программного комплекса, представленная на рисунке 2, включает в себя следующие модули: модуль авторизации пользователя, который служит для отождествления пользователя и предоставления ему прав на доступ к информации; модуль тестирования, для обработки введенных студентом данных; модуль обработки ответов, который проверяет ответы, данные студентом.

Блок баз данных содержит в себе три основных базы данных:

база данных предметов, где содержатся данные о предметах;

база данных вопросов, где содержатся вопросы тестирования.

Визуализацию обработанных ответов наиболее эффективно производить на стороне клиента, поскольку выдача результатов на стороне сервера вносит дополнительную задержку ответа на действия пользователя.

Хранение данных на стороне сервера позволяет снизить требования к клиентскому оборудованию (требуется меньший объем накопителя) и повысить безопасность системы.

Обработку вопросов и ответов можно производить как на стороне сервера, так и на стороне клиента. Решено редактировать данные на стороне сервера, так как это позволяет автоматически сохранять результат работы пользователя на сервере.

Клиент и сервер осуществляют запросы посредством протокола HTTP.

Тестирование данного программного комплекса - это процесс поиска дефектов в системе, которые происходят из-за ошибок в программе. Они могут привести к выходу из строя результирующего продукта. Тестирование программного обеспечения имеет различные цели и задачи, которые включают в себя обнаружение дефектов в корректности данных, предоставление информации об уровне качества и предотвращение дефектов.



Рисунок 3. Негативное тестирование программного комплекса

Материал поступил в редакцию 08.05.19.

**THE USE OF CLOUD SERVICES FOR THE STUDENT
TESTING SYSTEM OF THE CAD DEPARTMENT**

O.G. Novikova¹, M.O. Yashchuk²

The Department of Computer-Aided Design and Control Systems
Saint-Petersburg State Institute of Technology, Russia

***Abstract.** The article presents a formalized description of the website as an object of cloud technologies for information processing and learning. The functional structure of the software complex for the automated testing system of students of the department of computer-aided design and control systems in accordance with the working program of the discipline Computer systems, networks and telecommunications is developed. The block diagram of negative testing of the software complex on the basis of discipline data is given.*

***Keywords:** application of cloud technologies, testing and learning systems, assessment of competencies at different stages of students' learning.*

УДК 664.022.3

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ – *STEVIA REBAUDIANA BERTONI*, КУЛЬТИВИРОВАННОЙ В ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОМ РЕГИОНЕ

Р.С. Ташменов¹, К.Б. Шоинбаева², Ж.С. Дюсенбаева³, В.М. Джанпаизова⁴, Г.Ш. Аширбекова⁵

¹ кандидат технических наук, доцент, ² PhD,
^{3,5} магистр, старший преподаватель, ⁴ кандидат химических наук, доцент
Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Казахстан

Аннотация. Среди биологически активных соединений, содержащихся в высших растениях особого внимания заслуживают природные заменители сахара, обладающие широким спектром биологического действия. Целью настоящей работы является изучение химического состава листьев стевии – *stevia rebaudiana Bertoni*, культивируемой в южных регионах Казахстана. При этом определены содержание экстрактивных, минеральных веществ стевии. Для выделения дитерпеновых гликозидов из растительного сырья в качестве экстрагента использована вода. Для очистки экстракта от балластных веществ использовали ионообменные колонки.

Ключевые слова: стевия, экстракция, дитерпеновый гликозид, стевियोзид, сахарный диабет.

В настоящее время одной из актуальных проблем отечественного здравоохранения является профилактика и лечение таких широко распространённых и трудноизлечимых заболеваний, как диабет и гипогликемия. В связи с этим особое внимание уделяется поиску новых низкокалорийных, интенсивных и безвредных заменителей сахара. Повышенный спрос на низкокалорийные напитки и продукты питания, а также высокая стоимость таких традиционных синтетических сахарозаменителей, как сахарин, ацесульфам, аспартам и цикломат стимулируют этот поиск [3, 4].

В последние годы в различных странах проводятся интенсивные исследования терапевтического действия дитерпеновых гликозидов-стевиозида при таких распространённых заболеваниях, как гипогликемия и диабет. Обнаружены также и другие лечебные свойства, так, экстракт стевии согласно последним данным проявляет контрацептивную и антивирусную активности [1, 2].

Растущий интерес к продуктам переработки стевии и появление продуктов питания и пищевых добавок на основе стевиозида на Казахском рынке обуславливают необходимость разработки эффективных методик контроля их качества с использованием современных методов анализа. В связи с неординарными органолептическими свойствами и биологической активностью дитерпеновых гликозидов стевии культивируемым в Казахстане требуется углубленное изучение физико-химических и биологических свойств данных соединений, а также совершенствование методов их выделения из растительного сырья.

Экспериментальная часть

В качестве сырья для исследования использовали листья стевии (*stevia rebaudiana Bertoni*), культивируемой в южных регионах Казахстана, собранные в период цветения и высушенные при температуре 60 °С для инактивации ферментов, разрушающих дитерпеновых гликозидов. Определены массовая доля компонентов химического состава стевии и представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав стевии (*stevia rebaudiana Bertoni*), культивируемой в южных регионах Казахстана, %

№	Показатели	Листья стевии		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
1	Влага	10,2	9,4	8,6
2	Белки	9,2	8,7	9,0
3	Экстрактивные вещества в. т. ч.: дитерпеновые гликозиды	40,18	37,48	36,84
4	Минеральные вещества	8,54	8,38	8,61

Определение содержания экстрактивных веществ в стевии проводили следующим образом. Около 1 г измельчённого сырья (тонкая навеска), просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 200-250 мл, прибавляют 50 мл экстрагента (вода), колбу закрывают пробкой, взвешивают (с погрешностью ±0,01 г) и оставляют на 1 ч. Затем колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают, поддерживая слабое кипение в течение 2 ч. После охлаждения колбу с содержимым вновь закрывают той же пробкой, взвешивают и потерю в массе восполняют экстрагентом. Содержимое колбы тщательно

взбалтывают и фильтруют через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150-200 мл. Пипеткой 25 мл фильтрата переносят в предварительно высушенную при температуре 100-105 °С до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7-9 см и выпаривают на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушат при температуре 100-105 °С до постоянной массы, затем охлаждают в течение 30 мин в эксикаторе, на дне которого находится безводный хлорид кальция, и немедленно взвешивают.

Содержание экстрактивных веществ в процентах (X) в пересчёте на абсолютно сухое сырьё вычисляют по формуле:

$$X = \frac{m \cdot 200 \cdot 100}{m_1 (100 - W)},$$

где, m – масса сухого остатка в граммах; m_1 – масса сырья в граммах; W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Содержание экстрактивных веществ составил 36,84-40,18 % от массы исходного сырья.

Среди неорганических веществ, которые могут попадать в готовые продукции, находят тяжёлые металлы из исходного сырья, которые представляют угрозу организму человека. В этой связи представляет интерес оценить эколого-химическую безопасность готового продукта с точки зрения наличия в нем тяжелых металлов. Для этого определяли состав зольных элементов исходного сырья атомно-абсорбционным методом после растворения золы в 10 %-ном растворе HCl. Показано, что в состав зольных элементов входят (в мг/кг): Zn-10,8; Cu-4,6; Mg-780,0; Na-970,0; Fe-412,4; Ca-4615,3; Pb-0,92; Cd-0,01; Ni-2,8.

В состав экстрактивных веществ входят моносахариды, олигосахариды, дубильные вещества, водорастворимые красители. Отдельные эксперименты показали сумма этих веществ составляет среднем 30%, тогда сумма дитерпеновых гликозидов 7-10 % от массы воздушно сухого сырья.

Для выделения дитерпеновых гликозидов из растительного сырья в качестве экстрагента использовали вода, что не только позволяет максимально снизить содержания сопутствующих примесей и упростить дальнейшую очистку экстракта. Экстракцию проводили в аппарате Сокслета и полученный экстракт имел темно-коричневый цвет.

Для очистки экстракта от дубильных веществ использовали ионообменные колонки. Первая колонка содержала катионит КУ-2, насыщенный ионами тяжелых металлов (свинец). Вторая колонка – катионит КУ-2 в Н-форме. Далее водный раствор упаривали и осуществляли кристаллизацию. Перекристаллизацию проводили этиловым спиртом при комнатной температуре. Полученный порошок стевиозида – серо-белового цвета, без запаха, сладковатого вкуса.

Для определения подлинности стевиозида была разработана методика ТСХ. Для этих целей использовалась система растворителей хлороформ-метанол-вода в соотношении (10:5:1), пластинки «Fertigplatten Kieselgel 60» (Merck). Обнаружение проводили визуально при дневном свете, после обработки пластинок 50 % раствором серной кислоты Пятна были окрашены в чёрный цвет. Хроматографированию подвергали 50 мкг сухого очищенного экстракта стевии. Чувствительность методики определения – 0,5 мкг стевиозида. Характерной зоной являлось пятно с R_f 0,37, соответствующее стевиозиду.

Выводы

На основании проведённых исследований экспериментально обосновано целесообразность и эффективность применения листьев стевии (*stevia rebaudiana* Bertoni) культивируемый в Южном регионе Казахстана для получения физиологически функциональной, биологически активной добавки и лекарственных препаратов на основе стевиозидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кедик, С.А. Сладкие дитерпеновые гликозиды стевии / С.А. Кедик, Н.А. Януль, С.В. Фёдоров // Питание и здоровье. Биологически Активные Добавки. – 2002. – № 8. – С. 42–44.
2. Hanson, J.R. Stevioside and the related diterpenoid glycosides / J.R. Hanson, B.H. De Oliveira // Natural product Reports. – 1993. – No. 10. – P. 301–309.
3. Kasai, R. Glycosides from Chinese medicinal plant, *Hemsleya panacis-scandens*, and structure-taste relationship to cucurbitane glycosides / R. Kasai, K. Matsumoto, R.L. Nie // Chem. Pharm. Bull. (Tokyo). – 1988. – No. 36. – P. 234–243.
4. Seidemann, J. Stevioside, an interesting natural sweetening agent / J. Seidemann // Nahrung. – 1976. – No. 20. – P. 675–679.

Материал поступил в редакцию 28.05.19.

**CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES STEVIE – *STEVIA REBAUDIANA*
BERTONI CULTIVATED IN SOUTH KAZAKHSTAN REGIONS**

R.S. Tashmenov¹, K.B. Shoinbayeva², Zh.S. Dyusenbaeva³, V.M. Janpaizova⁴, G.Sh. Ashirbekova⁵

¹ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, ² PhD,

^{3,5} Master, Senior Lecturer, ⁴ Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
M. Auezov South Kazakhstan State University, Kazakhstan

Abstract. *Among the biologically active compounds contained in higher plants, natural sugar substitutes with a wide range of biological effects deserve special attention. The aim of this work is to study the chemical composition of stevia leaves – stevia rebaudiana Bertoni cultivated in the southern regions of Kazakhstan. At the same time, the content of extractive, mineral substances of stevia was determined. To isolate diterpene glycosides from vegetable raw materials, water was used as an extractant. Ion exchange columns were used to purify the extract from ballast substances.*

Keywords: *Stevia, extraction, diterpene glycoside, stevioside, diabetes mellitus.*

УДК 67.02

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РУДО-УГОЛЬНЫХ ОКАТЫШЕЙ ИЗ СМЕСИ КОНВЕРТОРНОГО И УГОЛЬНОГО ШЛАМОВ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ СТАЛИ

С.М. Тлеугабулов, Н.Б. Айткенов, М. Мухаметхан, Е. Мухаметхан

Карагандинский государственный индустриальный университет (КарГИУ) (Темиртау), Казахстан

***Аннотация.** Данная статья посвящена изучению технологии получения рудо-угольных окатышей из смеси конвертерного и угольного шламов и восстановительной плавки стали.*

***Ключевые слова:** рудо-угольные окатыши, конвертерный и угольный шлам, восстановительная плавка стали.*

Традиционная технология производства железа и стали на металлургическом комплексе «Доменно-кислородный конвертер» на сегодня занимает ведущее положение в мировом производстве стали [3] и представляет двухстадийный процесс, состоящий из восстановительной плавки железорудного сырья в доменной печи с выпуском расплава чугуна и окислительной переплавки чугуна в кислородном конвертере. Таким образом комплекс предназначен для организации массового поточного производства последовательно чугуна и стали.

Доменный комплекс по производству чугуна на крупных подразделениях по подготовке железорудного сырья на агломерационной фабрике, на коксохим производстве соответственно. Окискованный агломерат и кокс являются основными компонентами доменной шихты, а доменная печь – основным агрегатом восстановительно-плавильного процесса. Поскольку железо и другие металлы в группы железа-марганец, хром, титан в исходном сырье находятся в виде оксидов, восстановительно-плавильные процессы реализовываются не только в доменной печи, но и на других восстановительно-плавильных агрегатах, в частности на электротермических печах для плавки ферросплавов также на шихте, состоящей из кусковой руды и кокса. И выплавляемый ферросплав, как правило, является высокоуглеродистым. Отсюда следует, что металлургические процессы, основанные на использовании кокса, как энергоисточника и восстановителя обречены на производстве науглероженных расплавов металла.

Именно науглероженность металла в коксовой металлургии лежит в основе организации двухстадийного металлургического комплекса, вторая стадия которого повсеместно состоит из окислительной переплавки с целью обезуглероживания чугуна. При продувке расплава чугуна кислородом окисляется не только углерод, но и окисляются все ценные легирующие металлы из чугуна, и значительная часть железа и они в виде оксидов переходят в состав конвертерного шлака и шлама. Выбросы отработанных газов в атмосферу и выбросы шламом и шлака в отвалы в условиях роста производства металла в мировом масштабе приводят к соответствующему увеличению накапливаемых отходов и угрожают нарушению экологической безопасности не только регионов, но и в целом планеты. Масштабы образования и накопления металлосодержащих промышленных отходов подробно изложены в работах [2, 4]. В связи с этим разработка технологии переработки накапливаемых металлосодержащих отходов является актуальной проблемой.

Практически на всех крупных металлургических комбинатах накапливаются шламы кислородно-конвертерного процесса с довольно высоким содержанием оксидов железа и ценных примесных металлов. Использование их незначительной доли в агломерационном процессе [1] неэффективно, во-первых, малый дозой добавок, во-вторых, получением оксидного исходного сырья, в то время как качество их по химическому составу позволяет организовывать получение конечного металлопродукта. Исходя из этой позиции были проведены экспериментальные исследования.

В качестве исходного железорудного компонента шихты были использованы конвертерные шламы АО «АрселорМиттал Темиртау», а углеродсодержащего восстановительного реагента-угольные шламы.

Таблица 1

Химический состав компонентов шихты

Компоненты шихты	Химический состав, %												
	Fe	FeO	MnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Zn	Cu	Pb	S	P	C
Конвертерные шламы № 1	63,78	69,1	0,87	6,66	0,53	15,20	6,95	0,29	0,032	0,013	0,24	0,40	1,8
Конвертерные шламы № 2	56,30	60,2	1,21	2,80	0,52	12,8	2,32	0,31	0,02	0,015	0,20	0,50	2,1
Угольный шламы	-	-	-	8,6	5,65	0,85	0,35	-	-	-	0,50	-	65,0

Как видно из результатов анализа двух вариантов конвертерного шлама, по содержанию железа они сопоставимы с железорудным концентратом. Кроме того, они содержат в качестве полезного примесного металла оксид марганца в пределах 0,87-1,21 %, что повышает ценность используемого шлама. Вместе с тем шламы содержат также вредные примеси как сера и фосфор, концентрация которых существенно превышает допустимые пределы (0,02-0,03 %). Однако здесь следует оговорить, что в условиях формирования конвертерного шлама сера и фосфор практически полностью жёстко связаны с оксидом кальция (CaO) в виде CaS и Ca₃(PO₄)₂, из которых при восстановительной плавке сера не поддаётся восстановлению, а фосфор начинает восстанавливаться при температуре выше 1200 °С. Поэтому для того, чтобы не допустить восстановления и переход фосфора в состав металла, необходимо обеспечить температурно-тепловой режим восстановительной плавки подготовленного из шлама сырья.

Как видно, в составе конвертерного шлама большая часть шлакообразующих оксидов приходится на долю CaO. Суммарная концентрация шлакообразующих составляет около 30 %. Поэтому, после сушки конвертерные шламы были подвергнуты обогащению магнитной сепарации.

В немагнитную часть фракции выделилось 12 % исходной массы шлама. Повторной химический анализ магнитной фракции показал значительное повышения концентрации железа за счет удаления шлакообразующих оксидов и представлен в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав обогащённых конвертерных шламов

Компоненты шихты	Химический состав, %												
	Fe	FeO	MnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Zn	Cu	Pb	S	P	C
Конвертерные шламы № 1	71,4 7	70,52	0,92	3,642	0,31	8,56	4,38	0,215	0,02	0,010	0,15	0,32	1,52
Конвертерные шламы № 2	62,8	60,75	1,28	2,21	0,28	7,30	1,85	0,18	0,01	0,012	0,16	0,38	1,60
Угольный шламы	-	-	-	8,6	5,65	0,85	0,35	-	-	-	0,5	-	65

Сформированный состав конвертерных шламов, представленный в таблице 2, является качественным железорудным сырьём для самостоятельного производства металла. Для реализации восстановительно-плавильного процесса, прежде всего, необходимо подготовить рудоугольные окатыши. В качестве восстановительного реагента в данном случае использован также угольный шлак, несмотря на ограниченность в нем концентрации углерода на уровне 65 %. Твёрдый углерод является эффективным восстановителем как железа, так и марганца из их оксидов. Его стехиометрический расход на полное восстановление металлов определяется по разработанной методике [6], учитывающей последовательность фазовых превращений оксидов. Исходя из химических составов конвертерных шламом, были определены удельные расходы угольного шлама на единицу конвертерных шламов 0,200; 0,180 кг/кг, соответственно. Таким образом, рудоугольная смесь состояла из массовых долей рудной части $\gamma_p = 0,833$, $\gamma_p = 0,847$; угольной части $\gamma_y = 0,16$; $\gamma_y = 0,153$ соответственно. После перемешивания рудоугольных смесей, на тарельчатом грануляторе получены окатышей, из которых выделены фракции 8,0-16,0 мм для дальнейшей переработки.

Учитывая содержание углерода в окатышах сушка их проводилась в муфельной печи при температуре 300-350 °С, во избежание окисления углерода в атмосфере воздуха. После сушки окатыши приобрели достаточную механическую прочность для дальнейшей их обработки в две стадии: 1) металлизации в трубчатой печи при 1000-1050 °С; восстановительной плавки в плавильной печи при 1550-1600 °С.

Для металлизации рудоугольные окатыши фракции 8-16,0 мм массой по 200гр. были загружены в герметические лабораторные ячейки, изготовленной из кварцевой трубки диаметром 40 мм. Ячейку с содержимым вводили в трубчатую печь СУОЛ-0,4.4/12-М2-У4.2 предварительно нагретую до 500 °С и далее повышали температуру нагрева со скоростью 10 °С/мин. Начало реакции прямого восстановления железа зафиксировано при 800 °С, далее с повышением температуры до 1000 °С происходило интенсивное выделение газа по реакции



Как видно, выделяющийся газ состоит из 75 % CO и 25 % CO₂ и является газообразным топливом с теплотворной способностью 2500 кал/м³ или 10500кДж/м³.

Восстановление марганца из MnO начинается с температуры 1150°С по реакции:



т.е. со 100 %-ным выделением газа CO и завершается в процессе восстановительной плавки в области 1500-1600 °С.

Химический состав осушённых и металлизированных рудоугольных окатышей представлены в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав исходных и металлизированных рудоугольных окатышей (РУО)

Компоненты	Fe	Fe _{мет}	FeO	MnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	P	C
Исходные РУО1	59,50	-	58,10	0,78	2,85	0,26	7,13	3,65	0,13	0,27	11,0
Исходные РУО2	53,20	-	51,45	1,10	1,90	0,24	6,18	1,56	0,14	0,32	9,98
Металлизированные РУО1	82,5	80,2	3,1	0,82	3,96	0,36	9,90	5,10	0,18	0,38	1,20
Металлизированные РУО2	70,90	68,8	2,75	1,45	2,50	0,32	8,25	2,10	0,18	0,43	0,98

Из образцов РУО 1 и 2 массой по 200 гр после металлизации получены металлизированные окатыши массой 143 и 148 гр. соответственно.

Полученные образцы металлизированных окатышей по порядку укладывали в огнеупорные тигли и устанавливали в реакционную зону печи Таммана для выплавки металла и нагревали со скоростью 15-20 °С/мин до 1600 °С, при которой наблюдали переход окатышей в расплав. Получены слитки металлов массой 117,0 и 106,0 гр. Соответственно. Результаты масспектрометрического и химического анализов полученных образцов металла представлены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав металлов

Образцы металлов	Химический состав, %					
	[C]	[Si]	[Mn]	[S]	[P]	Ост. Fe
Образец 1	0,46	0,15	0,62	0,032	0,030	Fe
Образец 2	0,52	0,23	1,17	0,03	0,028	Fe

Как видно из анализа, полученные образцы слитков металла представляют сталь, причем природнолегированную марганцем высокого качества.

На основе анализа полученных результатов экспериментальных исследований по подготовке и восстановительной плавке рудоугольной шихты на базы конвертерных шламов разработано технология их переработки для выплавки качественной конструкционной стали. Технологическая схема представлена на рис 1.

Реакции (1) и (2) протекают с эндотермическим тепловым эффектом при достижении температуры 800 °С и 1150 °С соответственно. Поэтому тепловой баланс состоит из расходов тепловой энергии на нагрев шихты и компенсации эндотермических реакций прямого восстановления железа, марганца и частично кремния. Из результатов реакции (1) и (2) видно, что в качестве источника расхода тепловой энергии может быть использован выделяющийся газообразный продукт процесса металлизации рудоугольных окатышей. Отсюда следует, что подготовка рудоугольных окатышей и их металлизация могут быть организованы в замкнутом цикле без затраты внешних источников энергии.

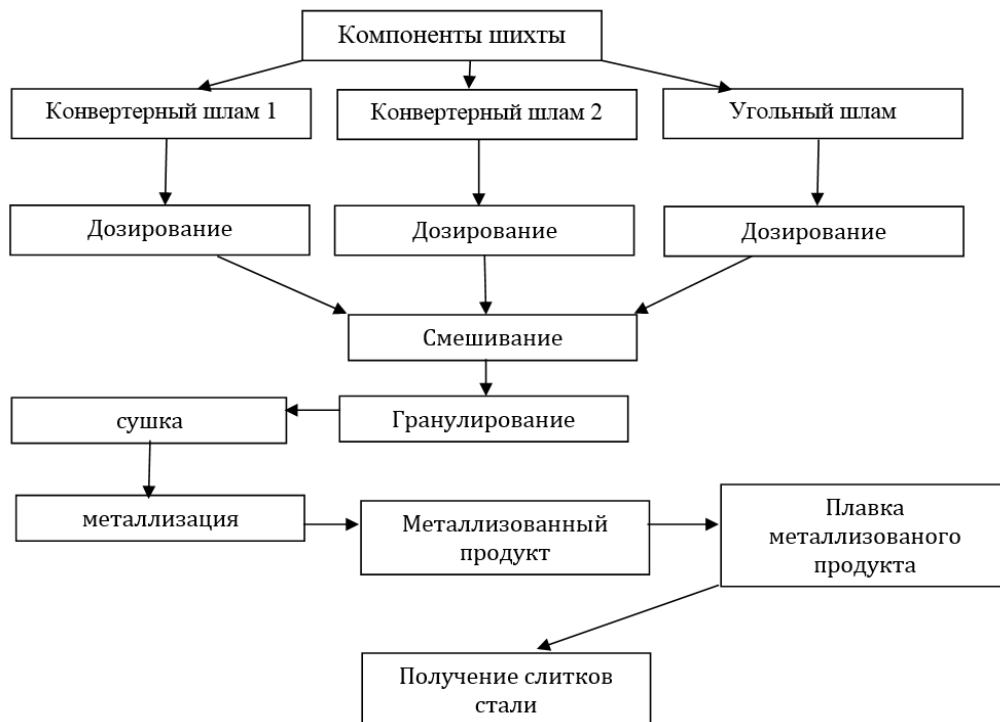


Рисунок 1. Технологическая схема

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вегман, Е.Ф. Металлургия чугуна / Е.Ф. Вегман, Б.Н. Жеребин, А.Н. Похвиснев и др. – М.: Metallurgy, 1978. – 479 с.
2. Виноградова, Н.Ф. Природопользование Издательство “Знание” / Н.Ф. Виноградова. – Москва, 1994. – С. 23–25.
3. Курнов, И.Ф. Состояние и перспективы бездоменной металлургии железа / И.Ф. Курнов, Н.А. Савчук. – М.: Черметинформация, 2002. – 198с.
4. Панфилов, М.И. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М.И. Панфилов, Я.Ш. Школьник, Н.В. Орининский и др. – Москва, «Металлургия», 1987. – 238 с.
5. Тлеугабулов, С.М. Восстановительная плавка моношихты / С.М. Тлеугабулов, Б.С. Тлеугабулов, Г.М. Койшина и др. // Научно-производственный технический журнал «Металлург». – 2016. – № 1. – С. 35–40.
6. Тлеугабулов, С.М. Теоретические основы получения металлов, сплавов и перспективных материалов / С.М. Тлеугабулов. – Алматы: Ғылым, 2001. – 332 с.

Материал поступил в редакцию 22.05.19.

THE TECHNOLOGY OF PRODUCING ORE-COAL PELLETS FROM THE MIXTURE OF CONVERTER AND COAL SLURRIES AND REDUCTION MELTING OF STEEL

S.M. Tleugabulov, N.B. Aytkenov, M. Mukhametkhan, Ye. Mukhametkhan
Karaganda State Industrial University (Temirtau), Kazakhstan

***Abstract.** This article is devoted to the study of the technology of obtaining ore-coal pellets from a mixture of converter and coal sludge and reducing steel smelting.*

***Keywords:** ore-coal pellets, converter and coal sludge, reducing steel smelting.*

УДК 667.6

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ИЗНАШИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН В КОРРОЗИОННО-АКТИВНЫХ СРЕДАХ

А.А. Хожиматов¹, Д.О. Эшонхужаев²^{1,2} соискатель

Андижанский машиностроительный институт, Узбекистан

Аннотация. В этой статье рассмотрены физико-механические основы процесса изнашивания элементов сельскохозяйственных машин в коррозионно-активных средах. Во время эксплуатации машин в результате износа при одновременном действии внешней среды и нагрузок изменяются размеры и геометрические характеристики, структура, свойства и напряжённое состояние поверхностных слоев деталей и рабочих органов.

Ключевые слова: надёжность, сельскохозяйственная техника, коррозионно-активных средах, механизм, процесс, металл, коррозионной фактор, разрушения, опыт.

Вопросы трения и изнашивания занимают одно из центральных мест в общей проблеме надёжности сельскохозяйственной техники, работающей в коррозионно-активных средах. Во время эксплуатации машин в результате износа при одновременном действии внешней среды и нагрузок изменяются размеры и геометрические характеристики, структура, свойства и напряжённое состояние поверхностных слоев деталей и рабочих органов.

К сожалению, если основные представления общей теории трения и износа в последние десятилетия освещены в литературе довольно основательно, то вопросы изнашивания материалов в коррозионно-активных средах еще только начинают привлекать к себе внимание. Немногочисленные работы в этом направлении содержат, в основном, либо данные по подбору пар трения в той или иной среде, либо представляют собой отдельные наблюдения частых случаев экспериментов.

Наиболее широкое распространение, как в отечественной, так и зарубежной практике получила молекулярно-механическая теория трения и изнашивания. Широко известны работы зарубежных ученых В.Д. Кузнецова, И.В. Крагельского, Б.И. Костецкого, М.М. Хрушова, М.М. Тененбаума, Ф. Боудена, Д. Тейбора. Исследования этих ученых посвящены раскрытию механизма износа материалов и тех закономерностей, которые определяют его протекание.

Наличие коррозионно-активной среды на металлических поверхностях трения обуславливает возникновение специфического вида их разрушения, получившего название механохимического. Под этим видом изнашивания металлов и сплавов обычно понимается разрушение поверхностей трения под действием двух одновременно протекающих процессов: химического (или электрохимического) взаимодействия металла с окружающей средой и механического разрушения продуктов этого взаимодействия.

Исходя из механизма коррозионных явлений, с которыми может быть сопряжено трение, следует рассматривать отдельно две разновидности процесса механохимического изнашивания:

- 1) при протекании его в условиях химического взаимодействия металла с окружающей средой (например, при трении в присутствии жидкостей не электролитов или в газовой среде);
- 2) при протекании его в условиях электрохимического взаимодействия металла с окружающей средой (например, при трении в присутствии жидкостей электролитов – растворов кислот, щелочей, солей).

Эти две разновидности механохимического изнашивания целесообразно рассматривать отдельно, так как различен механизм и закономерности их протекания. Влияние окисления поверхностей трения на величину износа в газовой среде или в присутствии жидкостей не электролитов совершенно противоположно влиянию электрохимической коррозии.

Результаты опытов И.Г. Носовского, изучавшего развитие различных форм изнашивания стали при трении в среде окисляющих и неокисляющих газов, показали, что при сухом трении в кислороде величина износа была минимальной во всём диапазоне применяемых скоростей скольжения. Этот диапазон сокращался при трении в воздушной среде и в углекислом газе. При сухом трении скольжения в среде инертных газов интенсивность износа увеличивалась в десятки раз по сравнению с изнашиванием в среде кислорода. Это объясняется тем, что в среде окисляющих газов изнашивался не сам металл, а его окислы, которые имели более высокую прочность. При трении в среде инертных газов наблюдалось схватывание поверхностей, причем продуктами износа были частицы металла разных размеров.

Исследования, проведенные В.А. Кисликом показали, что в обычных условиях работы трущихся деталей, т. е. при нормальной внешней температуре в воздушной среде и в диапазоне давления и скоростей перемещения, обычно встречаемых в практике, наименьший темп истирания получается при усталостном разрушении неровностей поверхностей и разрушении образующихся окисных плёнок.

Совершенно другие результаты получаются при совместном действии трения и электрохимической коррозии. Исследования Н.Д. Томашова показали, что электрохимическая коррозия при постоянном доступе достаточно сильных электролитов значительно ускоряет разрушение поверхностей трения. При этом непрерывное разрушение продуктов электрохимической коррозии обуславливает большую скорость взаимодействия металла с окружающей средой.

Отмечается также значительное влияние электрохимической коррозии на увеличение скорости шлифования металлов и сплавов.

Подвод к шлифуемым поверхностям более активного электролита значительно повышает скорость обработки.

Имеется ряд работ по исследованию изнашивающей способности химически активных сельскохозяйственных сред, в которых коррозионно-механическое изнашивание отмечается как самостоятельная форма.

Вопрос о целесообразности рассмотрения коррозионно-механического изнашивания как самостоятельной формы разрушения металлических поверхностей трения представляет не только теоретический интерес с точки зрения классификации видов износа деталей машин. От подхода к этому вопросу и прежде всего от подхода к целесообразности разграничения механического и коррозионного факторов в процессе износа во многом зависит выбор конкретных методов повышения износостойкости поверхностей трения, находящихся под одновременным действием этих факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Круман, Г.Б. Коррозионно-механический износ оборудования / Г.Б. Круман и др. – М.: Машиностроение, 1968. – 103 с.
2. Лазаров, Г.Е. Износостойкость материалов при трении в коррозионно-активных средах / Г.Е. Лазаров // Химическое и нефтяное машиностроение. – 1974. – № 7. – С. 16–24.

Материал поступил в редакцию 14.05.19.

PHYSICO-MECHANICAL BASIS OF THE WEAR-OUT PROCESS OF AGRICULTURAL MACHINERY ELEMENTS IN CORROSIVE ENVIRONMENTS

A.A. Khozhimatov¹, D.O. Eshonkhuzhayev²

^{1,2} Applicant

Andijan Engineering Institute, Uzbekistan

Abstract. *This article describes the physical and mechanical basis of the process of wear of agricultural machinery elements in corrosive environments. During the operation of machines as a result of wear-out while the action of the environment and loads change the size and geometric characteristics, structure, properties and stress state of the surface layers of parts and working bodies.*

Keywords: *reliability, agricultural machinery, corrosive environments, mechanism, process, metal, corrosion factor, destruction, experience.*

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 631.527:633.11

**КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ**

О.О. Крадецкая¹, И.В. Чилимова², К.К. Кунанбаев³, Б.Р. Ирмулатов⁴, К.К. Абдуллаев⁵

^{1,2} младший научный сотрудник, ³ кандидат сельскохозяйственных наук,

⁴ доктор сельскохозяйственных наук, ⁵ доктор биологических наук

ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (Шортанды-1), Казахстан

***Аннотация.** В статье приведены данные об изучении влияния предшественников донника и житняка на качество яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана.*

***Ключевые слова:** зерно, качество, биохимический и технологический анализ, мягкая пшеница.*

Особое место в пищевом рационе человека отводится зерну яровой мягкой пшеницы, которая находит самое широкое применение для производства различных продуктов питания.

Качество зерна – это совокупность биологических, физико-химических, технологических свойств и признаков, обуславливающих продовольственную цель [2]. Установлено, что качество зерна формируется комплексом почвенно-климатических, агротехнических и наследственных признаков [5].

Предшественники оказывают существенное влияние на урожайность, технологические и хлебопекарные свойства зерна пшеницы [1]

В связи с этим в каждой почвенно-климатической зоне оптимально подобранные предшественники, позволяют увеличить урожайность и получить зерно высокого качества. [6]

Многолетние травы являются фактором биологизации земледелия и устойчивости агроландшафтных систем. Использование сидератов позволяет повысить урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур, за счет малых затрат при агротехнике [3, 4, 7].

Цель исследования выявление эффективных предшественников, повышающих биохимические показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана.

Материал и методы исследования.

Для изучения влияния предшественника и вносимого органического удобрения на качество зерна, опыт спланирован следующим образом: изучался один сорт яровой мягкой пшеницы Шортандинская 95 улучшенная на двух предшественниках: донник и житняк. В качестве удобрения вносилась измельчённая надземная биомасса бобовых культур: эспарцета (47,1 ц/га), люцерны (43,2 ц/га), донника (47,1 ц/га); злаковых культур: костреча (57,1 ц/га), житняка (48,5 ц/га), с пересчётом на фосфор, с учетом обеспечения бездефицитного баланса элементов питания в почве.

Определялись показатели физических и физико-химических свойств зерна: натура зерна на литровой пурке в соответствии с ГОСТ 10840-64, содержание белка методом Кьельдаля (ГОСТ 10846-91). Содержание и качество клейковины с использованием приборов МОК-1М, ИДК-3М (измеритель деформации клейковины) по СТ РК 1054-2002. Стекловидность зерна определялось на диафаноскопе по ГОСТ 10987-64. Число падения на приборе Faling Number 1700 по ГОСТ 27676-88. Класс пшеницы устанавливали согласно СТ РК 1046-2008.

Результаты исследования.

Проведена биохимическая оценка качества зерна яровой мягкой пшеницы на двух предшественниках: донник и житняк (таблица 1).

Содержание протеина в зерне пшеницы характеризует ее питательную ценность. Так, содержание белка, на предшественнике – донник, составило 12,6-13,9 %, тогда как накопление белка на предшественнике житняк, оказалось ниже и варьировал от 11,5 до 12,9 %.

Качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника

Вариант органического удобрения	Белок, %	Натура, г/л	Стекло-видность, %	Число падения, сек.	Масса 1000 зёрен, г.	Массовая доля клейковины, %	Качество клейковины, ед. ИДК	Класс
Предшественник донник								
Эспарцет	13,91	741	29	264	44,2	25,8	71	2
Люцерна	12,37	732	27	268	42,5	23,9	63	3
Кострец	12,60	742	28	273	44,0	25,2	64	2
Житняк	12,68	740	28	272	43,7	24,9	69	3
Донник	13,36	740	30	274	43,2	26,4	73	2
Среднее	12,98	739	28	270	43,5	25,2	68	2
Предшественник житняк								
Эспарцет	11,54	740	28	264	41,6	25,0	71	2
Люцерна	11,54	740	28	264	41,6	25,0	71	2
Кострец	12,22	738	30	273	43,7	29,5	75	2
Житняк	12,99	740	32	274	42,0	23,9	58	2
Донник	11,92	742	38	280	41,8	24,1	70	2
Среднее	12,07	748	37	275	43,4	25,7	69	2

Показатели натура зерна и масса 1000 зёрен являются косвенными характеристиками мукомольных и технологических свойств. Чем выше показатель, тем больше выход муки. Так, например, натура зерна варьировала от 732 г/л до 742 г/л и от 738 г/л до 748 г/л на предшественнике – донник и житняк соответственно. Масса 1000 зёрен составила по доннику 42,5 – 44,2 г, по житняку 41,6 г - 43,7 г.

Для получения качественных хлебобулочных изделий важной характеристикой является содержание и качество клейковины. Показатель содержания клейковины варьировал в пределах от 23,9 % до 26,4 %, при среднем уровне 25,2 % на варианте с донником. На опыте с предшественником – житняк, содержание клейковины было от 23,9 % до 29,5 %. При этом на обоих вариантах индекс деформации клейковины (ИДК) в среднем был практически одинаков 68 ед. ИДК по доннику и 69 ед. ИДК по житняку.

Показатель число падения (ЧП), является характеристикой активности амилазного комплекса. Чем выше значение ЧП, тем ниже активность α -амилазы, и соответственно выше устойчивость зерна к прорастанию на корню. При технологической оценке, показатель ЧП свидетельствует о состоянии крахмального комплекса, так, например, если ЧП в шроте низкое (менее 150 сек.), то это говорит о разрушении крахмала, соответственно тесто из такой муки будет расплываться. Значение ЧП в интервале 150-180 сек. также свидетельствует о низком технологическом качестве, в данном случае тесто слишком липкое и вязкое. Хлеб из такого теста будет иметь тёмный цвет. Показатель ЧП от 230 сек. и выше способствует получению хорошего хлеба.

В наших исследованиях данный показатель оказался не ниже 264 сек. для обеих вариантов. Максимальное значение зафиксировано на уровне 280 сек. на варианте с предшественником – житняк.

Критерий стекловидность – характеризует состояние эндосперма. Чем выше стекловидность, тем выше выход и качество муки. В среднем по показателю, стекловидность оказалась выше на варианте с предшественником – житняк 33 %, против 28 % по доннику.

Таким образом, качество полученного зерна яровой мягкой пшеницы выращенного на различных предшественниках с внесённым сидератов в качестве органического удобрения, показало незначительное преимущество предшественника житняка. В целом, полученные данные позволили отнести зерно пшеницы по товарной классификации к 2-3 классу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Алтухов, А.И. Развитие рынка продовольственного зерна в России / А.И. Алтухов. – Нива Поволжья. – 2012. – № 4. – С. 2–10.
- 2 Квашин, А.А. Научные основы и практика использования ресурсосберегающих технологий при выращивании озимой пшеницы на чернозёме обыкновенном Западного Предкавказья / А.А. Квашин. – Краснодар, 2011. – 155 с.
- 3 Костин, В.И. Влияние биопрепаратов на качество и мукомольные показатели зерна озимой пшеницы / В.И. Костин, О.В. Костин, О.Г. Музурова // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2012. – № 1. – С. 27–31.
- 4 Костин, О.В. Биохимический состав и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений и росторегуляторов / О.В. Костин, О.М. Церковнова // Нива Поволжья. – 2009. – № 1. – С. 19–22.
- 5 Малюга, Н.Г. Влияние приемов выращивания на содержание основных элементов питания, тяжелых металлов в почве и урожайность зерна озимой пшеницы в центральной зоне Краснодарского края / Н.Г. Малюга, Н.Н. Нещадим, С.В. Гаркуша, Г.Ф. Петрик // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 35. – С. 135–142.
- 6 Орлов, А.Н. Основные приёмы повышения эффективности возделывания озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / А.Н. Орлов, О.А. Ткачук, Н.Н. Тихонов // Нива Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 39–45.
- 7 Шпаков, А.С. Размещение культур по пласту многолетних трав / А.С. Шпаков, Н.В. Гришина // Земледелие. – 1994. – № 2. – С. 10.

Материал поступил в редакцию 22.05.19.

THE QUALITY OF SPRING COMMON WHEAT DEPENDING ON PREDECESSORS

O.O. Kradetskaya¹, I.V. Chilimova², K.K. Kunanbayev³, B.R. Irmulatov⁴, K.K. Abdullaev⁵

^{1,2} Junior Researcher, ³ Candidate of Agricultural Sciences,

⁴ Doctor of Agricultural Sciences, ⁵ Doctor of Biological Sciences

A.I. Barayev Research and Production Centre of Grain Farming (Shortandy-1), Kazakhstan

Abstract. *The article present data on the study of the influence of the predecessors of the sweet clover and the grain grass on the quality of common wheat in the conditions of Northern Kazakhstan.*

Keywords: *Grain, quality, biochemical and technological analysis, common wheat.*

Psychological sciences
Психологические науки

УДК 1

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОММУНИКАЦИИ
В ПРАКТИКЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

М. Стоянова, доктор медицинских наук
Медицинский институт – МВД (София), Болгария

Аннотация. Введение: Коммуникация является важным фактором развития современного общества. Именно поэтому специалисты из разных научных областей уделяют все большее внимание деталям и различным аспектам коммуникации. В здравоохранении понятие «коммуникативные умения» имеет очень широкие параметры, так как зависит от более сложных факторов, таких как личность пациента, его родственников, членов медицинского коллектива и общества в целом. **Цель:** Изучить некоторые психологические аспекты коммуникации в повседневной деятельности медицинских работников среднего звена. **Предметом** исследования являются 130 медицинских работников среднего звена – медсестёр, акушерок, реабилитологов, лабораторных работников (рентгенологов и медицинских лаборантов). **Методы:** Проведение прямого анонимного опроса, разработанного специально для целей исследования. **Анализ результатов:** Мы попытались охватить больше профессиональных групп, а именно медицинских сестёр – 33 %, медицинских лаборантов – 15 %, рентгенологов – 13 %, реабилитологов – 12 %, акушерок 2 % и руководящих кадров (главных/старших медсестёр, старших реабилитологов и лаборантов) – 2 %. В ходе исследования мы проанализировали процесс активного слушания во время коммуникации в трех аспектах. Общение с пациентами, коллегами и вышестоящими сотрудниками. 62 % респондентов интересуются этой темой, 56 % медицинских работников среднего звена всегда проявляют терпение и сопричастность к пациентам. Коммуникация с вышестоящими лицами основана на уважении и свободе выражения мнения – 53 % анкетированных внимательно слушают своих руководителей, но имеют возможность высказать своё мнение. В результате исследования были сделаны следующие **выводы:** Процесс коммуникации между медицинскими работниками среднего звена активен во всех направлениях – вертикальном, горизонтальном и диагональном. В общении медицинский персонал среднего звена проявляет навыки активного слушания, высказывания своего мнения и проявления эмпатии к пациентам. Присутствует демократический стиль лидерства, который способствует созданию благоприятного психологического микроклимата и хороших взаимоотношений в коллективе.

Ключевые слова: медицинские работники среднего звена, коммуникации, стиль управления, пациенты, психоэмоциональный комфорт.

Введение. Коммуникация является важным фактором развития современного общества. Именно поэтому специалисты из разных научных областей уделяют все большее внимание деталям и различным аспектам коммуникации.

В здравоохранении понятие «коммуникативные навыки» имеет очень широкие параметры, поскольку зависит от более сложных факторов, таких как личность пациента, его родственников, членов медицинского коллектива и общества в целом [6].

Медицинская профессия имеет сильный социальный элемент, и поэтому ее невозможно реализовать без наличия теоретических знаний и практических коммуникативных навыков со стороны практикующих.

Цель: Изучить некоторые психологические аспекты коммуникации в ежедневной деятельности медицинских работников среднего звена.

Задачи:

1. Изучить психологические подходы, используемые в общении между медицинскими работниками среднего звена и пациентами, коллегами и вышестоящими сотрудниками.
2. Исследовать качество коммуникационного процесса во время работы медицинских работников среднего звена.
3. Проанализировать стиль лидерства и характер межличностных отношений в рабочем коллективе.

Предметом исследования является медицинский персонал среднего звена – медсестры, акушерки, реабилитологи, лаборанты (рентгенологи и медицинские лаборанты).

Методы: Проведение специально разработанного прямого анонимного опроса.

Результаты и обсуждение: Для целей исследования был проведен прямой анонимный опрос среди 130 медицинских работников среднего звена с разделом вопросов для руководящих кадров (главных и старших медсестёр/акушеров, реабилитологов/лаборантов). Исследование было проведено в Медицинском институте МВД (Министерства внутренних дел), IV МБАЛ (Многопрофильная больница для активного лечения) -София и V-МБАЛ София в период с января по март 2019 года.

96 % анкетированных составляют женщины, 4 % – мужчины, при этом наибольшая доля людей – старше 50 лет – 59 %, за ними следуют лица в возрастном диапазоне от 40 до 49 лет – 30 %. Абсолютно логичные данные о болгарском здравоохранении, где медицинский персонал среднего звена практически полностью феминизирован и в секторе наблюдается тенденция к повышению возраста медицинских работников.

Мы попытались охватить больше профессиональных групп, а именно медицинских сестёр – 33 %, медицинских лаборантов – 15 %, рентгенологов – 13 %, реабилитологов – 12 %, акушеров – 2 % и руководящих кадров (главных/старших медсестёр, старших реабилитологов и лаборантов) – 2 %.

Человеческая речь является универсальным средством общения, через которое мы передаём смысл сообщения. В процессе коммуникации, для реализации активной обратной связи, необходимо, чтобы были развиты навыки слушания.

В ходе исследования мы проанализировали процесс активного слушания во время коммуникации в трех аспектах. Коммуникация с пациентами, коллегами и вышестоящими медицинскими специалистами.

Производит впечатление, что 62 % респондентов интересуются этой темой, когда общаются со своими коллегами, 29 % не всегда имеют терпение дослушивать до конца, особенно когда темы не связаны с их непосредственной работой. Только 5 % респондентов заявляют о желании сугубо профессионального общения.

Несмотря на маленький процент, в 3 % случаев присутствовал ответ типа «Когда я не согласен с ними, я перебиваю их и заканчиваю разговор».

Активное слушание определяется как форма слушания, основа которого фокусируется на внимании и уважении. [3]

Общение с пациентами – это процесс, основанный на принципах медицинской этики и деонтологии. Хорошая коммуникация между медицинским персоналом, пациентом и его близкими людьми, основывается как на установленных психологических правилах, так и на поведенческих моделях, характерных для медицинской практики. [4]

При общении с пациентами медицинские работники среднего звена всегда проявляют терпение и сопричастность к ним в 56 %, даже если они не согласны с их мнением, всегда выслушивают их до конца – в 32 %, что свидетельствует о личностных качествах, как терпение, сочувствие, эмпатия и понимание.

Минимальное число анкетированных-10 %, фильтруют информацию, которую предоставляют им больные, и только 2 % сообщают, что имеют склонность прерывать опрос пациентов из-за недостатка времени. Формальная коммуникация подчиняется иерархии в организации. Здравоохранение, как система, имеет определённую иерархическую структуру, в которой развивается активный процесс обмена информацией и которая требует использования определённых моделей в общении, особенно с вышестоящими специалистами. Этот тип общения чаще всего направлен на предоставление информации о достигнутых результатах, обсуждение проблем сотрудников, на идеи по улучшению работы и т.д. [1]

В опрошенной группе есть данные об активной коммуникации между сотрудниками и менеджерами – 53 % анкетированных выслушивают мнение вышестоящих, но всегда высказывают своё мнение, 9 % сообщают, что не боятся отстаивать своё мнение, что подтверждает тезис о наличии активной коммуникации с возможностью дискуссии. Об этом свидетельствуют и ответы руководящих кадров среднего медицинского персонала на вопрос, каким они определяют стиль руководства в лечебном заведении.

Более половины – 51 % респондентов определяют стиль как демократичный с возможностью свободного выражения своего мнения. Подобная атмосфера создаёт спокойную коллегиальную атмосферу и возможность для психологического комфорта, способствующего реализации профессиональной деятельности.

Подтверждают это и данные из вопросов, касающихся стиля общения и атмосферы в организации. Диалогичность коммуникации, которая осуществляется во внутреннем плане, оказывает своё влияние и регулирует межличностные отношения.

Особым условием для формирования чувств с целью установления адекватности и эффективности коммуникационного процесса является наличие доброжелательности по отношению к другому участнику, а также искренность в построении чувств. [2]

Участники опроса определяют общение приятным и конструктивным – 61 %, а отношения открытыми и наполненными доверием – 24 %. Присутствуют и утверждения о наличии административного тона и игнорировании идей сотрудников – 5 % и наличие дистанцированного поведения – 7 %.

Подобные данные не стоит определять как тревожные, имея в виду специфику сферы здравоохранения, где в чрезвычайных ситуациях необходимо принимать быстрые решения без проведения дискуссий и предпочтительным является профессиональный тон без эмоционального окраса.

Поведение в процессе принятия решений в проблемных ситуациях характеризуется наличием дискуссии – 67 %, применением небольших соглашений с целью решения наиболее важной задачи – 18 %, а также «смещением темы» с целью снижения напряжённости – 13 %. Выбор поведения при решении проблем основывается

как на профессиональной подготовке, так и на наборе психологических характеристик лидера. Характер, психологический тип личности и коммуникативные навыки являются элементами, которые характеризуют умелого руководителя.

Психосоциальный климат является отражением взаимоотношений между подчинёнными и руководителями и напрямую влияет на мотивацию к работе и ее результатам. Мы проанализировали взаимоотношения в коллективе, учитывая, что часто ухудшение коммуникации ведёт к ухудшению микроклимата, и наоборот, плохая рабочая среда может нарушить общение между сотрудниками.

В исследованной группе выявлен демократический стиль управления, с присущей для него коммуникацией и консультированием по вопросам принятия решений. В качестве наиболее часто используемой модели при принятии решений руководящими медсёстрами указывается консультирование с вышестоящими – 42 % придерживаются мнения руководителя клиники, 29 % придерживаются мнения главной медсестры, а 24 % консультируются с персоналом, то есть выявлена вертикальная и горизонтальная коммуникация с целью поиска поддержки, разделения ответственности или как средство получения большего количества мнений.

Принятие решений и ответственности за них, особенно когда эти решения касаются многих людей, требует как опыта со стороны руководителей, так и личностных качеств, таких как зрелость, умение общаться, возможность проявлять ответственность и спокойствие.

Касательно процесса принятия решений, выявлены ответы типа “Я спрашиваю мнение у персонала” – 24 %, “Я консультируюсь с вышестоящими специалистами” – 66 %; анкетированные отмечают, что цель консультации является сбор идеи и мнений – 24 %, а также поиск поддержки при реализации решений – 51 %. Подобная идея может уменьшить напряжение и сопротивление при реализации новых идей.

Распределение ответственности за реализацию решений является еще одним психологическим моментом, с которым сталкиваются руководители.

Существует значительная разница между мужчинами и женщинами в подходе принятия управленческих решений. В нашей феминизированной профессиональной сфере это имеет особое значение.

По словам Э.А. Смирнова, к особенностям женского подхода относятся: мягкое управление; средний уровень настойчивости, готовность к риску и конфликтам; предпочтение к широкому коллегиальному обсуждению управленческих решений. Для женщины-руководителя более важен сам процесс (профессиональной) деятельности, конечный результат является менее важным [1].

Ввиду этого мы можем предположить, что относительная доля ответов на поведение при неправильном решении совершенно логична. Анкетированные отмечают, что в таких ситуациях они извиняются и предпринимают корректирующие действия – 97 %, только 3 % продолжают выполнять свои задачи.

Выводы:

В ходе исследования были сделаны следующие выводы:

1. Коммуникативный процесс медицинских работников среднего звена активен во всех направлениях – вертикальном, горизонтальном и диагональном.
2. При общении медицинские работники среднего звена проявляют навыки активного слушания, высказывания своего мнения и эмпатии к пациентам.
3. Выявлен демократический стиль лидерства, который способствует созданию благоприятного психологического микроклимата и хороших взаимоотношений в коллективе.

В повседневной практике медицинским работникам среднего звена приходится общаться с разными людьми по разным поводам. Эти люди могут быть пациентами, со своими конкретными потребностями, коллегами, подчинёнными или вышестоящими. Различие потребностей этих людей требуют применения разных психологических подходов в общении.

Коммуникативные умения повышают способность к достижению профессиональных целей: качество здравоохранения, создание оптимальной рабочей среды и хороших человеческих взаимоотношений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексиева, С. Бизнес коммуникации / С. Алексиева. – НБУ, 2011.
2. Балканска, П. Психологические подходы в менеджменте здравоохранения / П. Балканска. – Булвест, 2000, София, 2019.
3. Балканска, П. Эмпатическое поведение в медицинской практике / П. Балканска. – В: Медицинская педагогика, ЕКС-ПРЕС, Габрово, 2010.
4. Попова С. и коллектив; В. Хендерсон, 2003г.; R. Frankel, T. Stein, 1999 г.
5. Смирнов, Э.А. Разработка управленческих решений: учебник для вузов / Э.А. Смирнов. – М., ЮНИТИ-ДАН, 2000.
6. Тачева, В. Коммуникативные умения в медицинской практике / В. Тачева. – СТЕНО-Варна, 2014.

Материал поступил в редакцию 21.05.19.

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF COMMUNICATION IN THE PRACTICE OF MEDICAL WORKERS OF MIDDLE LEVEL

M. Stoyanova, Doctor of Medical Sciences
Medical Institute – Ministry of Internal Affairs (Sofia), Bulgaria

Abstract. Introduction: Communication is an important factor in the development of modern society. That is why specialists from different scientific fields pay more and more attention to details and various aspects of communication. In health care, the concept of “communication skills” has very broad parameters, as it depends on more complex factors such as the personality of the patient, his relatives, members of the medical team and society as a whole. **Object:** To study some psychological aspects of communication in the daily activities of mid-level medical workers. **The subject** of the study is 130 mid-level medical workers – nurses, midwives, rehabilitation specialists, laboratory workers (radiologists and medical technicians). **Methods:** Conduct a direct anonymous survey designed specifically for research purposes. **Analysis of results:** We have tried to reach more professional groups, namely nurses – 33 %, medical technicians – 15 %, radiologists – 13 %, rehabilitation specialists – 12 %, midwives 2 % and management personnel (chief/senior nurses, senior rehabilitation and laboratory) – 2 %. During the study, we analyzed the process of active listening during communication in three aspects. Communication with patients, colleagues and senior staff. 62 % of respondents are interested in this topic, 56 % of mid-level health workers always show patience and involvement with patients. Communication with superiors is based on respect and freedom of expression – 53 % of respondents listen carefully to their leaders, but have the opportunity to express their opinion. As a result of the study, the following **conclusions** were made: The process of communication between mid-level health workers is active in all directions – vertical, horizontal and diagonal. In communication, middle-level medical staff shows skills of active listening, expressing their opinions and empathy to patients. There is a democratic style of leadership, which contributes to the creation of a favorable psychological climate and good relationships in the team.

Keywords: mid-level medical staff, communication, management style, patients, psycho-emotional comfort.

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Наука и Мир

Ежемесячный научный журнал

№ 6 (70), Том 1, июнь / 2019

Адрес редакции:
Россия, 400081, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г», оф. 312.
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ООО «Сфера»
Адрес типографии:
Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

Учредитель: ООО Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:
Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна
Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук

Подписано в печать 26.06.2019 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 69. Свободная цена. Тираж 100.