

 РОСКОМНАДЗОР

СВИДЕТЕЛЬСТВО ПИ № ФС 77-50836

ISSN (pr) 2312-8267 ISSN (el) 2413-5801

ЗМИНУТ.РУ

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

 Google™
scholar

ИЮЛЬ
2019
№ 6 (59)

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника
и образование
2019. № 6 (59)

Москва
2019



Наука, техника и образование

2019. № 6 (59)

Российский импакт-фактор: 1,84

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2012
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Подписано в печать:
29.07.2019
Дата выхода в свет:
31.07.2019

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6,66
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 2595

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836.

**Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация**

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акублаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуццлян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чаладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Гасанов Э.Г.</i> КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В ПРОВОДЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ / <i>Hasanov E.G.</i> THERMODYNAMIC STUDY OF THE INFLUENCE OF ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS ON THE ABSORPTION COEFFICIENT OF ACOUSTIC WAVES IN A CONDUCTING FLUID	5
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	8
<i>Якубов Э.Ш., Назаров Ф.С., Назаров Ф.Ф., Хамдамова Ч.Х., Ибрагимов К.И.</i> КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА(II), МЕДИ(II) И ЦИНКА С 2-МЕТОКСИКАРБОНЛАМИНОХИНАЗОЛОНОМ-4 / <i>Yakubov E.Sh., Nazarov F.S., Nazarov F.F., Khamdamova Ch.H., Ibragimov K.I.</i> COMPLEX CONNECTIONS OF COBALT (II), COPPER (II) AND ZINC WITH 2-МЕТНОХУСАРБОНЛАМИНОХИНАЗОЛОНОМ-4.....	8
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	13
<i>Каменская Ю.В.</i> ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ КОБАЛЬТА НА БИОСИНТЕЗ ВИТАМИНА В ₁₂ ПРОПИОНОВОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ / <i>Kamenskaya Yu.V.</i> EFFECT OF COBALT SALTS ON VITAMIN B ₁₂ BIOSYNTHESIS BY PROPIONIC ACID BACTERIA.....	13
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	16
<i>Сергеев Д.А.</i> КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В МОДЕЛЯХ МЕДИЦИНСКОГО ДИАГНОЗА / <i>Sergeev D.A.</i> QUANTITATIVE INDICATORS IN MEDICAL DIAGNOSIS MODELS	16
<i>Ерконыр А.К., Ахметбекова А.М., Естаева Д.К.</i> МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ И ДЕМПФИРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК СПЛАВОВ / <i>Erkonyr A.K., Ahmetbekova A.M., Estaeva D.K.</i> RESEARCH METHOD OF VIBROACOUSTIC AND DAMPING CHARACTERISTICS OF ALLOYS	21
<i>Усов А.Е., Варламов А.А., Бабкин О.В., Дос Е.В., Мостовщиков Д.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ШАБЛОНОВ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ШАБЛОНОВ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ / <i>Usov A.Ye., Varlamov A.A., Babkin O.V., Dos E.V., Mostovshchikov D.N.</i> APPLICATION OF DECISION TREES AT DEFINING INFORMATION SYSTEM PATTERNS.....	25
<i>Галагуров А.Б., Белов Д.В.</i> МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ АВТОТРАНСФОРМАТОРА / <i>Galagurov A.B., Belov D.V.</i> MICROPROCESSOR DEVICES OF RELAY PROTECTION AND AUTOMATICS OF AUTOTRANSFORMER	33
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	37
<i>Цугленок Н.В.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЧ- И СВЧ-ТЕХНИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР К ПОСЕВУ / <i>Tsuglenok N.V.</i> RESULTS OF PRODUCTION TESTS OF HIGH-FREQUENCY AND MICROWAVE EQUIPMENT IN TECHNOLOGICAL COMPLEXES OF PREPARATION OF SEEDS GRAIN CROPS FOR SOWING	37

<i>Цугленок Н.В.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЧ- И СВЧ-ТЕХНИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ И КАПУСТЫ К ПОСЕВУ / <i>Tsuglenok N.V.</i> PRODUCTION TEST RESULTS RF AND MICROWAVE EQUIPMENT IN TECHNOLOGICAL COMPLEXES PREPARATION OF POTATO AND CABBAGE SEEDS FOR SOWING.....	43
<i>Цугленок Н.В.</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ (САОИ) / <i>Tsuglenok N.V.</i> AUTOMATED INFORMATION PROCESSING SYSTEM (AIS).....	49
<i>Цугленок Н.В.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН И ИХ ПОДГОТОВКИ К ПОСЕВУ / <i>Tsuglenok N.V.</i> CURRENT STATE SEED PRODUCTION AND PREPARATION FOR SOWING	53
<i>Цугленок Н.В.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ВЧ ЭНЕРГИЕЙ ОТ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ / <i>Tsuglenok N.V.</i> RESULTS OF RESEARCH ON DECONTAMINATION OF WHEAT SEEDS WITH HF ENERGY FROM DUSTY SMUT	57
<i>Усманов С.А., Хударганов К.О., Абдуллаева М.М.</i> СОПРЯЖЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГЕОГРАФИЧЕСКИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ F2-F3 G.BARBADENSE L. / <i>Usmanov S.A., Khudarganov K.O., Abdullaeva M.M.</i> CONJUGACY OF AGRONOMIC VALUABLE TRAITS AT GEOGRAPHICALLY REMOTE HYBRIDS F1-F3 G.BARBADENSE L.	63
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	67
<i>Маджидова Р.У.</i> АНТРОПОЦЕНТРИЗМ И АКСИОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА / <i>Madjidova R.U.</i> ANTHROPOCENTRISM AND AXIOLOGICAL PICTURE OF THE WORLD	67
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	72
<i>Лабзина М.В., Лабзина Л.Я., Худайберенова О.Дж., Маркина А.Е., Мотолова Т.Г.</i> ВУЛЬВОВАГИНИТЫ В СТРУКТУРЕ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ / <i>Labzina M.V., Labzina L.Ya., Khudayberanova O.Dj., Markina A.E., Motolova T.G.</i> VULVOVAGINITIS IN THE STRUCTURE OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY OF ADOLESCENT GIRLS.....	72
<i>Каменская Ю.В.</i> РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ К РАЗЛИЧНЫМ АНТИБИОТИКАМ / <i>Kamenskaya Yu.V.</i> RESISTANCE OF PROBIOTIC BACTERIA TO DIFFERENT ANTIBIOTICS	78

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН В ПРОВОДЯЩЕЙ ЖИДКОСТИ: ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ

Гасанов Э.Г. Email: Hasanov1159@scientifictext.ru

*Гасанов Эльчин Гафар оглы - кандидат технических наук, и.о. доцента,
кафедра информационных технологий в системе управления,
Академия Государственного Управления при Президенте Азербайджана,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: в начале вкратце о распространении и поглощении акустических волн. Распространение акустических волн характеризуется в первую очередь скоростью звука. При определённых условиях наблюдается дисперсия звука - зависимость скорости акустических волн от частоты. По мере распространения происходит постепенное затухание звука, т. е. уменьшение интенсивности акустических волн. Оно обусловлено в значительной степени поглощением звука, связанным с необратимым переходом энергии акустической волны в тепло. Распространение акустических волн рассматривается методами волновой акустики либо геометрической акустики. При большой интенсивности акустических волн наблюдаются искажение их формы и другие нелинейные эффекты.
Ключевые слова: влияние, электрические и магнитные поля, коэффициент поглощения, жидкость.

THERMODYNAMIC STUDY OF THE INFLUENCE OF ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS ON THE ABSORPTION COEFFICIENT OF ACOUSTIC WAVES IN A CONDUCTING FLUID

Hasanov E.G.

*Hasanov Elchin Gafar oglu - Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor,
DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT SYSTEM,
ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION UNDER THE PRESIDENT OF AZERBAIJAN,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: applying the law of conservation of energy to the process of interaction of high-frequency acoustic waves with a conducting liquid, it is established that the presence of a constant electric and magnetic fields leads to an increase in the absorption coefficient of acoustic waves in a conducting liquid.

A formula is derived that establishes a relationship between the acoustic and thermophysical properties of waves and liquids with the strength of electric and magnetic fields.

It is very important to know that any transformations that do not extend the frequency spectrum of the original signals and interference involved in this transformation can be attributed to linear signal transformations.

Keywords: influence, electric and magnetic fields, absorption coefficient, liquid.

УДК 622

Постановка задачи: в последние годы в периодической печати научных журналов широко обсуждается возможность повышения эффективности технологических процессов с помощью физических полей. В частности в нефтяной промышленности одной из актуальных проблем является очистка призабойной зоны нефтяной скважины от песчаной пробки с помощью высокочастотных акустических волн. Основными характеристиками

акустических волн при распространении в жидкости является скорость распространения и коэффициент поглощения. В связи с этим исследованием отмеченных параметров акустических волн было посвящено огромное количество теоретических и экспериментальных работ, краткий обзор которых приводится в [1].

Интерес применения различных физических полей для повышения эффективности технологических процессов объясняется несколькими причинами:

- технической простотой реализации воздействия;
- экономически выгодной;
- экологически чистой;

Вместе с тем некоторые вопросы, имеющие важное практическое значение не были исследованы и по сей день. К этим нерешенным вопросам относятся и влияние напряженностей электрического и магнитного полей на коэффициент поглощения акустических волн в проводящей жидкости.

Учитывая вышесказанное данная работа посвящена термодинамическому исследованию напряженностей электрического и магнитного полей на коэффициент поглощения акустических волн в проводящей жидкости.

Решение задачи. Для решения задач о влиянии напряженностей электрического и магнитного полей на коэффициент поглощения акустических волн в проводящей жидкости применяется закон сохранения энергии на процесс взаимодействия акустических волн с проводящей жидкостью. Акустическая волна в жидкости распространяется со скоростью 1200-1500 м/с, что позволяет считать, что процесс распространения акустических волн в жидкости происходит адиабатически, т.е. теплообмен с окружающей средой отсутствует.

Поэтому поглощенная энергия акустической волны полностью идет по увеличению внутренней энергии жидкости и жидкость нагревается. Принимается, что теплофизические свойства жидкости и акустические свойства волны постоянны, и волна распространяется до полного поглощения.

Также принимается, что температурное поле стационарное и перенос тепла за счет диффузии намного меньше, чем за счет конвекции. С учетом вышесказанного закон сохранения энергии в рассматриваемом случае записывается в виде [1]:

$$C_{ppv} \times \frac{dt}{dx} = \alpha I_0 e^{-\alpha x} + \sigma (E + vB)^2 \quad (1)$$

Из решения уравнения (1) при условии $T(0) \leq T \leq T(l)$, $0 \leq x \leq l$ имеем

$$\Delta T = T(l) - T(0) = \frac{J_0}{C_{ppv}} (1 - e^{-\alpha l}) + \frac{\sigma l}{C_{ppv}} (E + vB)^2 \quad (2)$$

Из формулы (2) определяем коэффициент поглощения акустических волн в проводящих жидкостях:

$$\alpha = -\frac{1}{l} \ln \left[1 + \frac{\sigma l}{J_0} \times (E + vB)^2 - \Delta T \frac{C_{ppv}}{J_0} \right] \quad (3)$$

С увеличением напряженности электрического и магнитного полей, коэффициент поглощения проводящей жидкости увеличивается.

Формула (3) устанавливает связь между теплофизическими и электрическими свойствами жидкости с коэффициентом поглощения. При отсутствии электрического и магнитного полей, т.е. когда $E = B = 0$, при прочих равных условиях из (3) имеем

$$\alpha_0 = -\frac{1}{l} \ln \left[1 - \Delta T \frac{C_{ppv}}{J_0} \right] \quad (4)$$

С целью оценки и влияния напряженностей электрического и магнитного полей на коэффициент поглощения рассмотрим отношение $\frac{\alpha}{\alpha_0}$.

Из формул (3) и (4) имеем:

$$\frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{\ln \left[1 + \frac{\sigma l}{J_0} \times (E + vB)^2 - \Delta T \frac{C_{ppv}}{J_0} \right]}{\ln \left(1 - \Delta T \frac{C_{ppv}}{J_0} \right)} \quad (5)$$

Из выведенной формулы (5) следует что, она справедлива для случая, когда интенсивные акустические волны удовлетворяют условию $J_0 > \Delta T C_{pp}$. Прикладные расчеты при данных

$$\Delta T = 10^{nk}, v = 0,1 \frac{m}{c}, C_{pp} = 106 \frac{\beta m}{m^2} \quad (6)$$

Показывает, что $J_0 = 106 \frac{\beta m}{m^2}$

Полученное значение J_0 соответствует поверхностной плотности энергии ультразвука средней частоты. Из формулы (5) следует, что наличие электрического и магнитного полей способствует повышению коэффициента поглощения акустических волн в проводящей жидкости.

Заключение: применяя закон сохранения энергии на процесс взаимодействия высокочастотных акустических волн с проводящей жидкостью, установлено, что наличие постоянного электрического и магнитного полей приводит к повышению коэффициента поглощения акустических волн в проводящей жидкости. Выведена формула, устанавливающая связь акустических и теплофизических свойств волн и жидкости с напряженностью электрического и магнитного полей.

Применяя закон сохранения энергии, предложена формула, которая устанавливает связь между теплофизическими, электрическими свойствами проводящей жидкости с акустическими свойствами волны. Оценено влияние электрического и магнитного полей на коэффициент поглощения акустических волн в проводящей жидкости.

Список литературы / References

1. Гасанов Х.Г. "Гидродинамическое исследование взаимодействия акустических и ядерных излучений с жидкостью". Баку, Издательство «Stake», 2002, с. 384-385.
2. Красильников В.А. «Звуковые и ультразвуковые волны в воздухе, воде и твердых телах». 3-е изд. Москва, 1960, с. 27-31.
3. Исакович М.А. «Общая акустика». Москва, 1973; Скучик Е. Основы акустики: В 2 т. М., 1976. С. 111-114.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОБАЛЬТА(II), МЕДИ(II) И ЦИНКА С 2-МЕТОКСИКАРБОНЛАМИНОХИНАЗОЛОНОМ-4

Якубов Э.Ш.¹, Назаров Ф.С.², Назаров Ф.Ф.³, Хамдамова Ч.Х.⁴,
Ибрагимов К.И.⁵ Email: Yakubov1159@scientifictext.ru

¹Якубов Эркин Шомуродович – доцент,
кафедра химии,

Каршинский государственный университет;

²Назаров Фархад Сабирович - старший преподаватель,
кафедра химии;

³Назаров Феруз Фарходович – ассистент,
кафедра химической технологии;

⁴Хамдамова Чарос Хайдаровна – студент;

⁵Ибрагимов Куванчбек Исमत угли – студент,
кафедра химии,

Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: в координационной химии существует большое число разнообразных лигандов, сильно отличающихся по свойствам и строению. Одним из важных классов таких соединений является хиназолон-4 и его производные, которые достаточно широко распространены в растительных и биологических объектах. Среди них выявлены препараты, обладающие гербицидным, фунгицидным, бактерицидным, рострегулирующими, фармакологическими и другими свойствами.

Синтезированы 10 новых комплексных соединений кобальта(II), меди(II) и цинка с хиназолоном-4. Проведена их идентификация. На основании химического анализа, ИК-, ЭПР- и электронной спектроскопии установлено их строение в твёрдом состоянии и в растворе. Хиназолон-4 и его производные, которые достаточно широко распространены в растительных и биологических объектах.

Ключевые слова: кобальт, медь, цинк, ЭПР-спектры, комплексных соединений, лиганд, монодентатная, ацетат, ион, анион, карбонильная, металлоцикл, депротонированный кислород, молекула, метильная группа, протон, ароматического кольца.

COMPLEX CONNECTIONS OF COBALT (II), COPPER (II) AND ZINC WITH 2-METHOXYCARBONYLAMINOHINASOLONE-4

Yakubov E.Sh.¹, Nazarov F.S.², Nazarov F.F.³, Khamdamova Ch.H.⁴,
Ibragimov K.I.⁵

¹Yakubov Erkin Shomurodovich - Associate Professor,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY,
KARSHI STATE UNIVERSITY;

²Nazarov Farhad Sabirovich - Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY;

³Nazarov Feruz Farhodovich – Assistant,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY;

⁴Khamdamova Charos Haydarovna - student;

⁵Ibragimov Kuvanchbek Ismat Ugli – student,
DEPARTMENT OF CHEMISTRY,
KARSHI ENGINEERING ECONOMIC INSTITUTE,
KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in coordination chemistry, there are a large number of diverse ligands that are very different in properties and structure. One of the important classes of such compounds is quinazolone-4 and its derivatives, which are widely distributed in plant and biological objects. Among them, drugs with herbicidal, fungicidal, bactericidal, growth regulating, pharmacological, and other properties have been identified. 10 new complexes of cobalt(II), copper(II) and zinc with quinazoline-4-ones have been synthesised. Complexes formation of cobalt's and copper's salts with quinazoline-4-ones has been investigated by the photometric method in the solution. The structure of synthesised complexes has been identified by IR-, ESR- and electronic spectroscopy. Quinazolone-4 and its derivatives, which are widely distributed in plant and biological objects.

Keywords: cobalt, copper, zinc, EPR spectra, complex compounds, ligand, monodentate, acetate, ion, anion, carbonyl, metallocycle, deprotonated oxygen, molecule, methyl group, proton, aromatic ring.

УДК 546.562+547.856

DOI: 10.24411/2312-8267-2019-10602

Одним из важных направлений современной координационной химии является синтез и исследование комплексных соединений переходных металлов с биологически активными лигандами. Создание новых высокоэффективных биологически активных препаратов является одной из проблем современной медицины и сельского хозяйства. В решение этой проблемы существенную помощь может сказать целенаправленный синтез координационных соединений биометаллов с физиологически активными органическими соединениями. Известно, что введение в состав биологически активных препаратов жизненно важных металлов не только уменьшает их вредность, но и в большинстве случаев увеличивает биологическую активность препарата и нередко обнаруживаются новые биологические свойства. Целью работы является определение условий синтеза, установление состава и строения координационных соединений меди(II) с хиначолоном-4 и его 2-оксо-, -тиоксо-, -амино- и -метоксикарбониламинопроизводными. Определение способа координации лигандов и зависимости физико-химических свойств синтезированных соединений от их строения.

2-Метоксикарбониламинохиначолоном-4 (МКАНз) является потенциальным комплексообразующим лигандом. Он может существовать в виде нескольких таутомерных форм вследствие подвижности атомов водорода, связанных с азотами [1].

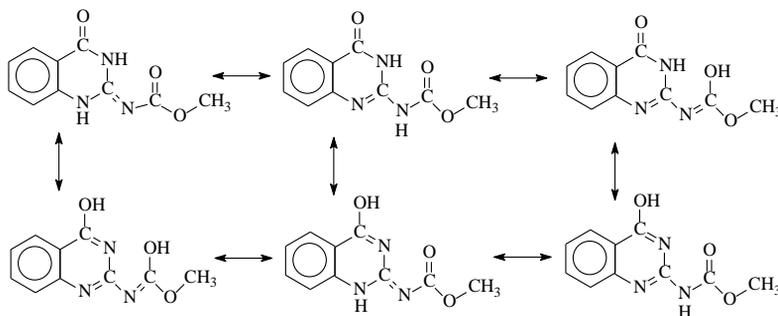


Рис. 1. Статус таутомерия 2-Метоксикарбониламинохиначолоном-4

При взаимодействии солей меди(II) и цинка с монокалиевой солью МКАНз в растворе метанола выделяются слабо растворимы зеленые комплексы меди(II) $\text{CuXMKANz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{X}=\text{NO}_3, \text{CH}_3\text{COO}$) и бесцветные комплексы цинка $\text{ZnXMKANz} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($\text{X}=\text{Cl}, \text{NO}_3$) соответственно, в которых 2-метоксикарбониламинохиначолоном-4 вступает как одноосновной анион.

В ИК спектрах комплексов меди(II) и цинка исчезают полосы $\nu(\text{C}=\text{O})$ при 1740 и 1690 cm^{-1} , соответствующие карбонильной группе радикала HNOCOCCH_3 и хиначолона-4 соответственно. В спектрах также отсутствуют полосы при 3210 и 2950 cm^{-1} , характерные для $\nu(\text{NH})$. Вместо

них в спектрах комплексов меди появляется широкая полоса с центром около 3200 см^{-1} и слабая полоса при 3400 см^{-1} , отвечающие $\nu(\text{OH})$, входящих в состав комплексов молекул воды. Полосы поглощения нитратного и ацетатного ионов проявляются очень слабо, порой четко обнаружить все полосы не удастся. Так, в спектре нитратного комплекса меди(II) можно обнаружить лишь слабые полосы при 800 и 1470 см^{-1} , которых можно отнести к плоско-деформационному колебанию ν_4 и одному из двух расщепленных полос валентного колебания ν_3 координированного нитратного иона. Остальные полосы нитратного иона (ν_2 , вторая полоса ν_3) нами не обнаружены. В спектре ацетатного комплекса меди полосы поглощения $\nu_{\text{ас}}(\text{OCO})$ и $\nu_{\text{с}}(\text{OCO})$ проявляются, соответственно, при 1590 и 1385 см^{-1} в виде слабых полос. Разница $\Delta\nu = \nu_{\text{ас}} - \nu_{\text{с}}$ составляет 205 см^{-1} , что указывает на монодентатную координацию ацетатного иона [2].

Таким образом по данным ИК спектров в комплексах $\text{CuXMKANz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{X} = \text{NO}_3, \text{CH}_3\text{COO}$) нитратный и ацетатный анионы координированы с металлом и входят во внутреннюю координационную сферу комплексов. Этот вывод согласуется со значением электропроводности комплексов в растворе ДМСО ($5\text{--}7\text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$), указывающие на неэлектролитный характер растворов и непосредственную координацию анионов с металлом. На этом основании комплексам $\text{CuXMKANz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ можно предложить один из следующих способов бидентатной координации аниона МКАНз. Однако не исключена возможность монодентатной координации аниона МКАНз с образованием ионной связи через одного из двух кислородов или атомом азота 3 – наиболее активного азота в молекуле МКАНз [1, 3].

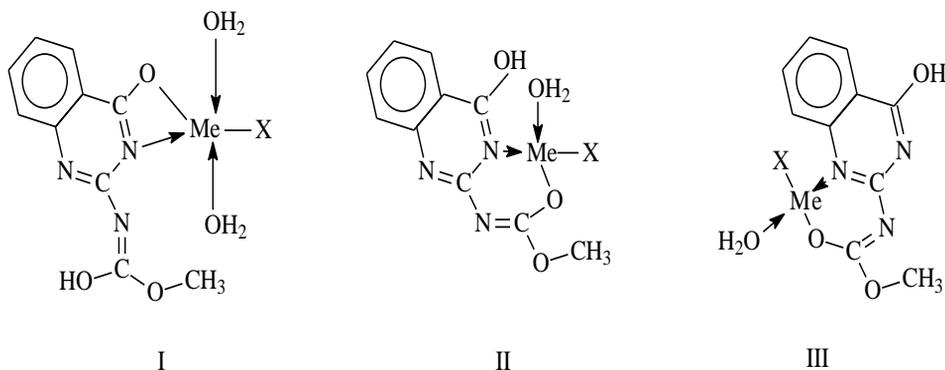


Рис. 2. Ионная связь моноцентрат аниона МКАНз с кислородом и азотом

Как видно из предложенных структур, в молекуле аниона МКАНз отсутствуют карбонильные группы и группы NH, что соответствует ИК спектрам комплексов и результатам электропроводности растворов комплексов. На наш взгляд, координация аниона МКАНз через карбонильный кислород хиназолона и азот 3 (структура 1) маловероятна в связи с неустойчивостью четырехчленного металлоцикла. Из двух возможных структур II и III, в которых анионы МКАНз координируются бидентатно образуя шестичленный металлоцикл, предпочтительно строение II, поскольку, как было установлено в [1], наиболее координационноспособным атомом является азот в положении 3 по сравнению с азотом в положении 1. Однако, ЭПР спектр комплекса $\text{CuCH}_3\text{COOMKANz} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Параметры ЭПР анизотропного спектра совпадают. Обращение g-факторов ($g_{\parallel} < g_{\perp}$) указывает на основное состояние металла d_z^2 , что реализуется в случае тригонально-бипирамидального строения комплекса. Идентичность параметров ЭПР указывает на аналогичную координацию аниона МКАНз – через депротонированный кислород в положении 4 и атом азот 3. В этом случае NHCOOCH_3 – группа не участвует в координации с металлом.

Две молекулы воды, входящие в состав комплексов, дополняют строение комплексов до тригональной бипирамиды.

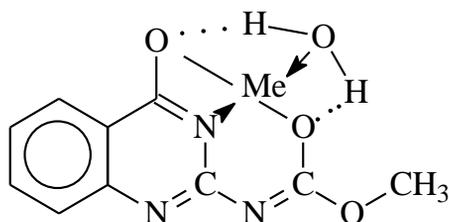
В ИК спектрах комплексов полосы $\nu(\text{OH})$ молекул воды и OH группы МКАНз дают широкую полосу при 3200 и слабую полосу при 3400 см^{-1} . Уширение полосы 3200 см^{-1}

обусловлено участием этих молекул в образовании сильных водородных связей. ИК спектры комплексов цинка $ZnXMKANz \cdot H_2O$ очень похожи с таковыми комплексов меди(II) и отличаются лишь наличием интенсивной, относительно не широкой полосы при 3500 см^{-1} , по положению соответствующей некоординированной молекулы воды. Изменение полос поглощения $MKANz$ такое же, как и в спектре комплексов меди(II). На этом основании к комплексам $ZnXMKANz \cdot H_2O$ можно предположить аналогичную бидентатную координацию аниона $MKANz$ с образованием четырехчленного металлоцикла. И в этом случае хлор и нитрат координированы с металлом, поскольку электропроводность этих комплексов в растворе ДМСО соответствует неэлектролиту. Таким образом бидентатно координированная молекула аниона $MKANz$, хлор или нитрат анионы заполняют три места в наиболее вероятной тетраэдрической структуре комплекса цинка. Четвертое координационное место заполняется одной молекулой воды. Следовательно в комплексах $ZnXMKANz \cdot H_2O$ анион $MKANz$ координирован как показано на структуре 1 и комплекс имеет тетраэдрическое строение.

В ПМР спектре $MKANz$ в растворе ДМСО метильная группа проявляется в виде синглета при 3,70 м.д. Сигналы протонов ароматического кольца обнаружены в области 7,00 – 7,77 и 7,92 – 8,15 м.д. в виде мультиплета ABCD системы. [4]. В спектре комплекса $ZnXMKANz \cdot H_2O$ сигнале аниона $MKANz$ несколько уширены и смещены. Метильная группа наблюдается как синглет при 3,63 м.д., сигналы протонов ароматического кольца – в виде плохо разрешенного мультиплета в области 7,13 – 7,67 и 7,80 – 8,05 м.д. Молекула воды в составе комплекса проявляет синглет при 3,45 м.д. В эту же область попадает сигнал протона NH группы. Таким образом уширение и некоторое смещение сигналов хиразолона свидетельствует с координации его с металлом.

В электронном спектре поглощения комплексов $CuXMKANz \cdot 2H_2O$ в растворе ДМСО проявляется полоса 13400 см^{-1} , отвечающая d-d переходу октаэдрического комплекса. Полоса переноса заряда прекрывается интенсивными полосами $MKANz$ при 29500 и 31300 см^{-1} . В спектре комплексов $ZnXMKANz \cdot H_2O$ наблюдается интенсивная полоса при 32500 см^{-1} , которая может быть отнесена к полосе переноса заряда тетраэдрического комплекса и полосе $MKANz$.

При взаимодействии двукалийевой соли $MKANz$ с нитратом или ацетатом меди(II) и кобальта(II) в метаноле образуется темнозеленый комплекс $CuXMKANz \cdot 2H_2O$ и красный комплекс $CoMKANz \cdot 3H_2O$ соответственно. В этих комплексах $MKANz$ вступает как двухосновной анион. ИК спектры комплексов $CuMKANz \cdot 2H_2O$ и $CoMKANz \cdot 3H_2O$ очень похожи друг на друга. В них отсутствуют полосы $\nu(NH)$ и $\nu(C=O)$ $MKANz$. Наблюдается широкая полоса $\nu(OH)$ 3300 см^{-1} , интенсивность которой в спектре комплекса кобальта больше. В области двойных связей наблюдается одна широкая полоса при 1600 см^{-1} , отвечающая преимущественно $\nu(C=N)$. На этом основании предлагаем структуру, в которой карбонильные и NH группы $MKANz$ отсутствуют и лиганд координирован тридентатно, образуя четырех и шестичленные металлоциклы.



Me = Cu, Co.

Рис. 3. Металлическое вещество – $MKANz$

Четвертое координационное место в плоскости занимает молекула воды, которая участвует в образовании сильной водородной связи и проявляет широкую полосу $\nu(OH)$ при 3300 см^{-1} . Вторая молекула воды вероятно координирована в аксиальное положение и также участвует в образовании водородных связей. Эти выводы основаны на данных ИК спектров

комплексов, где отдельная полоса молекул воды, неучаствующих в образовании водородных связей, не обнаружена.

Список литературы / References

1. *Ураков Б.А.* Множественная реакционная способность 2-оксо-, -тиоксо-, -ацетиламино-, -метоксикарбониламино-4-оксохиназолинов в реакциях метилирования: Дис. ... канд. хим. наук. Ташкент, 1990.
2. *Kokot E., Mockler G.M., Sefton G.L.* The magnetic behaviour of some polynuclear methoxide complexes of iron (III) with aromatic acids // "Austral. J. Chem." 1975. Vol. 28. № 2. P. 299-304.
3. *Якубов Э.Ш., Норматов Б.Р.* 2-Карбоксиметиламинохиназolon-4 ва унинг комплекс бирикмалари. Актуальные проблемы химической технологии. Материалы республиканской научно-практической конференции. Бухарский инженерно-технологический институт. Бухара. 2014. 8-9-апреля.
4. *Шахидоятов Х.М.* Хиназолон-4 и их биологическая активность. Ташкент: ФАН, 1988. 138 с.
5. *Singh B., Rukhaiyar M.M.P., Sinha R.J.* Thioamide bands and nature of bonding-IV // J. Inorg. and Nucl. Chem., 1977. Vol. 39. P. 29-32.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ КОБАЛЬТА НА БИОСИНТЕЗ ВИТАМИНА В₁₂ ПРОПИОНОВОКИСЛЫМИ БАКТЕРИЯМИ

Каменская Ю.В. Email: Kamenskaya1159@scientifictext.ru

Каменская Юлия Валерьевна – студент,
лечебный факультет,

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

Аннотация: в статье приводится влияние различных доз солей хлористого кобальта на биосинтез витамина В₁₂ бактериями вида *Propionibacterium freudenreichii*. Установлена зависимость удельной скорости роста бактерий от содержания различных концентраций солей кобальта. Подобрана оптимальная доза солей хлористого кобальта в количестве 1,5 мкг/л, которая позволяет повысить темпы наращивания биомассы *Pr. freudenreichii* в 2 раза по сравнению с контролем и увеличить содержание витамина В₁₂ до 386,5 мкг/л.

Ключевые слова: витамин В₁₂, бактерии, соли кобальта.

EFFECT OF COBALT SALTS ON VITAMIN В₁₂ BIOSYNTHESIS BY PROPIONIC ACID BACTERIA

Kamenskaya Yu.V.

Kamenskaya Yulia Valeryevna – Student,
MEDICAL FACULTY,

ALTAI STATE MEDICAL UNIVERSITY, BARNAUL

Abstract: the article presents the effect of various doses of cobalt chloride salts on the biosynthesis of vitamin В12 by bacteria of the species *Propionibacterium freudenreichii*. The dependence of the specific growth rate of bacteria on the content of various concentrations of cobalt salts was established. An optimal dose of cobalt chloride salts in the amount of 1.5 µg / l was selected, which allows increasing the rate of increase in biomass *Pr. freudenreichii* 2 times compared with the control and increase the content of vitamin В12 to 386.5 mg / l.

Keywords: vitamin В12, bacteria, cobalt salts.

УДК 579.222:663.18

Дефицит витаминов в питании является одной из насущных проблем человечества, значительно влияющих на качество жизни. Авитаминоз В₁₂ – далеко не редкая патология. Ее частота увеличивается с возрастом, достигая 12–17%, а может быть, и больше в самой старшей возрастной группе (>70 лет).

Дефицит витамина В₁₂ не является случайной изолированной патологией. Нарушения иммунной системы, патология желудочно-кишечного тракта, неясные пока механизмы старения являются причинами развития его дефицита [1].

Химический синтез витамина В₁₂ очень сложен и включает в себя более 70 стадий. Поэтому в настоящее время витамин В₁₂ в промышленности получают исключительно биосинтетическим путем.

Изучение физиологии пропионовокислых бактерий (ПКБ) вызывают интерес у исследователей, поскольку эти бактерии образуют в норме большие количества корриноидов – соединений группы витамина В₁₂, который регулирует основные обменные процессы в организме, способствует повышению иммунного статуса организма [2].

Корриноиды (соединения группы витамина В₁₂) – особые тетрапирролы древнего происхождения, отличающиеся химической и биохимической полифункциональностью. Являясь древними полифункциональными биокатализаторами, они вовлечены в центральные метаболические процессы современных прокариот. Ионы металлов в этих

соединениях находятся в комплексе с органическими лигандами, а в коферментах V_{12} атом кобальта связан с углеродом. Ко- V_{12} – единственное металлоорганическое соединение, обнаруженное в живых организмах, которое является уникальным биокатализатором. К настоящему времени открыто и изучено более тридцати биохимических реакций, катализируемых корриноидсодержащими ферментами. Открытие новых функций корриноидов продолжается.

Витамин V_{12} относится к группе кобальтсодержащих биологически активных веществ, называемых кобаламинами. К ним относят собственно цианокобаламин – продукт, получаемый при химической очистке витамина цианидами, гидроксикобаламин и две коферментные формы витамина V_{12} : метилкобаламин и 5-дезоксиаденозилкобаламин. В более узком смысле витамином V_{12} называют цианокобаламин, так как именно в этой форме в организм человека поступает основное количество витамина V_{12} , не упуская из вида то, что он не синоним с V_{12} и несколько других соединений также обладают V_{12} витаминной активностью [3].

Признанная формула витамина V_{12} – $C_{63}H_{88}O_{14}N_{14}PCo$. Молекулу можно подразделить на две основные части, известные как «планарная группа» и «нуклеотид»; вторая часть лежит в плоскости, почти перпендикулярной к плоскости первой части, которая обладает очень большим, хотя и неполным, сходством с порфиринами. Центральный атом кобальта соединен с четырьмя восстановленными пиррольными кольцами, образующими макрокольцо. Три из четырех соединений между кольцами образованы мезоуглеродным атомом (углеродным мостиком), характерным для порфиринов. Однако в четвертом месте соединения существует прямая связь между двумя α -углеродными атомами колец D и A. Макрокольцо содержит шесть сопряженных двойных связей, образующих единую сопряженную систему. У 13 из 19 углеродных атомов, составляющих макрокольцо, водород полностью замещен метильными группами или длинными боковыми цепями – либо ацетамидными, либо пропионамидными радикалами в отличие от нуклеотидов нуклеиновых кислот так называемый нуклеотид витамина V_{12} не содержит пурина или пиримидина. Вместо них основанием служит 5,6-диметил-бензимидазол (далее по тексту 5,6 ДМБ).

Новый взгляд на роль кобальта и корриноидов в жизнедеятельности *Propionibacterium freudenreichii* неизбежно ускорил бы изучение этого явления у других прокариотических организмов. Однако известно, что в естественных питательных средах содержание кобальта минимально. Целью данной работы являлось изучение влияния различных доз солей хлористого кобальта на биосинтез витамина V_{12} бактериями вида *Propionibacterium freudenreichii*.

Для получения биомассы бактерий и витамина V_{12} использовали глюкозоминеральную питательную среду, с разным содержанием солей кобальта: 0,5 мкг/л, 1,0 мкг/л, 1,5 мкг/л. Определение количества витамина V_{12} осуществлялось спектрофотометрическим методом, а удельной скорости роста бактерий – по приросту биомассы [4]. Результаты зависимости биосинтеза витамина V_{12} от дозы солей хлористого кобальта представлены на рисунке 1.

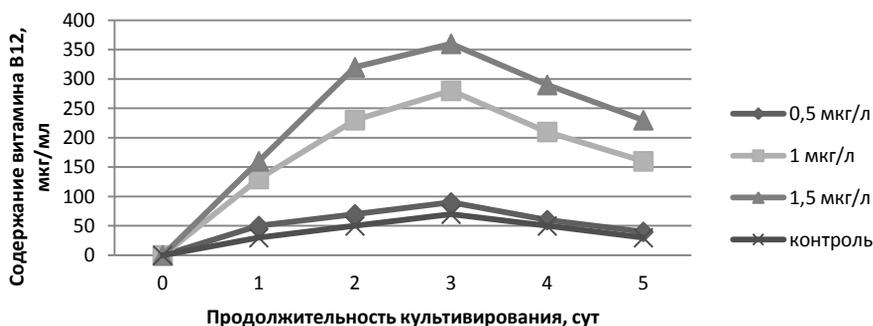


Рис. 1. Влияние дозы солей кобальта на синтез витамина V_{12}

Из рисунка 1 видно, что максимальное накопление витамина В₁₂ было отмечено на третьи сутки культивирования бактерий при концентрации ионов кобальта в среде 1,5 мкг/л и составило – 386,5 мкг/л.

Для сравнения влияния концентраций солей кобальта в среде на рост исследуемых бактерий были изучены удельные скорости роста культур. Результаты эксперимента приведены на рисунке 2.

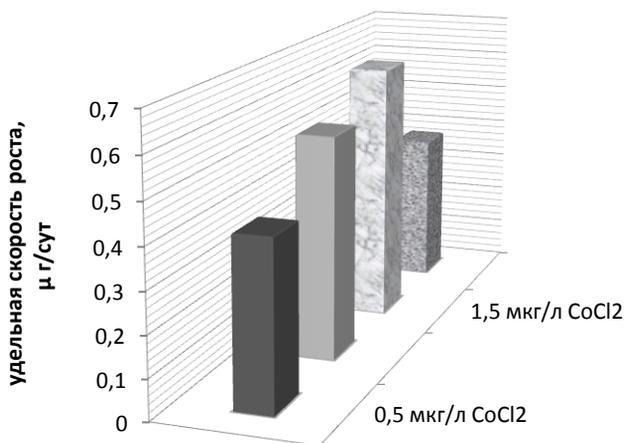


Рис. 2. Зависимость удельной скорости роста бактерий от содержания различных концентраций солей кобальта

Как видно из рисунка 2, внесение в глюкозоминеральную среду солей хлористого кобальта в количестве 1,5 мкг/л позволяет повысить темпы наращивания биомассы *Pr. freudenreichii* в 2 раза, по сравнению с контрольной средой.

Таким образом, результаты исследований позволяют заключить, что содержание корриноидов в клетках *Pr. freudenreichii* напрямую зависит от концентрации ионов кобальта в среде.

Список литературы / References

1. Перекатова Т. Н., Остроумова М.Н. Еще раз о дефиците витамина В₁₂ // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика, 2009. № 2. С. 185-195.
2. Воробьева Л. И. Пропионовокислые бактерии. М.: Изд-во МГУ, 1995. 288 с.
3. Рыжкова Е.П. Кобальт и корриноиды в биологии *Propionibacterium freudenreichii*: Автореф. дис. док. биол. наук. Москва, 2003. 266 с.
4. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2005. 608 с.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ В МОДЕЛЯХ МЕДИЦИНСКОГО ДИАГНОЗА

Сергеев Д.А. Email: Sergeev1159@scientifictext.ru

*Сергеев Дмитрий Анатольевич – доцент, кандидат технических наук,
кафедра информационных и измерительных систем и технологий,
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова,
г. Новочеркасск*

Аннотация: в статье рассматривается возможность введения количественных оценок в информационные модели медицинского диагноза, содействующих его доказательности. Инструментом моделирования - системы анализа бизнес-процессов, использующие функциональное моделирование. Для описания структурно-функциональной модели используется структурный конфигурактор, элементам которого ставятся в соответствие вероятностные и стоимостные параметры. В статье приводятся рекуррентные соотношения между параметрами уровней декомпозиции модели. Задавая значения параметров нижнего уровня декомпозиции модели диагноза и используя приведенные соотношения, можно оценить достоверность решений на верхних уровнях.

Ключевые слова: модель, вероятность, медицинский диагноз, достоверность.

QUANTITATIVE INDICATORS IN MEDICAL DIAGNOSIS MODELS

Sergeev D.A.

*Sergeev Dmitriy Anatolyevich – Associate Professor, Candidate of technical Sciences,
DEPARTMENT OF INFORMATION AND MEASURING SYSTEMS AND TECHNOLOGIES,
SOUTH-RUSSIAN STATE POLYTECHNIC UNIVERSITY (NPI) NAMED AFTER M.I. PLATOV,
NOVOCHERKASSK*

Abstract: the article discusses the possibility of introducing quantitative estimates in information models of medical diagnosis, contributing to its evidence. Business process analysis system modeling tool using functional modeling. To describe the structural and functional model, a structural Configurator is used, the elements of which are set in accordance with the probabilistic and cost parameters. The article presents the recurrence relations between the parameters of the model decomposition levels. By setting the values of the parameters of the lower level of decomposition of the diagnosis model and using the given relations, it is possible to estimate the reliability of solutions at the upper levels.

Keywords: model, probability, medical diagnosis, validity.

УДК 004.942

Важным направлением совершенствования здравоохранения медицинская общественность рассматривает широкое внедрение концепции доказательной медицины [1] во врачебную практику. Решение этой задачи связано с использованием в медицинских учреждениях систем анализа бизнес-процессов типа ELMA365, BP win, 3SL Cradle для документирования лечебных и консилиумных процедур. В качестве метода анализа в них используется функциональное моделирование (IDEFO – модели) [2], позволяющее качественно описать горизонтально-вертикальные отношения между медицинскими процедурами диагноза. Однако в таких моделях отсутствует механизм получения количественных оценок указанных отношений. В этой связи целью статьи является разработка метода формирования количественных оценок информационной модели медицинского диагноза, позволяющих рассчитать его эффективность.

В рамках метода деятельность по формированию диагноза декомпозируется по уровням: «процессы», «операции» и «действия». Функциональное содержание элемента модели на каждом уровне отражается блоком, с именованными сторонами («вход», «управление», «выход» и «механизм»). Сторонам элемента ставится в соответствие «контакт», а связям («стрелкам») между ними – «предметы». В качестве предметов могут выступать данные, документы, оборудование и т.п. При этом элемент верхнего уровня (диаграмма) формируется из блоков, следующего за ним нижнего уровня. Тогда, основываясь на [2-6], структурно-функциональные свойства диаграммы можно описать структурным конфигуратором, отражающим связи выходов блоков диаграммы с контактами блоков: $\Sigma = [\alpha_{ijl}]$, где α_{ijl} параметр стрелки, соединяющей выход i -го блока диаграммы с l -м контактом (стороной) j -го блока. Наделение параметра α_{ijl} конкретным содержанием определяет направленность анализа «деятельности». При проектировании модели диагноза α_{ijl} с информационной точки зрения отражает наличие логической связи между i и j блоками по l -му контакту, содержание которой раскрывается документами, формируемыми i -м блоком.

С целью повышения объективности анализ структурно-функциональных свойств формирования диагноза предлагается проводить в следующей последовательности: формирование структурного конфигуратора диаграммы внешней среды (0 – уровень) - Σ_0 , отражающего информационные связи медицинского учреждения, формирующего диагноз, в структуре единого информационного пространства здравоохранения; построение структурных конфигураторов технологий диагноза, применяемых в медицинском учреждении: диаграммы процессов (1 уровень) - $\Sigma_{дп}$, её блокам (процессам), соответствуют структурные конфигураторы диаграмм операций (2 уровень) - $\Sigma_{доi}$, при этом блоки этих диаграмм представлены структурными конфигураторами операций (3 уровень) $\Sigma_{оп}$, элементами которых являются действия, рассматриваемые как неделимые элементы. Общая направленность анализа: блок – уточняющая его диаграмма.

Для описания решений на диаграммном уровне вводятся следующие параметры конфигуратора:

c_{ii} - связность выхода i -го блока с l -ми контактами блоков в пределах рассматриваемой

$$\text{диаграммы} - c_{ii} = \sum_{j \neq i} \alpha_{ijl}; \quad (1)$$

$$c_{ii} \text{ связность } l\text{-го контакта } i\text{-го блока с выходами блоков} - c_{ii} = \sum_{k \neq i} \alpha_{kil};$$

$$r_{ij} \text{ - взаимодействие выхода } i\text{-го блока со всеми контактами } j\text{-го блока } r_{ij} = \sum_{l \neq 3} \alpha_{ijl}.$$

$V_i = (b_{i1}; b_{i2}; b_{i3}; b_{i4})$, вектор, характеризующий связность контактов i -го блока с внешними контактами диаграммы.

Формирование диагноза с применением концепции доказательной медицины сопряжено с необходимостью использования вероятностных оценок, поскольку принятие решений сопровождается возможностью появления ряда ошибок: ошибки персонала, ошибки пациента, ошибки методики, аппаратные ошибки, ошибки технологии [3]. Так в [4] отмечается что, неправильная оценка результатов лабораторного и инструментального исследования была отмечена: в 19,3% анализов крови, в 22,6% анализов мочи, в 23% данных ЭКГ, в 19,2% данных УЗИ, в 9,4% данных эндоскопических исследований, в 6,5% данных биопсии.

Переход от структурных конфигураторов Σ к вероятностным характеристикам можно осуществить, если полагать, что параметр α_{ijl} отражает документ с доказательностью, характеризуемой вероятностью $P(\alpha_{ijl})$.

Введем вектора $V_{Н1}$ и $V_{Н3}$, характеризующие связи входа и выхода диаграммы нижнего уровня с соответствующими контактами её внутренних блоков.

$V_{H1} = (b_{11}, b_{21}, \dots, b_{n1})$; $V_{H3} = (b_{13}, b_{23}, \dots, b_{n3})$, где n – число блоков в диаграмме. Координаты векторов принимают значение 1, если соответствующие связи присутствуют, 0 в противном случае.

В этом случае работоспособное состояние f -й диаграммы нижнего уровня определяется работоспособным состоянием её выходной стрелки (предмета), что описывается случайным событием:

$$A_f = ((b_{11} \cup c_{11} \cup c_{12} \cup b_{12} \cup c_{14} \cup b_{14}) \cap (b_{21} \cup c_{21} \cup c_{22} \cup b_{22} \cup c_{24} \cup b_{24}) \cap (b_{31} \cup c_{31} \cup c_{32} \cup b_{32} \cup c_{34} \cup b_{34}) \cap \dots \cap (b_{n1} \cup c_{n1} \cup c_{n2} \cup b_{n2} \cup c_{n4} \cup b_{n4})) \cap (\cup_{i=1}^n b_{i3}),$$

где $c_{jl} = \cup_i \alpha_{ijl}$ (2)

Для определения вероятности события A_f применим методы теории надежности [5-8]. Получим:

$$P(A_f) = \prod_{i=1}^{n_n} (1 - \prod_{l \neq 3}^4 ((1 - P(b_{il}^h)) (\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^h)) (1 - \prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{j3}^h))))), \quad (3)$$

где n_n – число блоков в диаграмме нижнего уровня.

Для установления рекуррентной связи между параметрами конфигураторов диаграмм нижнего и верхнего уровня учтем, что вероятность формирования выхода диаграммы нижнего уровня должна равняться вероятности связности выхода соответствующего ей блока (B_i) верхнего уровня с контактами других блоков диаграммы верхнего уровня и её выходным контактом (b_{i3}^e):

$$P(B_i) = P((\cup_l c_{il}^e) \cup b_{i3}^e), \quad (4)$$

где c_{il}^e – случайное событие, определяющее связность выхода i -го блока верхнего уровня с l -ми контактами блоков диаграммы верхнего уровня: $c_{il}^e = \cup_j \alpha_{ijl}^e$.

Применяя те же преобразования, что для (3), выпишем выражение искомой связи:

$$P(A_f) = P(B_i) = \prod_{i=1}^{n_n} (1 - (\prod_{l \neq 3}^4 (1 - P(b_{il}^h)) (\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^h)) (1 - \prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{j3}^h)))) = 1 - (1 - P(b_{i3}^e)) (\prod_{l \neq 3}^4 \prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^e))) \quad (4a)$$

Уравнение (4a) задает ограничения на параметры конфигуратора фиксированной диаграммы верхнего уровня при выбранных параметрах соответствующего конфигуратора нижнего уровня.

С целью упрощения анализа введем допущение о том, что все документы, формируемые с выхода i -го блока верхнего уровня, имеют одинаковый уровень доказательности

$$P(\alpha_{ijl}^e) = P(\alpha_i^e), \quad P(\alpha_{ijl}^h) = P(\alpha_i^h) \quad (5)$$

В этом случае:

$$P(B_i) = 1 - (1 - P(b_{i3}^e)) (1 - P(\alpha_i^e))^{r_i}, \quad \text{где } r_i = \sum_{l \neq 3}^4 c_{il}^e$$

$$P(A_f) = 1 - (\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{j3}^h)) (\prod_{l \neq 3}^4 (1 - P(b_{il}^h)) (1 - P(\alpha_i^h))^{c_{il}^h}))$$

Для установления рекуррентной связи между параметрами по вертикали («управление» - «исполнитель») выпишем

$$b_{il}^e \cup c_{il}^e = \cup_{j=1}^{n_n} b_{ijl}^h, \quad i=1, 2, 4$$

$$1 - (1 - P(b_{il}^e)) (\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^h))) = 1 - (\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{ijl}^h))),$$

$$(1 - P(b_{il}^e)) \prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^h)) = \prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{ijl}^h)),$$

$$P(b_{il}^e) = 1 - \frac{\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{ijl}^h))}{\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(\alpha_{ijl}^h))} \quad (6)$$

Принимая во внимание (5), перепишем (6) виде:

$$P(b_{il}^e) = 1 - \frac{\prod_{j=1}^{n_n} (1 - P(b_{ijl}^h))}{(1 - P(\alpha_i^h))^{c_{il}^h}}$$

Так как нижний уровень декомпозиции модели диагноза представлен диаграммами «операций», каждая из которых описывается набором неделимых «действий» (блоков), характеризующихся в медицинских нормативных документах определенными уровнями достоверности, то при расчете левой части (4a) последние могут быть выбраны в качестве

параметров $P(\alpha_{ijl}^H)$, $P(b_{jl}^H)$. Правая часть (4а) будет при этом определять требования к параметрам связи i -го блока с l -ми контактами блоков диаграммы уровня «операций». Применяя последовательно (3) – (6) для перехода к уровням «процессы» и «контекстная диаграмма», можно определить вероятность формирования выходного документа контекстной диаграммы, определяющего достоверность диагноза.

С целью определения затрат на обеспечение требуемой достоверности выразим связь между параметрами конфигуратора верхнего уровня и конфигуратором нижнего уровня при использовании закона непрерывности потока на контактном уровне, который реализуется, например, при расчете затрат. В этом случае α_{ijl} отражает стоимость стрелки (предмета), реализующей связь выхода i -го блока с l -м контактом j -го блока рассматриваемой диаграммы.

Блоками конфигуратора верхнего ($k-1$) уровня (Σ^B) являются конфигураторы диаграмм нижнего (k - го) уровня Σ^H . В [6] получены соотношения между параметрами конфигураторов Σ^B и Σ^H .

Для горизонтальных («вход» - «выход») связей:

$$\sum_j s_j^H + \sum_l \sum_l b_{jl}^H = \sum_l c_{il}^H, \quad s_j^H = \sum_l c_{jl}^H, \quad (7)$$

где j – номер блока диаграммы нижнего уровня;

i – номер блока диаграммы верхнего уровня.

Вертикальная связь блока верхнего уровня с диаграммой нижнего описывается выражением:

$$b_{il}^H = \sum_{j=1}^{n_f} b_{ijl}^H, \quad l=1,2,4 \quad (7a)$$

Применяя полученные выражения для параметров модели, можно оценить затраты на вынесение диагноза в различных медицинских технологиях. Определение затрат начинают с третьего уровня, соответствующего операциям. При $k=3$ структурный конфигуратор операции Σ_{oi} , отражает состав и связи действий в i -ой операции. Затраты на i – операцию определяются выражением:

$$S_{oni} = \sum_j s_{zij} + \sum_l \sum_l b_{zijl}, \quad (8)$$

где $s_{zij} = \sum_l c_{zijl}$ – стоимость действия с номером j в конфигураторе операции с номером i ; c_{zijl} и b_{zijl} – параметры конфигуратора Σ_{oni} , $n_{оп}$ - число операций (структурных конфигураторов Σ_{oi}).

Для определения ограничений на значения параметров структурных конфигураторов диаграмм операций $\Sigma_{доi}$ воспользуемся (7- 8).

$$\sum_l c_{zijl} = S_{oni} = \sum_j s_{zij} + \sum_l \sum_l b_{zijl}, \quad b_{2li} = \sum_{j=1}^{n_f} b_{zjli}, \quad (9)$$

где c_{zijl} и b_{2ij3} параметры i -го структурного конфигуратора $\Sigma_{доi}$.

Параметры структурного конфигуратора диаграммы процессов $\Sigma_{дп}$ определяются по формулам:

$$\sum_l c_{1il} = S_{доi} = \sum_j s_{2ij} + \sum_l \sum_l b_{2ijl}, \quad b_{1li} = \sum_{j=1}^{n_f} b_{2jli} \quad (9a)$$

Для структурного конфигуратора диаграммы внешней среды $\Sigma_{о}$ имеем:

$$\sum_l c_{ol} = S_{прi} = \sum_j s_{1ij} + \sum_l \sum_l b_{1ijl} \quad b_{VCl} = \sum_{j=1}^{n_f} b_{1jli} \quad (9б)$$

Приведенные формулы позволяют выполнить анализ затрат, связанных с профессионально инструментальным обеспечением выбранной технологии формирования диагноза.

Таким образом, использование в медицинских технологиях моделей функционального моделирования, позволяющих визуализировать и документировать требования медицинских стандартов, и опыт ведущих специалистов, и их анализ с применением предложенного формализма внесет вклад в реализацию доказательной медицины.

Список литературы / References

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://mhealth.ru/health/organizm/mify_o_dokazatelnoj_medicine/, <https://medach.pro/post/815/> (дата обращения: 22.07.2019).
 2. Р 50.1.028-2001. Методология функционального моделирования.
 3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety_vracha/oshibki_v_analizakh_kto_vinovat_i_chno_delat/ (дата обращения: 22.07.2019).
 4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://medaboutme.ru/zdorove/publikacii/stati/sovety_vracha/oshibki_v_analizakh_kto_vinovat_i_chno_delat/?utm_source=copypaste&utm_medium=referral&utm_campaign=copypaste/ (дата обращения: 22.07.2019).
 5. *Сергеев Д.А.* Информационные оценки в функциональном моделировании бизнес-процессов [Электронный ресурс] // Экономика и социум, 2013. № 1 (6). С. 709-713. Режим доступа: http://iupr.ru/elektronnoe_periodicheskoe_izdanie_ekonomika_i_socium/ (дата обращения: 22.07.2019).
 6. *Сергеев Д.А.* Энтропийные параметры структурных параметров систем. Наука, техника и образование, 2016. № 3. С. 102-105.
 7. *Рябинин И.А., Черкесов Г.Н.* Логико-вероятностные методы исследования надежности структурно-сложных систем. М. «Радио и связь», 1981. С. 264.
-

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ И ДЕМПФИРУЮЩИХ ХАРАКТЕРИСТИК СПЛАВОВ

Ерконыр А.К.¹, Ахметбекова А.М.², Естаева Д.К.³

Email: Erkonyr1159@scientifictext.ru

¹Ерконыр Асель Кунтугановна – кандидат технических наук, доцент;

²Ахметбекова Ардак Мажитовна – кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой;

³Естаева Дидар Куанышевна – старший преподаватель,
кафедра электроэнергетики и охраны труда,
Джезказганский университет им. О.А. Байконурова,
г. Джезказган, Республика Казахстан

Аннотация: в статье подробно рассматривается методика исследования акустических и вибрационных характеристик сплавов чугуна. Для исследования акустических и вибрационных свойств сплавов чугуна и стали было выбрано устройство для комплексного исследования акустических и вибрационных свойств пластинчатых и трубчатых образцов стали и чугуна с последующей модернизацией. В качестве объекта исследования применяли как стандартные сплавы, так и новые выплавленные. Задачей данной работы является модернизация устройства, для исследования акустических и вибрационных характеристик исследованных сплавов, суть которой заключается в том, чтобы натяжение нитей было постоянное и была возможность одновременно фиксировать шум и вибрацию, т.е. проводить комплексные исследования на одном устройстве.

Ключевые слова: акустические и вибрационные характеристики, сплавы чугуна, шум, вибрация.

RESEARCH METHOD OF VIBROACOUSTIC AND DAMPING CHARACTERISTICS OF ALLOYS

Erkonyr A.K.¹, Ahmetbekova A.M.², Estaeva D.K.³

¹Erkonyr Asel Kuntuganovna - Candidate of Technical Sciences, Docent;

²Ahmetbekova Ardak Mazhitovna - Candidate of Technical Sciences, Docent, Head of Department;

³Estaeva Didar Kuanyshevna - Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF ELECTRIC POWER AND LABOR PROTECTION,
UNIVERSITY OF DZHEZKAZGAN NAMED BY O.A. BAIKONUROV,
DZHEZKAZGAN, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: the article discusses in detail the method of studying the acoustic and vibration characteristics of cast iron alloys. To study the acoustic and vibration properties of the iron and steel alloys, a device was chosen for a comprehensive study of the acoustic and vibration properties of plate and tubular steel and cast iron samples, followed by modernization. As an object of research, both standard and new smelted alloys were used. Since the task of this work is to upgrade the device for studying the acoustic and vibration characteristics of the investigated alloys, the essence of which lies in the fact that the tension of the filaments is constant; the ability to simultaneously record noise and vibration, i.e. conduct comprehensive research on one device.

Keywords: acoustic and vibration characteristics, cast iron alloys, noise, vibration.

УДК 628.517.2:669

Развитие производственных мощностей современного оборудования в горно-металлургическом комплексе приводит к неуклонному возрастанию вредного для человеческого организма шума и вибраций, что ухудшает условия труда непосредственно работающего на нем персонала. Проблема шума является одной из острейших проблем развития современной цивилизации. Неблагоприятное акустическое воздействие в той или иной мере ощущает почти каждый второй житель нашей планеты.

Наиболее перспективным методом снижения шума ударного происхождения является использование металлических материалов на основе железа (стали и сплавов) с повышенными демпфирующими свойствами. Такими материалами являются сплавы железа с углеродом (стали и чугуны). Сталь и чугуны – самые распространенные конструкционные материалы, из которых изготавливается большинство конструктивных элементов машин и механизмов, работающих в режиме соударений.

В качестве объекта исследования применяли как стандартные сплавы (сталь и чугун), так и новые выплавленные (таблица 1). Исследовали акустические (уровень звука, уровень звукового давления) и вибрационные (уровень виброускорения, общий уровень виброускорения) характеристики сплавов.

Таблица 1. Химический состав исследуемых сплавов чугуна и стали

№ п/п	Марка сплавов, образцов	Химический состав, % вес								
		C	Si	Mn	Cr	Al	Ni	S	P	Cu
								не более		
1	СЧ20	3,3-3,5	1,4-2,4	0,7-1	-	-	-	0,15	0,2	-
2	СЧ15	3,5-3,7	2,2-2,4	0,5-0,8	-	-	-	0,15	0,2	-
3	СЧ10	3,5-3,7	2,2-2,6	0,5-0,8	-	-	-	0,15	0,3	-
4	СЧЦ1	3,2-3,6	-	0,6-0,9	0,2-0,55	0,1-0,15	0,3-0,4	0,2-0,55	0,15	0,2-0,3
5	СЧЦ2	3,2-3,6	-	0,6-0,9	0,2-0,55	0,1-0,15	0,3-0,4	0,2-0,55	0,15	0,2-0,3
6	ЕА-1*	3,3-3,5	1,4-2,4	0,7-1	0,7-0,85	-	-	0,15	0,2	-
7	ЕА-2*	3,2-3,4	1,5-2,5	0,7-1	0,8-1	-	-	0,12	0,2	-
8	ЕА-3*	3,2-3,4	1,5-2,5	0,7-1	1-1,2	-	-	0,12	0,2	-
9	Ст. 45	0,42-0,5	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	0,25	0,04	0,035	0,25

* Примечание - в таблицу 1 и далее приведены разработанные новые марки чугунов

Для исследования были выбраны стандартные серые чугуны марок СЧ20, СЧ15, СЧ10, СЧЦ1, СЧЦ2, стандартная сталь марки Ст. 45 и демпфирующие сплавы чугунов ЕА-1, ЕА-2 и ЕА-3, легированные хромом (в количестве от 0,7 до 1,2%).

Одной из поставленных задач данной работы является разработка новых демпфирующих металлических материалов на основе железа. В связи с этим путем добавления легирующих элементов (хрома) в химический состав стандартных серых чугунов были получены новые чугуны с повышенными демпфирующими свойствами. Принципы легирования сплавов в работе основаны на изучении диаграмм состояния Fe-C, Fe-Cr. Диаграммы состояния определяют в условиях равновесия фазовый состав сплава в зависимости от температуры и концентрации компонентов и позволяют качественно характеризовать многие физико-химические, механические и технологические свойства сплавов.

В качестве объекта исследования выбраны серые чугуны, потому что почти 95% чугуновых отливок, производящихся в нашей стране, изготавливают из серого чугуна. Это объясняется тем, что серый чугун имеет хорошие литейные свойства, а главное состоит в том, что серый чугун – самый дешевый литейный материал.

На основе анализа установок для исследования акустических (уровень звука, уровень звукового давления) и вибрационных (уровень виброускорения, общий уровень виброускорения) свойств сплавов чугуна и стали было выбрано устройство для комплексного исследования акустических и вибрационных свойств пластинчатых и трубчатых образцов стали и чугуна с последующей модернизацией [1, с 52] (рисунок 1).

Так как задачей данной работы является модернизация устройства для исследования акустических и вибрационных характеристик исследованных сплавов, суть которой заключается в том, чтобы натяжение нитей было постоянное и была возможность одновременно фиксировать шум и вибрацию, т.е. проводить комплексные исследования на одном устройстве; с помощью винта крепления стойки изменять высоту падения шара-ударника; применение высокоточных модернизированных современных приборов и образцов различной формы (пластинчатые, трубчатые) и доступных размеров.

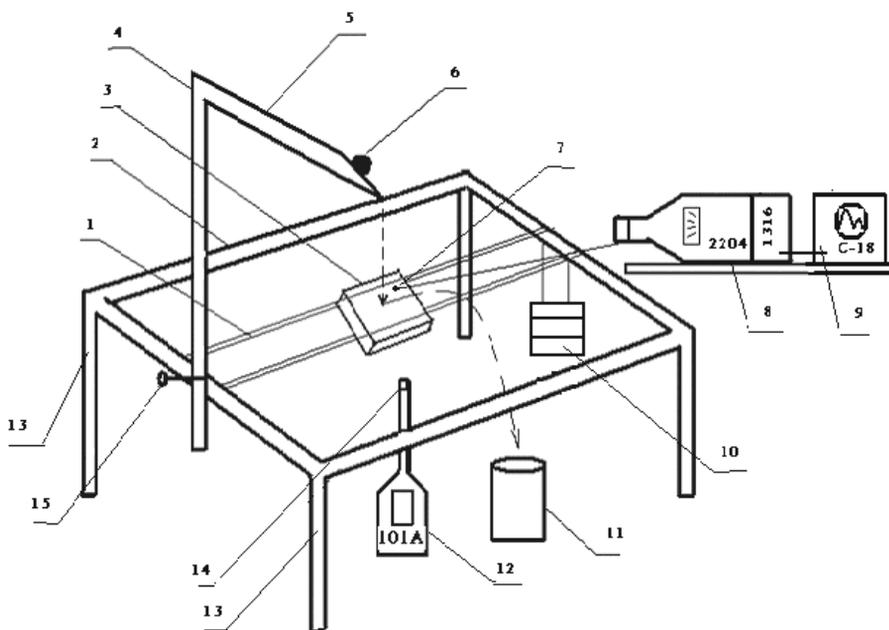


Рис. 1. Устройство для комплексного исследования акустических и вибрационных свойств твердых образцов стали и чугуна [1, с. 52]: 1 - капроновые нити; 2 - рама; 3- пластинчатый (50x50x5 мм) образец; 4 - стойка рамы; 5 - наклонная плоскость; 6 - шар-ударник; 7 - вибродатчик шумомера фирмы «Bruel&Kjaer»; 8 - шумомер фирмы «Bruel&Kjaer» модели 2204 с октавным фильтром модели 1316; 9 – осциллограф C-18; 10 - груз; 11 - приемник шаров; 12 - шумомер «ОКТАВА 101 А»; 13 - стойки рамы; 14 -микрофон шумомера «ОКТАВА 101А»; 15 - винт крепления стойки ударника

Установка работает следующим образом. Шар-ударник 6 устанавливался на наклонной плоскости 5. Шар-ударник 6 скатывается с наклонной плоскости 5 и совершает свободное падение в геометрический центр пластинчатого образца 3. Шар-ударник 6 отскакивает от него и попадает в приемник шаров 11. Шум от соударения шара-ударника 6 и образца 3 фиксируется шумомером «ОКТАВА-101А» 12. Образец (пластинчатый) 3, колеблющийся в переплетении капроновых нитей 1 создает вибрацию, которая оценивается прибором модели 2204 фирмы «Bruel&Kjaer» 8. Натяжение образца капроновыми нитями 1 всегда постоянно, так как груз 10 контролирует это натяжение. Высота падения шара может изменяться с помощью винта крепления стойки ударника 15. Вся система крепления образца 3 и шара-ударника 6 установлена на раме 2, которая с помощью стоек 13 находится на определенной высоте над полом.

При измерениях были использованы стальные (ШХ15) шары-ударники следующих диаметров: 9,5 мм; 12,7 мм; 15,2 мм; 15,8 мм и 18,3 мм (масса шаров-ударников соответственно: 2,5 г; 5 г; 9 г и 25 г). На установке исследовали стальной пластинчатый (50x50x5 мм) образец и чугунные пластинчатые, Т-образные образцы размером 50x50x5 мм.

Масса шара, плотность образца, расстояния от точки соударения до образца, толщина образца взаимосвязаны по [2, с. 61]:

$$m < 4,6 \cdot \rho \cdot l \cdot h^2, \quad (1)$$

где: m - масса пластины-образца, г;

ρ - плотность материала пластины-образца, г/см³;

l - расстояние от точки соударения до ближайшего края пластины-образца, см;

h - толщина пластины-образца, см.

При этом ширина и длина пластины-образца должны быть не менее чем в 5 раз больше его толщины. Исследуемая пластина размерами 50x50x5 мм удовлетворяет этим требованиям.

Уровни звукового давления исследовали в октавных полосах частот в диапазоне 1000-31500 Гц, уровни виброускорения в диапазоне 31,5-31500 Гц. Уровень звука – по шкале «А», общий уровень виброускорения – по характеристике «Lin».

Звуковой генератор ЗГ-10 использовали для калибровки производимых измерений звукового сигнала. Поправку на изменение звукового сигнала от атмосферного давления осуществляли при помощи пистонфона марки PF-101. Температура воздуха и влажность в лаборатории поддерживались постоянными. Акустические измерения находили как среднее значение пяти измерений.

Проводили также математическую обработку результатов эксперимента и определение доверительных интервалов в соответствии с методикой [3, с. 10].

Список литературы / References

1. *Ерконьр А.К., Утепов Е.Б., Утепова А.Б. и др.* Исследование шума и вибрации твердых образцов. // Труды шестой международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности» (охрана труда, экология, валеология, защита человека в ЧС, токсикология). Часть I. Алматы, 2004. С. 52-54.
2. *Cremer H., Cremer L.* Theorie der Entstehung des klopts – chalts. Erequenz, 1948. Bd. 2. № 3. P. 61-71.
3. *Керженцев В.В., Деденко Л.Г.* Математическая обработка и оформление результатов эксперимента. М.: МГУ, 1971. С. 10.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ШАБЛОНОВ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Усов А.Е.¹, Варламов А.А.², Бабкин О.В.³, Дос Е.В.⁴, Мостовщиков Д.Н.⁵
Email: Usov1159@scientifictext.ru

¹Усов Алексей Евгеньевич – ведущий архитектор;

²Варламов Александр Александрович – старший архитектор;

³Бабкин Олег Вячеславович – старший архитектор;

⁴Дос Евгений Владимирович – архитектор;

⁵Мостовщиков Дмитрий Николаевич – старший архитектор,

системный интегратор «Li9 Technology Solutions»,

г. Райли, Соединенные Штаты Америки

Аннотация: рассмотрены методы разработки алгоритмов обнаружения знаний в базах данных как базового подхода выделения значимых образцов (шаблонов) в структуре больших наборов данных. В рамках разработанной методологии выделены две группы алгоритмов обнаружения знаний: кластеризация объектов, классы которых изначально не определены, и методы индуктивного обучения, в рамках которых на основе заданного набора классов определяется принадлежность к ним объекта исследования. Предложен оригинальный подход в области обнаружения знаний в базах данных, в основу которого положены методы классификации, что базируются на таком средстве поддержки принятия решений, как дерево принятия решений. Разработанная методика позволяет проводить анализ как на основе заданных шаблонов классификации данных, так и выделять новые признаки информационных объектов исследуемого набора и его классов, включая признаки высокого порядка, как, например, сходство между классами, характеристики классов и потенциальные ошибки представленного набора данных.

Ключевые слова: информационные системы, методы классификации, обнаружение знаний в базах данных, дерево принятия решений, C4.5, ID3, FTree.

APPLICATION OF DECISION TREES AT DEFINING INFORMATION SYSTEM PATTERNS

Usov A.Ye.¹, Varlamov A.A.², Babkin O.V.³, Dos E.V.⁴, Mostovshchikov D.N.⁵

¹Usov Aleksey Yevgenyevich – Lead Systems Architect;

²Varlamov Aleksandr Aleksandrovich – Senior Solution Architect;

³Babkin Oleg Vyacheslavovich – Senior System Architect;

⁴Dos Evgeniy Vladimirovich – System Architect;

⁵Mostovshchikov Dmitriy Nikolayevich – Senior System Architect,

IT INTEGRATOR «LI9 TECHNOLOGY SOLUTIONS»,

RALEIGH, UNITED STATES OF AMERICA

Abstract: methods for the development of knowledge discovery algorithms in databases are considered as a basic approach of significant samples detection at big data sets. Within the framework of the developed methodology, two groups of knowledge detection algorithms are distinguished: clustering objects with undefined classes and methods of inductive learning for determined objects by given set of classes. An original approach in the field of knowledge discovery at databases is proposed, which is based on classification methods based on a decision support tool such as a decision tree. The developed technique allows analyzing both on the basis of predetermined data classification patterns and highlighting new features of information objects of the data set and its classes, including patterns of a higher order, such as the similarity between classes, characteristics of classes and potential errors of the presented data set.

Keywords: information systems, classification methods, databases' knowledge discovery, decision tree, C4.5, ID3, FTree.

Введение

Методика обнаружения знаний в базах данных (KD: Knowledge Discovery) может быть определена как процесс выделения актуальных шаблонов при нейросетевом анализе больших наборов данных [1]. На сегодняшний день KD лежит в основе построения методов управления с прогнозирующими моделями, как наиболее продуктивного метода работы с базами данных, полученными в результате широкомасштабного исследования. В рамках данной работы, тем не менее, предлагается разделять задачи анализа данных и прогнозирования, и в соответствии с данным подходом строить математические модели KD. Это позволит увеличить эффективность анализа через соотнесение исполняемого алгоритма и класса задачи, что обуславливает **актуальность исследования** проведенного в рамках данной работы.

Анализ последних исследований и публикаций в данной области показал приоритет использования при кластеризации алгоритмов обучения без учителя (unsupervised learning), которые группируют объекты предметной области (domain objects) по признаку их сходства [2], что соответствует парадигме индуктивного обучения. Кроме того были рассмотрены методы подразумевающие наличие предварительной информации об оптимальной стратегии кластеризации, например, заданное количество кластеров на основе которых нейросетевые алгоритмы определяют их центры и границы [3].

Наиболее широко используемым методом индуктивного обучения является средство поддержки принятия решений, известное как дерево принятия решений (decision tree). Данный подход можно разделить на две базовые группы:

- деревья классификации (classification trees), где прогнозируемым результатом работы алгоритма (например, ID3 [4] или его расширенная версия C4.5 [5], где выбор атрибута происходит на основании нормализованного прироста информации) является выделение классов данных;
- деревья регрессии, где прогнозируемый результат работы алгоритма (алгоритм CART [6]) может быть представлен в числовой форме.

При этом построение деревьев классификации рассматривается как более сложная и значимая задача индуктивного обучения [7]. Большая часть работ в этой области посвящена построению прогнозических моделей, в то время как более важным является выделение ключевых атрибутов объектов набора данных [8, 9]. Процесс классификации может быть рассмотрен по пути от корня дерева принятия решений к листьям [10], которое содержит значения атрибутов. В работе [11], тем не менее, предлагается данный подход расширить в рамках KD, таким образом, все узлы дерева помимо листьев содержат наборы примеров классов. Соответственно, прохождение от корня к узлу определяет уровень сходства классов. Предложенная методология анализа FTree (Filtered Tree) берет за основу алгоритм для роста дерева принятия решений (ID3, C4.5 или др.) с помощью которого производится анализ формы дерева. При этом остается возможность заложить в модель предварительный набор знаний.

Целью работы, таким образом, стала разработка методики получения точной модели предметной области на основе методов индуктивного обучения и деревьев принятия решений, которая производит анализ наибольшего числа объектов предметной области.

1. Методология построения дерева принятия решений при построении моделей мониторинга информационных систем

Дерево принятия решений в общем случае может быть представлено как ориентированный ациклический граф (DAG: Directed Acyclic Graph). Что касается структуры данного графа, следует отметить, что все его узлы, помимо корня имеют одно входящее ребро, а у корня, соответственно нет входящего ребра [1]. Аналогично, узлы без исходящих ребер называются листьями, а все остальные узлы — внутренними узлами. Эффективность алгоритма дерева принятия решений определяется через эффективность

проведения классификации на основе данной структуры в отношении объектов, которые не входят в обучающий набор.

Пример построения алгоритма дерева принятия решений показан на рис. 1 и рис. 2. В качестве объекта моделирования была выбрана базовая схема системы выявления кибер-угроз (IDS: Intrusion Detection System) распределенной информационной системы (рис. 1).

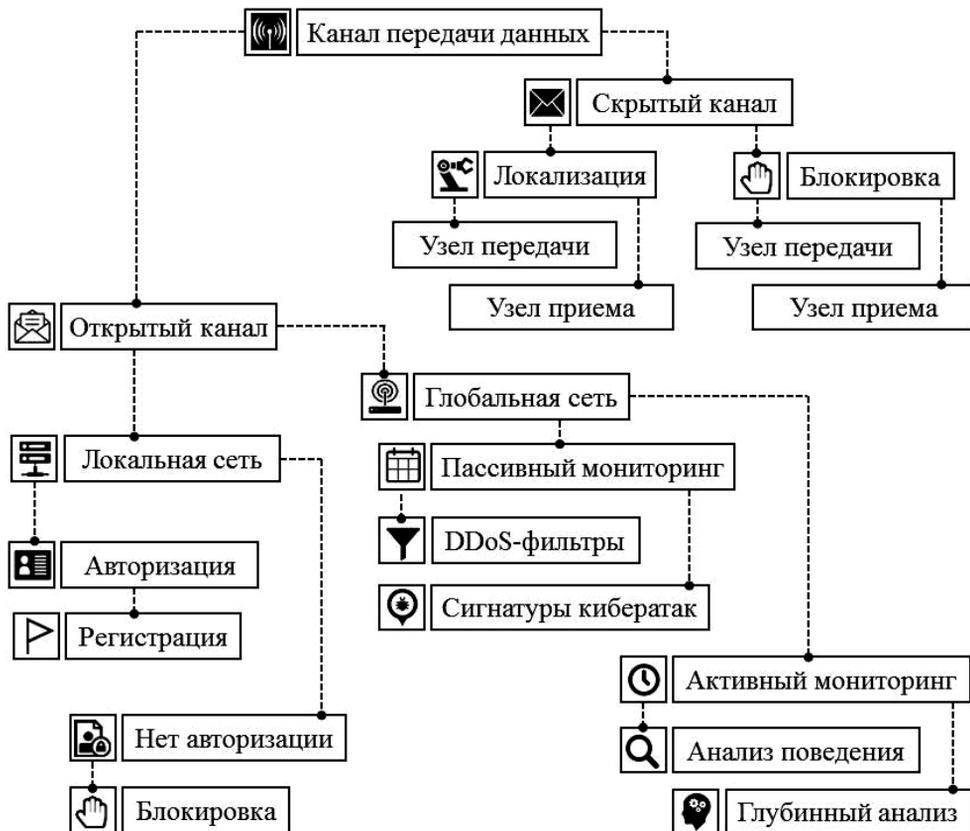


Рис. 1. Базовая схема системы выявления кибер-угроз распределенной информационной системы

На рис. 1 наглядно представлены фундаментальные основы работы комплекса IDS, схема включает в себя весь набор ключевых элементов, которые отвечают за мониторинг и блокировку потенциальных кибер-угроз инфраструктуры распределенной информационной системы, как внутренних, так и внешних. Тем не менее, такая схема не является интуитивно понятной для неспециалиста в данной области, например, научного сотрудника, который на основе математического моделирования хочет определить эффективность работы комплекса и подготовить рекомендации для его усовершенствования или масштабирования. Для решения поставленной задачи может быть предложено построить алгоритм дерева принятия решений (рис. 2).



Рис. 2. Алгоритм дерева принятия решений системы выявления кибер-угроз

Корнем дерева принятия решений, представленного на рис. 2, является «канал передачи данных» а листьями — «регистрация» и «блокировка». Как можно видеть, построение дерева принятия решений происходит через разделения базового набора элементов на подмножества атрибутов, которые далее рекурсивно разделяются на меньшие подмножества-домены до тех пор, пока анализ не позволит выйти на листья дерева принятия решений. Все доменные объекты должны быть представлены с помощью пар атрибут-значение (на уровне классификации или числовой оценки). Наиболее репрезентативный атрибут представленного алгоритма «скрытый канал», он позволяет провести однозначную классификацию программного кода как кибер-угрозы для информационного ресурса. Во всех остальных случаях, соответственно, подмножество должно быть разбито на меньшие подмножества. Такой подход в значительной мере упрощает схему IDS, но при этом он может быть положен в основу алгоритмов моделирования широкого спектра задач по оценке мониторинга и защиты распределенных информационных систем

2. Оптимизация методов математического моделирования алгоритмов дерева принятия решений

Как было показано в предыдущем разделе, ключевая задача, которая решается при построении алгоритмом деревьев принятия решений — это выбор оптимального атрибута для разделения узла. Эффективность решения данной задачи определяет эффективность дерева принятия решений, равно как и его структуру. На сегодняшний день в данной области широко используется универсальный подход [12], который базируется на оценке уровня беспримесности узла (NID: node impurity degree).

Так, например, соотношение уровня беспримесности узла T_n по отношению к уровню беспримесности его дочерних узлов $T_{n,k} \in \{T_{n,1}; T_{n,K}\}$ относительно атрибута a_i , который для узла T_n , соответственно, может принимать K значений, что позволяет определить эффективность разбиения узла на подмножество, рассчитывается как:

$$\delta(a_i) = NID(T_n) - \sum_{k=1}^K \frac{NUM(T_{n,k}) \cdot NID(T_{n,k})}{NUM(T_n)}, \quad (1)$$

где $NID()$ — функция оценки уровня беспримесности узла, а $NUM()$ определяет количество примеров, связанных с узлом.

Как можно видеть, в рамках данного подхода есть возможность построить алгоритмы деревьев регрессии на основе коэффициента Джини $G(T_n, C)$, который определяет разницу между распределением вероятности значений атрибутов $P_{n,c} \in \{P_{n,1}; P_{n,c}\}$.

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta(a_i) = G(T_n) - \sum_{k=1}^K \frac{NUM(T_{n,k}) \cdot G(T_{n,k})}{NUM(T_n)} \\ G(T_n) = 1 - \sum_{c=1}^C (P_{n,c})^2 \end{array} \right. , \quad (2)$$

где C , таким образом, определяет полный набор меток класса.

Аналогичным образом при построении деревьев классификации в качестве функции оценки уровня беспримесности узла при соотношении уровня беспримесности отдельного узла по отношению к уровню беспримесности его дочерних узлов можно использовать показатель энтропии $G(T_n)$:

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta(a_i) = H(T_n) - \sum_{k=1}^K \frac{NUM(T_{n,k}) \cdot H(T_{n,k})}{NUM(T_n)} \\ H(T_n) = - \sum_{c=1}^C P_{n,c} \cdot \log_2(P_{n,c}) \end{array} \right. . \quad (3)$$

Как можно видеть, в рамках данного определения $\delta(a_i)$ может быть описана, как прирост информации (information gain).

3. Разработка метода построения деревьев классификации на основе оценки уровня беспримесности узла и показателя энтропии

Развитие метода построения деревьев классификации на основе оценки уровня беспримесности узла и показателя энтропии возможно при подборе более релевантного атрибута. Так, например, подход может заключаться в соотношении разбиения и атрибута, на основе которого было проведено данное разбиение. Оптимальным атрибутом является тот, который вызывает разбиение, соответствующее правильному разбиению из обучающего набора соответствующему этому узлу. При этом выбирается нормированная метрика на основе энтропии, определенная в множестве разбиений. Энтропия разбиения, таким образом, может быть определена как неопределенность соответствия случайно выбранного объекта определенному классу.

Рассмотрим разбиение, описываемое через $R \in \{R_1, \dots, R_i, \dots, R_l\}$ конечного множества элементов базы данных D . В таком случае энтропия $H()$ множества разбиений R , которое определяется через мощность $|R_i|$ (соответственно, мощность множества элементов базы данных равна $|D|$) может быть рассчитана на основе следующей системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} H(R) = -\sum_{i=1}^I P_i \cdot \log_2(P_i) \\ P_i \neq 0 \\ H(R) = 0 \\ P_i = 0 \end{array} \right. , \quad (4)$$

где:

$$P_i = \frac{|R_i|}{|D|}. \quad (5)$$

При этом расстояние между двумя разбиениями (например, $R \in \{R_1, \dots, R_i, \dots, R_J\}$ и $S \in \{S_1, \dots, S_j, \dots, S_J\}$) в данном случае определяется как:

$$\delta(R, S) = \frac{H(R|S) + H(S|R)}{H(R \cap S)}, \quad (6)$$

причем $H(R|S)$, $H(S|R)$ и $H(R \cap S)$ определяются через систему уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} H(R|S) = -\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{|R_i \cap S_j|}{|D|} \cdot \log_2 \left(\frac{|R_i \cap S_j|}{|S_j|} \right) \\ H(S|R) = -\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{|R_i \cap S_j|}{|D|} \cdot \log_2 \left(\frac{|R_i \cap S_j|}{P_i} \right) \\ H(R \cap S) = -\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{|R_i \cap S_j|}{|D|} \cdot \log_2 \left(\frac{|R_i \cap S_j|}{|D|} \right) \end{array} \right. \quad (7)$$

Данный математический аппарат может быть положен в основу построения дерева решений (рис. 3):

- работа с заданным набором базы знаний;
- работа с атрибутами, значения которых не заданы;
- масштабируемость структуры дерева знаний.

В области информационных технологий, и в частности в области построения алгоритмов мониторинга распределенных информационных систем существуют базы знаний, которые могут быть использованы при построении деревьев принятия решений. При этом в базовой схеме построения алгоритмов деревьев принятия решений не используются заданные набором базы знаний, поэтому подходы в могут различаться от использования данных наборов для определения атрибутов разбиения до их применения в построении модели организации структуры доменов.

Что касается работы с атрибутами, значения которых не заданы, то в данном случае также есть несколько подходов. Наиболее эффективным методом является рассмотрение статистической выборки и выделение наиболее часто встречающихся значений атрибута среди объектов, принадлежащих к соответствующему классу. В рамках данной работы также рассматривается подход, при котором таких атрибутов независимо от основного дерева принятия решений, с целью исключить ошибки при классификации. Это существенно увеличивает надежность и продуктивность средств мониторинга сетевых ресурсов распределенной информационной системы, но при этом является достаточно ресурсоемким подходом.

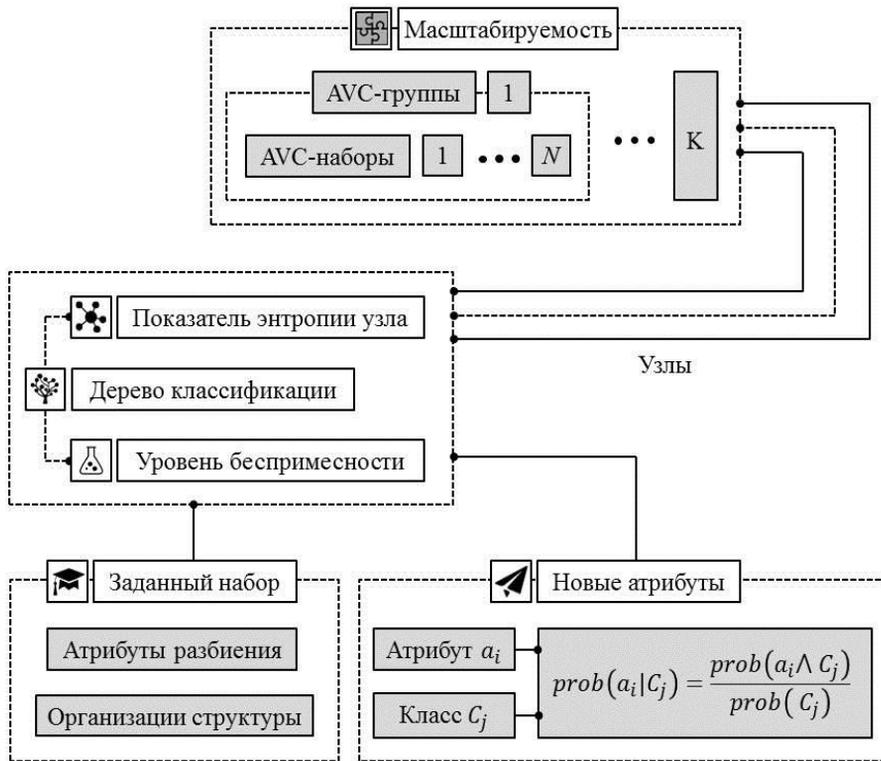


Рис. 3. Схема разработки деревьев классификации на основе оценки уровня беспримесности узла и показателя энтропии

Изначально на уровне математической модели подразумевалось, что структура дерева принятия решений должна быть фиксирована, в то время как в области анализа информационных систем в большинстве случаев возникает необходимость масштабирования данных алгоритмов в режиме реального времени. В данной работе предлагается использовать:

- методики SPRINT и CART [14], которые включают в себя создание списков атрибутов на этапе предварительной обработки всего множества информационных объектов при работе с деревьями регрессии;
- алгоритмы фреймворка RainForest, где используются как AVC-наборы, связывающие каждую пару атрибут-значение с меткой класса, так и AVC-группы, которые являются группами AVC-наборов, связанных с узлами дерева принятия решений [15].

Таким образом, была разработана комплексная методология построения алгоритмов деревьев принятия решений, которые могут быть поставлены за основу математического моделирования широкого спектра задач, связанных с мониторингом информационных систем.

Выводы

В результате проведенного анализа была разработана методология построения алгоритмов деревьев принятия решений в частности предложены:

1. обобщенная схема построения деревьев классификации;
2. математический аппарат классификации на основе оценки уровня беспримесности узла и показателя энтропии;
3. подходы, которые включают в себя работу с заданным набором базы знаний, работу с атрибутами, значения которых не заданы и масштабируемость структуры дерева знаний.

Было показано, что данная методология может быть использована при моделировании задач, связанных с анализом распределенных информационных систем.

Список литературы / References

1. *Maimon O. and Rokach L., editors.* Data Mining and Knowledge Discovery Handbook, 2nd ed. Springer, 2010.
 2. *Luo J., Wu, Q. & Zhu L.,* 2013. Object-oriented full-time domain moving object data model. *Journal of Computer Applications*, 33(4), 1015-1017. doi:10.3724/sp.j.1087.2013.01015.
 3. *Rajamohamed R. & Manokaran J.,* 2017. Improved credit card churn prediction based on rough clustering and supervised learning techniques. *Cluster Computing*, 21 (1), 65-77. doi:10.1007/s10586-017-0933-1.
 4. *Zenghong W., Yufen C. & Jun Z.,* 2010. Adaptive rules mining in ACVis based on ID3 algorithm in decision tree. 2010 The 2nd Conference on Environmental Science and Information Application Technology. doi:10.1109/esiat.2010.5568899.
 5. *Symbology of the Logical Decision Tree,* 2017. *Decision-Making Management*, 99-100. doi:10.1016/b978-0-12-811540-4.09979-8.
 6. *Radoglou-Grammatikis P.I. & Sarigiannidis P.G.,* 2018. An Anomaly-Based Intrusion Detection System for the Smart Grid Based on CART Decision Tree. 2018 Global Information Infrastructure and Networking Symposium (GIIS). doi:10.1109/giis.2018.8635743.
 7. *Pazzani M.J.* Knowledge discovery from data? *IEEE Intelligent Systems*, 15(2):10–13, 2000.
 8. *Armengol E.* Building partial domain theories from explanations. *Knowledge Intelligence*, 2/08:19–24, 2008.
 9. *Armengol E. and Plaza E.* Discovery of toxicological patterns with lazy learning. In V. Palade, R.J. Howlett and L. Jain, editors, KES-2003, number 2774 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Pages 919–926. Springer, 2003.
 10. *Armengol E.* Usages of generalization in CBR. In R.O. Weber and M. M. Richter, editors, ICCBR-2007. *Case-based Reasoning and Development*, number 4626 in *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 31–45. Springer-Verlag, 2007.
 11. *Armengol E., García-Cerdaña A. and Dellunde P.* Experiences Using Decision Trees for Knowledge Discovery. Springer International Publishing AG, 2017.
 12. *Moulana M. & Hussain M.A.,* 2016. An Optimized Decision Trees Approach for Knowledge Discovery Using Orthogonal Radom Matrix Projection with Outlier Detection. *International Journal of Database Theory and Application*, 9 (3), 87-94. doi:10.14257/ijda.2016.9.3.10.
 13. *López R. de Mántaras.* A distance-based attribute selection measure for decision tree induction. *Machine Learning*, 6:81–92, 1991.
 14. *Shafer J.C., Agrawal R. and Mehta M.* Sprint: A scalable parallel classifier for data mining. *InVLDB*, pages 544–555, 1996.
 15. *Gehrke J., Ramakrishnan R. and Ganti V.* RainForest - a framework for fast decision tree construction of large datasets. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 4(2/3):127–162, 2000.
-

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ АВТОТРАНСФОРМАТОРА

Галагуров А.Б.¹, Белов Д.В.² Email: Galagurov1159@scientifictext.ru

¹Галагуров Алексей Борисович – студент;
²Белов Дмитрий Викторович – студент,
кафедра электроэнергетических систем,
Национальный исследовательский университет
Московский энергетический институт,
г. Москва

Аннотация: в статье рассмотрены различные варианты исполнения релейной защиты и автоматики автотрансформатора, ее функции и принцип работы. Приведены отдельные составные части разных систем, их назначение. Приведены различные производители систем релейной защиты и автоматики. Проведен сравнительный анализ разных вариантов релейной защиты. Представлены следующие варианты релейной защиты: шкаф релейной защиты автотрансформатора типа ШЭ2607 042 «ЭКРА», блок микропроцессорной релейной защиты БМРЗ–ТД «Механотроника», микропроцессорное устройство защиты «Сириус–Т3».

Ключевые слова: электроэнергетика, электроэнергетическая система, релейная защита, микропроцессор.

MICROPROCESSOR DEVICES OF RELAY PROTECTION AND AUTOMATICS OF AUTOTRANSFORMER

Galagurov A.B.¹, Belov D.V.²

¹Galagurov Aleksey Borisovich – Student;
²Belov Dmitriy Victorovich - Student,
DEPARTMENT OF ELECTRIC POWER SYSTEMS,
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
MOSCOW POWER ENGINEERING INSTITUTE,
MOSCOW

Abstract: the article describes various versions of relay protection and automation of autotransformer, its functions and principle of operation. The separate components of different systems and their purpose are given. Various manufacturers of relay protection and automation systems are presented. The comparative analysis of different variants of relay protection is carried out. This relay protection: the Cabinet of relay protection of the autotransformer type ШЭ2607 042 EKRA, the block of microprocessor relay protection BMRZ–TD "mechatronics", the microprocessor protection "Sirius–T3».

Keywords: electric power industry, electric power system, relay protection, microprocessor.

УДК 621.31
Г-15,Б-43

Многие фирмы, производители оборудования релейной защиты и автоматики, прекращают выпуск электромеханических реле и устройств и переходят на цифровую элементную базу. Переход на новую элементную базу не приводит к изменению принципов релейной защиты и автоматики, а только расширяет ее функциональные возможности, тем самым упрощает эксплуатацию и снижает стоимость. По этим причинам микропроцессорные устройства очень быстро занимают место устаревших электромеханических и микроэлектронных устройств.

Лидерами в производстве устройств релейной защиты и автоматики являются концерны GE, AREVA (ALSTOM), ABB, SIEMENS. Общей для них является тенденция перехода на цифровую технику. Цифровые защиты, выпускаемые этими фирмами,

имеют высокую стоимость, которая, впрочем, окупается их высокими техническими характеристиками и многофункциональностью. Использование цифровых способов обработки информации в устройствах РЗА существенно расширило их возможности и улучшило эксплуатационные качества.

В последнее время выпуск микропроцессорных устройств РЗА освоили и ряд фирм России – Механотроника, ЭКРА, РАДИУС-Автоматика и другие.

Российские производители устройств МП РЗА

В настоящее время микропроцессорная релейная защита и автоматика (МП РЗА) являются основным направлением развития релейной защиты. Помимо основной функции – аварийного отключения энергетических систем, МП РЗА имеют дополнительные функции по сравнению с устройствами релейной защиты других типов (например, электромеханическими реле) по регистрации аварийных ситуаций.

Среди российских производителей МП РЗА наиболее распространены следующие шкафы: шкаф релейной защиты автотрансформатора типа ШЭ2607 042 «ЭКРА», блок микропроцессорной релейной защиты БМРЗ–ТД

«Механотроника», микропроцессорное устройство защиты «Сириус–ТЗ» «РАДИУС Автоматика». [4]

Для защиты автотрансформаторов необходимо, чтобы шкаф МП РЗА выполнял следующие функции защиты:

- Максимальная токовая защита (МТЗ);
- Дифференциальная защита автотрансформатора (ДЗТ);
- Защита от перегрузки;
- Газовая защита;
- Защита от внешних КЗ;
- Защита от витковых замыканий.

В шкафу релейной защиты автотрансформатора типа ШЭ2607 042 МТЗ НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- Реле максимального тока имеет 2 ступени;
- Реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон автотрансформатора;
- Пусковые органы низшего напряжения.

Уставка реле максимального тока МТЗ НН изменяется в диапазоне от 0,1 до 100 А [3].

Пуск по напряжению осуществляется с помощью реле минимального напряжения, реагирующего на уменьшение междуфазных напряжений и реле максимального напряжения, реагирующего на напряжения обратной последовательности.

Реле минимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 10 до 100 В.

Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6 до 24 В.

Блок микропроцессорной релейной защиты БМРЗ–ТД имеет трехступенчатую МТЗ, предназначенную для защиты от междуфазных коротких замыканий и перегрузки [5].

Условием пуска МТЗ является снижение любого линейного напряжения ниже уставки или увеличения напряжения обратной последовательности выше уставки. Предусмотрена возможность комбинированного пуска.

Уставка реле максимального тока МТЗ изменяется в диапазоне от 100 до 9990 А.

Микропроцессорное устройство защиты «Сириус–ТЗ» имеет МТЗ ВН с двумя ступнями с независимой времятоковой характеристикой и контролирует три фазных тока высшей стороны автотрансформатора. Имеется возможность для каждой ступени независимо задать время и ток срабатывания. Предусматривается возможность блокировки каждой ступени в отдельности при выявлении броска тока намагничивания автотрансформатора. Бросок тока намагничивания выявляется на основе соотношения второй и первой гармоник

дифференциального тока и является единым критерием при блокировке всех ступеней МТЗ ВН, МТЗ СН и МТЗ НН [2].

Диапазон изменения уставок по току от 0,4 до 200 А.

Предусматривается использование устройства в сетях как с заземленной нейтралью, так и с изолированной. Электрическое соединение измерительных трансформаторов тока – всегда в звезду, т.к. происходит цифровое выравнивание.

Вольтметровая блокировка или комбинированный пуск по напряжению позволяют лучше отстроиться от нагрузочных токов и могут вводиться в действие независимо для каждой ступени МТЗ ВН.

Есть возможность реализовать для ступеней МТЗ либо комбинированный пуск по напряжению, либо пуск минимального напряжения в зависимости от того, какой дискретный сигнал подается на программный вход.

Максимальная токовая защита стороны СН автотрансформатора (МТЗ СН) имеет одну ступень с независимой времятоковой характеристикой и контролирует три фазных тока низшей стороны автотрансформатора.

Уставка по току задается как отношение вторичного тока стороны СН автотрансформатора непосредственно подводящегося к устройству к номинальному току входов устройства, к которым подключаются вторичные цепи ТТ стороны СН автотрансформатора.

Предусмотрено действие МТЗ СН с различными выдержками времени на отключение выключателя средней и высшей стороны автотрансформатора. Возможно запрещение действия МТЗ СН на выключатель со стороны ВН автотрансформатора.

Предусматривается возможность блокировки МТЗ СН при выявлении броска тока намагничивания автотрансформатора.

Вольтметровая блокировка МТЗ СН аналогична реализации в МТЗ ВН.

МТЗ НН имеет одну ступень с независимой времятоковой характеристикой и контролирует три фазных тока низшей стороны автотрансформатора. Имеется возможность задать время и ток срабатывания.

Уставка по току задается как отношение вторичного тока стороны НН автотрансформатора непосредственно подводящегося к устройству к номинальному току входов устройства, к которым подключаются вторичные цепи ТТ стороны НН автотрансформатора.

Предусмотрено действие МТЗ НН с различными выдержками времени на отключение выключателя низшей и высшей стороны автотрансформатора. Возможно запрещение действия МТЗ НН на выключатель со стороны ВН автотрансформатора.

Ток срабатывания реле тока УРОВ ШЭ2607 042 регулируется в диапазоне от 0,04 до 2 А. Коэффициент возврата реле тока УРОВ не ниже 0,9. Время срабатывания реле тока УРОВ при входном токе равно двойному току срабатывания не более 0,025 с.

Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

- С автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от РЗА формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя;
- С дублированным пуском от защит, когда сигнал на отключение смежных выключателей контролируется сигналом РПВ.

УРОВ формирует сигнал с выдержкой времени «действия на себя» на отключение резервируемого выключателя при появлении любого из сигналов:

- Действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);
- Действие защит на отключение выключателя (внутренний сигнал).

При наличии тока через выключатель и одновременном действии устройств РЗА логические цепи УРОВ формируют сигналы на отключение смежных выключателей с запретом на АПВ.

Резервирование отказов выключателя (УРОВ) БМРЗ–ТД выдается через время, равное уставке, после выдачи сигнала на отключение выключателя при срабатывании любой

защиты и при сохранении условий ее пуска. Алгоритм УРОВ может выполняться с контролем выключателя на стороне высшего напряжения.

Функция УРОВ ВН на «Сириус-ТЗ» выполнена на основе индивидуального принципа. Он подразумевает установку независимого устройства на каждом выключателе стороны ВН.

Для контроля факта отключения выключателя (по исчезновению тока во всех фазах) предусмотрен специальный токовый орган УРОВ ВН, который контролирует величины фазных токов на стороне ВН. Токовый орган УРОВ ВН срабатывает, если хотя бы один из фазных токов превышает порог срабатывания, заданный уставкой.

Срабатывание УРОВ возможно только при сработавшем органе тока.

С помощью уставок имеется возможность задания одной из стандартных схем УРОВ: с автоматической проверкой исправности выключателя или с дублированным пуском от защит и использованием сигнала от реле положения РПВ [2].

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа устройств МП РЗА АТ

	ШЭ2607 042	БМРЗ-ТД	«Сириус-ТЗ»
МТЗ	+	+	+
ДЗТ АТ	+	+	+
Защита от перегрузки	+	+	+
Защита от внешних КЗ	+	+	+
Газовая защита	+	-	+
Защита от витковых замыканий	+	+	+

Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-ТЗ» по сравнению с двумя другими устройствами имеет лучшие характеристики. Таким образом, оно часто служит основой для проектирования релейной защиты и автоматики.

Список литературы / References

1. Руководящие указания по релейной защите. Вып.13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ: Расчеты. М.: Энергоатомиздат, 1985. 96 с.
2. Микропроцессорное устройство защиты «Сириус-ТЗ». Руководство по эксплуатации. М.: ЗАО «РАДИУС Автоматика», 2010.
3. *Засыткин А.С.* Релейная защита трансформаторов. М.: Энергоатомиздат, 1989. 240 с.
4. Рекомендации по применению и выбору уставок дифференциального модуля SPCD 3D53 реле SPAD 346C. SPAD 346C. Дифференциальное реле с торможением. Руководство пользователя и техническое описание. АББ Реле – Чебоксары, 1999.
5. Методические указания по расчету уставок защит подстанционного оборудования производства ООО НПП «ЭКРА». ОАО «ФСК ЕЭС». ООО «Исследовательский центр «Бреслер». Чебоксары, 2009.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЧ- И СВЧ-ТЕХНИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР К ПОСЕВУ

Цугленок Н.В. Email: Tsuglenok1159@scientifictext.ru

*Цугленок Николай Васильевич - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор,
вице-президент, научный руководитель,
Восточно-Сибирская ассоциация биотехнологических кластеров, г. Красноярск*

Аннотация: в статье рассматриваются результаты производственных испытаний ВЧ- и СВЧ-техники в технологических комплексах подготовки семян зерновых культур к посеву. Для практического использования при обеззараживании семян зерновых от патогенной микрофлоры разработано и выпускается производственное оборудование ВЧГЗ-60 Санкт-Петербургским заводом Электротермического оборудования и СВЧ термостановка «Импульс-ЗУ» по техническим условиям и техническому предложению ЧИМЭСХа и НПО «Полет» г. Челябинска с использованием результатов исследований и режимных параметров Красноярского ГАУ, позволяющая производить нагрев и обеззараживание семян сельскохозяйственных культур при температуре 36 - 45⁰С за время 20 - 60 с. Предлагаемое СВЧ-оборудование «Импульс-ЗУ» использовалось для обеззараживания семян пшеницы от грибных и вирусных инфекций. Производительность оборудования не менее 0,9 - 1,0 т/ч, достаточная для обработки семян зерновых культур.

Ключевые слова: технологические линии, СВЧ-оборудование «Импульс-ЗУ», подготовка семян зерновых культур к посеву.

RESULTS OF PRODUCTION TESTS OF HIGH-FREQUENCY AND MICROWAVE EQUIPMENT IN TECHNOLOGICAL COMPLEXES OF PREPARATION OF SEEDS GRAIN CROPS FOR SOWING

Tsuglenok N.V.

*Tsuglenok Nikolai Vasilievich - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President, Scientific Director,
EAST SIBERIAN ASSOCIATION OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS, KRASNOYARSK*

Abstract: the article deals with the results of production tests of high-frequency and microwave equipment in technological complexes of preparation of seeds of grain crops for sowing. For practical use in the disinfection of grain seeds from pathogenic organisms developed and manufactured production equipment ВЧГЗ-60 the St. Petersburg plant of Electrothermal equipment and microwave thermostable "Impulse memory" in the technical specifications and technical offer Chimecho and NGOs "Flight", Chelyabinsk with the use of research results and regime parameters of Krasnoyarsk GAU, which allows to produce heating and disinfection of seeds of agricultural crops at a temperature of 36 - 45⁰C for a time of 20 - 60 seconds. the Proposed microwave equipment "Impulse-ZU" was used for disinfection of wheat seeds from fungal and viral infections. The capacity of the equipment is not less than 0.9 - 1.0 t/h, sufficient for the processing of grain seeds.

Keywords: technological lines, microwave equipment "Impulse-ZU", preparation of seeds of grain crops for sowing.

Разработанная нами биоэнергетическая теория и концепция формирования и развитие структуры АПК, ее информационного обеспечения и устойчивого развития растениеводства

позволяет в любой зоне сформировать экономически эффективный ВЧ и СВЧ комплекс производства семян с/х культур [7; 12; 22; 25; 26].

Нами предложены для использования в различных агроэкологических зонах более совершенные с/х культуры со своими технологиями возделывания с более высоким биоэнергетическим КПД по отношению к используемым растениям. Энергетически правильное эколого-географическое размещение в конкретных зонах и конкретных административных территориях позволит резко повысить продуктивность растениеводства и улучшить социальное положение сельских жителей. В качестве примера приводятся некоторые работы по испытанию новых культур и технологий в различных агроэкологических зонах [2; 4; 11; 17; 20; 30].

Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК, позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий и снизить себестоимость производства семян [27; 28].

Результаты наших исследований доказали, что для подготовки семян к посеву наиболее приемлемы более энергетически совершенные технологии ВЧ и СВЧ обработки и обеззараживания семян от вирусных, грибковых и бактериальных инфекций, исключающие применение ядохимикатов [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Разработанные эффективные технологии сушки и обеззараживания семян и продуктов питания ИК-лучами и ВЧ и СВЧ-энергией позволяют получать экологически чистые семена и продовольствие [3; 5; 8; 10].

Разработка автоматизированных систем искусственного освещения, облучения и обогрева теплиц терморезисторами используется для выращивания первичного селекционного материала обработанного ВЧ и СВЧ энергией, позволяет получить 3 урожая семян и значительно увеличить коэффициент размножения селекционных коллекций в Сибирских условиях [9; 15; 16; 29].

В работе [28] более подробно изложен анализ существующих разработанных способов и методов применяемых и предлагаемых для увеличения урожайности с/х культур. Краткий обзор, предложенный в данной работе, указывает на большое количество работ в первом звене агроприемов подготовки семян к посеву, в том числе и наших [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

В 1986 году был проведен первый производственный опыт на площади 5,3 га по методике полевого опыта с использованием разработанного и изготовленного промышленного оборудования посев семян пшеницы сорта Скала термообработанных электромагнитным полем ВЧ. Для опыта были выбраны режимы обработки, дающие повышение урожая (табл. 1).

Анализ данных, полученных при ВЧ-обработке сухих семян в производственных условиях, подтверждает правильность выводов об эффективности использования устойчивого термического обеззараживания сухих семян при их нагреве на температуру 40 - 50 °С. Зараженность растений по сравнению с контролем практически изменялась от 0 до 0,18%, что намного ниже установленной нормы зараженности (0,3%). На контрольных вариантах зараженность семян составляла 0,2...0,25%. Использование воздушно-теплого обогрева также снижает зараженность семян пыльной головней при незначительном увеличении урожайности, что практически входит в ошибку опыта. Урожайность семян, обработанных в ЭМПВЧ, по сравнению с контролем увеличилась на 20 - 30%.

При обработке семян (табл. 1) ЭМПВЧ зараженность также равна 0, а урожайность в сравнении с термической обработкой на 9-25% выше. Таким образом, на основе полученных оптимальных для данных условий режимах термического обеззараживания разработаны проект агротребований на технологию и техзадание на изготовление опытных образцов установок по термическому обеззараживанию семян зерновых культур.

Основные результаты, агротребования на технологию и техническое задание на изготовление опытных образцов докладывались во Всесоюзном институте защиты растений

(ВИЗРе) и были переданы на внедрение во Всесоюзный научно-исследовательский проектно-технологический институт токов высокой частоты (ВНИИТВЧ, г. Ленинград).

Данные по динамике нарастания биомассы яровой пшеницы сорта Скала при сравнительных испытаниях в Красноярском крае методов ВЧ и СВЧ термообработки в сравнении с контролем (обработка ядохимикатами и микроэлементами) показали увеличение урожая на 6 ц/га.

Таблица 1. Результаты исследования влияния оптимального режима зараженность и урожайность семян пшеницы

Входные параметры		Температура нагрева семян, °С	Зараженность растений пыльной головней, %	Урожайность, ц/га	Прибавка	
Год	Вариант				ц/га	%
1980	Обработка в ЭМПВЧ Т-10 сут. Е-83 кв/м -60 с	50	0,18	25,0	5,9	30,9
	Контроль	20	0,2	19,1		
1981	Обработка в ЭМПВЧ Т-10 сут. Е-83 кв/м -60 с	50	0,06	8,3	0,7	9,3
	Контроль	14	0,09	7,6		
1982	Обработка в ЭМПВЧ Т-10 сут. Е-60 кв/м -120 с	40	0,08	35,4	6,6	23
	Контроль	20	0,25	28,8		
	Воздушно-тепловой обогрев – 120 с	40	0,13	30,0	5,4	24

Урожайность в производственных условиях Сухобузимского района Красноярского края увеличивалась на 10...20%. Увеличение урожайности объясняется увеличением ФАР и более полным использованием минеральных удобрений. Коэффициент чувствительности

энергосопрежения пшеницы $\delta_i=8,1$ и $\delta_i=5,3$.

По результатам опыта, проведенного в учхозе Миндерлинское Сухобузимского района Красноярского края, где проходили производственные испытания ВЧ и СВЧ термочастотного метода подготовки семян к посеву, в 1912 - 1914 гг., в котором за контроль была принята существующая технология отвальной обработки, в том числе и другие виды обработки почвы, без принятой технологии протравливания семян пестицидами и второй вариант тех видов обработки с протравливанием семян. В опыте при СВЧ+фунгицид+микроэлементы средняя урожайность сорта Новосибирская 15 была выше на наиболее интенсивном фоне замены пестицидов – 25,52 ц/га, а сорта Памяти Вавенкова с применением фунгицида (вариант 3) – 20,58 ц/га.

В 2014 году лучшие условия для формирования урожайности раннеспелого сорта Новосибирская 15 сложились на фоне отвальной вспашки (табл. 2), при 25,52 ц/га у среднеспелого сорта Памяти Вавенкова. 20,45 ц/га. В то же время данный сорт показал лучшие результаты на фоне минимальной обработки 34 ц/га, а сорт Новосибирской 15 сформировал 22,99ц/га при полной отмене на предпосевной обработке семян самых опасных протравителей – пестицидов.

Таблица 2. Урожайность сортов яровой пшеницы в производственном опыте, ц/га

Вариант	Новосибирская 15				Памяти Вавенкова			
	Вспашка	Поско рез + щелевание	Мин. обработка	Прямой посев	Вспашка	Поскорез + щелевание	Мин. обработка	Прямой посев
Контроль	23,81	21,88	18,7	9,93	23,36	23,19	19,19	8,17
Протравливание	22,47	23,58	21,35	8,43	21,19	24,15	20,57	10,21
Фунгицид	27,22	23,35	19,7	12,16	26,24	21,07	27,01	7,98
СВЧ, фунгицид, микроэлементы	25,52	24,11	22,99	10,39	20,45	15,47	34,0	7,9

Вариант с протравливанием семян на фоне вспашки оказался менее урожайным, чем контроль и другие виды основной обработки. Это объясняется тем, что одного приема протравливания недостаточно для получения высоких урожаев. Выгодным оказывается только совместное применение различных приемов обработки семян с обработкой фунгицидами, о чем говорят вышеприведенные результаты. Подобные результаты повторялись и в 2012-2013 годах и в последующие годы.

Наиболее низкую урожайность яровая пшеница сформировала при прямом посеве – 12,66 ц/га. Так что нулевая обработка почвы при низкой зональной влагообеспеченности неэффективна.

В зоне Красноярской лесостепи запасы продуктивной влаги, в критический для яровой пшеницы период всходы – кущение – выход в трубку, больше при отвальной и минимальной обработке почвы. При вспашке и минимальной обработке почвы корневая система яровой пшеницы (особенно первичная) более развита и более быстро проникает на всю глубину разрыхленной почвы, что позволяет лучше использовать влагу в первый период вегетации.

При анализе урожайности яровой пшеницы за три года (2012 – 2014 гг.) выделился фон при минимальной обработке почвы. При СВЧ обработке+фунгициды+микроэлементы 25 ц/га.

После обработки предлагаемым методом наблюдается увеличение энергии прорастания, всхожести и силы роста. Урожайность по сравнению с необработанными семенами увеличивается до 20% .

Результаты испытаний по ВЧ- и СВЧ-обеззараживанию семян пшеницы сортов Ленинградка и Московская 35 учеными ВИЗРа от естественной фузариозной инфекции показали, что урожайность семян пшеницы увеличивается в сравнении с контролями (без обработки и обработанного фунгицидами) до 23% при полном снижении заболевания семян фузариозной инфекцией.

При обработке семян ячменя сорта Тирас энергией ВЧ- и СВЧ-полей также отмечается снижение зараженности гелиминтоспориозом в 3 раза по сравнению с контролем без снижения посевных качеств семян.

Таким образом, термический метод обеззараживания семян зерновых культур энергией ВЧ- и СВЧ-полей конкурентоспособен в сравнении с химическим методом, экологически безопасен и может рекомендоваться как один из эффективных методов борьбы с грибными болезнями семян зерновых культур.

Данная технология позволяет снизить энергоемкость и материалоемкость в сравнении с термической обработкой семян овощных и зерновых культур в 15 - 20 раз, интенсифицировать процесс обработки, т.е. сократить время термической обработки семян с 4...72 часов до 20...40 секунд, увеличивать урожайность до 15 - 25%.

Предлагаемый метод способствует увеличению КПД ФАР, увеличивает урожайность и уменьшает содержание нитратов в зерновых культурах.

Для практического использования при обеззараживании семян зерновых от патогенной микрофлоры разработана и выпускается производственная СВЧ термоустановка «Импульс-

ЗУ» по техническим условиям и техническому предложению ЧИМЭСХа и НПО «Полет» г. Челябинска с использованием результатов исследований и режимных параметров Красноярского ГАУ, позволяющая производить нагрев и обеззараживание семян сельскохозяйственных культур при температуре 36-45 °С за время 20-60 с.

Предлагаемое СВЧ-оборудование «Импульс-ЗУ» использовалось для обеззараживания семян пшеницы от грибных и вирусных инфекций при всех производственных опытах. Производительность оборудования достаточна для обработки семян зерновых культур не менее 0,9 - 1,0 т/ч.

Список литературы / References

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2007. № 4. С. 127-130.
3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополя, 2015. № 1 (17). С. 7-10.
4. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный редактор: д.т.н., профессор А.В. Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. № 2. С. 16-17.
6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2011. № 2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др. СО РАСХН; отв. за выпуск А.Ф. Алейников, А.И. Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., Кунгс Ян.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов. М-во сел. хоз-ва РФ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов вузов. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ, 2010. № 10 (49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 1984. № 4. С. 4.
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.

15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
 16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ. Красноярск, 2008 (2-е издание, переработанное и дополненное).
 17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 г. / Ответственные за подготовку Доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Выпуск 8.
 18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992.
 19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003.
 20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2005.
 21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2007. № 1. С. 268-271.
 22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ, 1997. № 2. С. 1.
 23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис..докт. техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
 24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. на соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000.
 25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ, 1996. № 1. С. 1.
 26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепция формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ, 1998. № 3. С. 9.
 27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
 28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям. М-во сел. хоз-ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
 29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгс Я.А. Учебное пособие для вузов / КрасГАУ. Красноярск, 2001.
 30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. М-во сельского хоз-ва РФ. КрасГАУ. Красноярск, 2008.
-

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЧ- И СВЧ-ТЕХНИКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ И КАПУСТЫ К ПОСЕВУ

Цугленок Н.В. Email: Tsuglenok1159@scientifictext.ru

Цугленок Николай Васильевич - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор,
вице-президент, научный руководитель,
Восточно-Сибирская ассоциация биотехнологических кластеров, г. Красноярск

Аннотация: в статье приводятся результаты производственных испытаний ВЧ- и СВЧ-техники в технологических комплексах подготовки семян картофеля и капусты к посеву. Безвирусное выращивание картофеля сорта Берлихинген в теплицах после ВЧ и СВЧ обработки увеличивает урожай стандартных клубней с 358 до 404 ц/га, или на 34%. Урожай стандартных клубней, полученных из глазков и ростков, увеличивается соответственно с 90 до 190 ц/га и с 25 до 90 ц/га, т.е. коэффициент размножения возрастает в 2,1 - 3,6 раза. Урожайность безрассадной капусты № 1 сорта Полярный К-206 за 1984 - 1987 гг. в производственных условиях Красноярского края увеличилась на 10 - 31%. По данным Московского института инженеров с-х производства (МИИСП) и ТСХА, в ОПХ «Быково» при использовании СВЧ-термообработки урожайность капусты увеличилась в сравнении с применяемой технологией на 57%. Увеличение урожайности объясняется увеличением ФАР и более полным использованием минеральных удобрений. И как следствие – наблюдается снижение содержания нитратов в капусте. Коэффициент чувствительности энергосопрежения продуктивных и энергетических потоков по капусте рассадной $\delta_i = 8,1$ и безрассадной $\delta_i = 5,3$, соответственно коэффициент использования антропогенной энергии на подготовку семян в 8,1 и 5,3 раза выше в виде биологической энергии полученной в урожае.

Ключевые слова: ВЧ- и СВЧ-техника, технологические комплексы, подготовка семян, картофель, безвирусное, урожайность, безрассадная капуста.

PRODUCTION TEST RESULTS RF AND MICROWAVE EQUIPMENT IN TECHNOLOGICAL COMPLEXES PREPARATION OF POTATO AND CABBAGE SEEDS FOR SOWING

Tsuglenok N.V.

Tsuglenok Nikolai Vasilievich - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President, Scientific Director,
EAST SIBERIAN ASSOCIATION OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS, KRASNOYARSK

Abstract: the article presents the results of production tests of HF and microwave equipment in technological complexes of preparation of potato and cabbage seeds for sowing. Virus-free potato varieties götz von berlichingen in the greenhouse after RF and microwave processing increases the yield of standard tubers with a 358 to 404 kg/ha, or 34%. The yield of standard tubers obtained from buds and sprouts increases respectively from 90 to 190 C/ha and from 25 to 90 C/ha, i.e. the multiplication factor increases by 2.1...3.6 times. Yield of seedless cabbage №1 grade Polar K-206 for 1984-1987 in the production conditions of the Krasnoyarsk territory increased by 10...31%. According to the Moscow Institute of engineers of agricultural production (NIISP) and TAA in OPKh "Bykovo" when using a microwave heat treatment the yield of cabbage increased compared to the applied technology 57%. The increase in yield is due to the increase in HEADLIGHTS and more complete use of mineral fertilizers. And as a result – there is a decrease in the content of nitrates in cabbage. The coefficient of sensitivity of the productive energy and energy flows through cabbage seedlings

=8.1 and seedless =5.3, respectively, the coefficient of use of anthropogenic energy for seed preparation is 8.1 and 5.3 times higher in the form of biological energy obtained in the crop.

Keywords: HF and microwave equipment, technological complexes, seed preparation, potato, virus-free, yield, seedless cabbage.

Разработанная нами биоэнергетическая теория и концепция формирования и развития структуры АПК, ее информационного обеспечения и устойчивого развития растениеводства позволяют в любой зоне сформировать экономически эффективный ВЧ и СВЧ комплекс производства семян с/х культур [7; 12; 22; 25; 26].

Нами предложены для использования в различных агроэкологических зонах более совершенные с/х культуры со своими технологиями возделывания с более высоким биоэнергетическим КПД по отношению к используемым растениям. Энергетически правильное эколого-географическое размещение в конкретных зонах и конкретных административных территориях позволит резко повысить продуктивность растениеводства и улучшить социальное положение сельских жителей. В качестве примера приводятся некоторые работы по испытанию новых культур и технологий в различных агроэкологических зонах [2; 4; 11; 17; 20; 30].

Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий и снизить себестоимость производства семян [27; 28].

Результаты наших исследований доказали, что для подготовки семян к посеву наиболее приемлемы более энергетически совершенные технологии ВЧ и СВЧ обработки и обеззараживания семян от вирусных, грибковых и бактериальных инфекций, исключающие применение ядохимикатов [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Разработанные эффективные технологии сушки и обеззараживания семян и продуктов питания ИК-лучами и ВЧ- и СВЧ-энергией позволяют получать экологически чистые семена и продовольствие [3; 5; 8; 10].

Разработка автоматизированных систем искусственного освещения, облучения и обогрева теплиц терморезисторами используется для выращивания первичного селекционного материала обработанного ВЧ и СВЧ энергией, позволяет получить 3 урожая семян и значительно увеличить коэффициент размножения селекционных коллекций в Сибирских условиях [9; 15; 16; 29].

В работе [28] более подробно изложен анализ существующих разработанных способов и методов применяемых и предлагаемых для увеличения урожайности с/х культур. Краткий обзор, предложенный в данной работе, указывает на большое количество работ в первом звене агроприемов подготовки семян к посеву, в том числе и наших [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Производственные исследования, проведенные в Красноярском крае и Новосибирской области в 1986-1987 гг., по термической СВЧ-обработке клубней, глазков и ростков картофеля сортов Колпашевский и Берлихинген показали, что полученный урожай в сравнении с использованием принятой технологии повышается в полевых условиях с 230 до 260 ц/га, или на 13%.

Безвирусное выращивание картофеля сорта Берлихинген в теплицах после ВЧ и СВЧ обработки увеличивает урожай стандартных клубней с 358 до 404 ц/га, или на 34%. Урожай стандартных клубней, полученных из глазков и ростков, увеличивается соответственно с 90 до 190 ц/га и с 25 до 90 ц/га, т.е. коэффициент размножения возрастает в 2,1 - 3,6 раза.

Обработка семенного материала картофеля для обеззараживания от вирусных инфекций проводилось на СВЧ-оборудовании «Импульс-3У». Производительность оборудования достаточная, не менее 0,9 - 1,0 т/ч.

Термоустановка (СВЧ-установка «Импульс-3У») разработана и изготовлена по техническим условиям и техническому предложению ЧИМЭСХа и НПО «Полет» г. Челябинска с использованием результатов по режимным параметрам Красноярского ГАУ

и позволяет производить нагрев семян сельскохозяйственных культур до температуры 36 - 45⁰С за время 20 - 60 с.

Данные, полученные в Красноярском СХИ, СибНИИРСе и КНИИСХе, по внедрению СВЧ обеззараживания различных видов семенного материала картофеля, имеют большое значение для первичного семеноводства картофеля.

Производственные исследования, проведенные в Красноярском крае и Новосибирской области в 1986-1987 гг., по СВЧ-обработке клубней, глазков и ростков картофеля сортов Колпашевский и Берлихинген показали, что полученный урожай в сравнении с использованием принятой технологии повышается в полевых условиях с 230 до 260 ц/га, или на 13%. Безвирусное выращивание картофеля сорта Берлихинген в теплицах увеличивает урожай стандартных клубней с 358 до 404 ц/га, или на 34%. Урожай стандартных клубней, полученных из глазков и ростков, увеличивается соответственно с 90 до 190 ц/га и с 25 до 90 ц/га, т.е. коэффициент размножения возрастает в 2,1 - 3,6 раза.

Данные, полученные в Красноярском СХИ, СибНИИРСе и КНИИСХе, имеют большое значение для первичного семеноводства картофеля, которым, к сожалению, занимается очень небольшое количество ученых.

Использование СВЧ-полей в термических процессах подготовки семян овощных и бахчевых культур к посеву в связи с увеличением силы роста растений предусматривает снижение рекомендованных норм высева до нижних пределов. Несоблюдение этого условия приводит к снижению эффекта из-за сокращения свободного объема пространства для роста и активного развития растений.

В совхозах «Рассвет» Канского района, «Означенский» Бейского района, «Емельяновский», «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края, где испытывался термочастотный ВЧ и СВЧ метод подготовки семян капусты к посеву, предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов и пестицидов рассадной и безрассадной капусты ниже норм, установленных Минздравом СССР.

Урожайность безрассадной капусты № 1 сорта Полярный К-206 за последние годы в производственных условиях Красноярского края в среднем увеличилась на 10 - 31%.

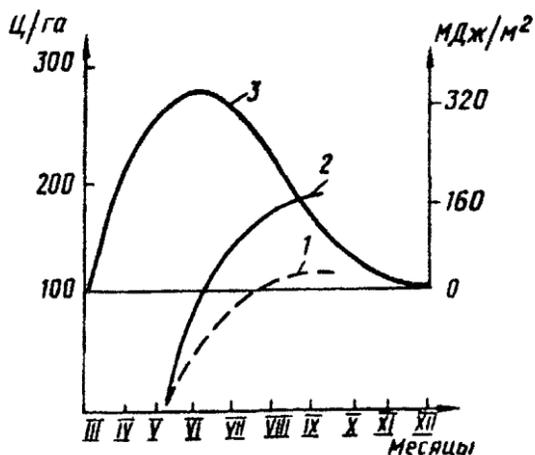


Рис. 1. Динамика нарастания биомассы капусты безрассадной: 1 – принятая технология; 2 – СВЧ-обработка, 3 – кривая ФАР

Увеличение урожайности объясняется увеличением ФАР и более полным использованием минеральных удобрений. И как следствие – наблюдается снижение содержания нитратов в капусте. Коэффициент чувствительности энергосопрежения продуктивных и энергетических потоков по капусте рассадной $\delta_i = 8,1$, соответственно

коэффициент использования антропогенной энергии на подготовку семян в 8,1 раза выше в виде биологической энергии полученной в урожае.

При обследовании производственных посевов капусты замечено снижение зараженности растений, полученных из семян, прошедших термическую обработку энергией ВЧ- и СВЧ-полей, до 5%. В контроле зараженность отмечалась на уровне 12%.

Первые всходы у безрассадной капусты появились на 7 - 8 дней раньше контрольных. Капуста сорта Сибирячка, полученная из термически обеззараженных семян, при контрольном обследовании 10 сентября 1986 года имела среднюю урожайность 650 ц/га, на контроле 540 ц/га.

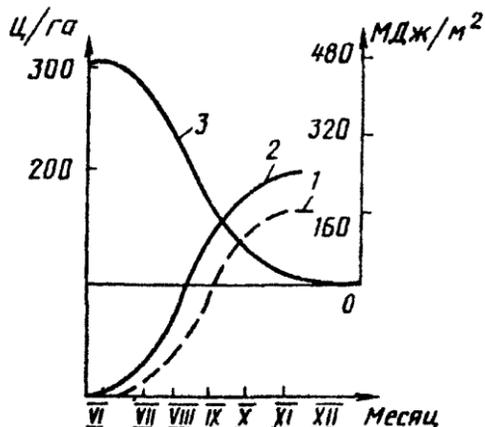


Рис. 2. Динамика нарастания биомассы урожая капусты рассадной: 1 – принятая технология; 2 – СВЧ-обработка; 3 – изменения ФАР для Красноярского края

В совхозах «Рассвет» Канского района, «Означенский» Бейского района, «Емельяновский», «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края, где внедрен термочастотный метод подготовки семян к посеву, предельно допустимые концентрации (ПДК) урожайность безрассадной капусты № 1 сорта Полярный К-206 за последние годы в производственных условиях Красноярского края увеличилась на 10 - 31%. По данным Московского института инженеров с.-х. производства (МИИСП) и ТСХА, в ОПХ "Быково" при использовании СВЧ-термообработки урожайность капусты увеличилась в сравнении с применяемой технологией на 57%.

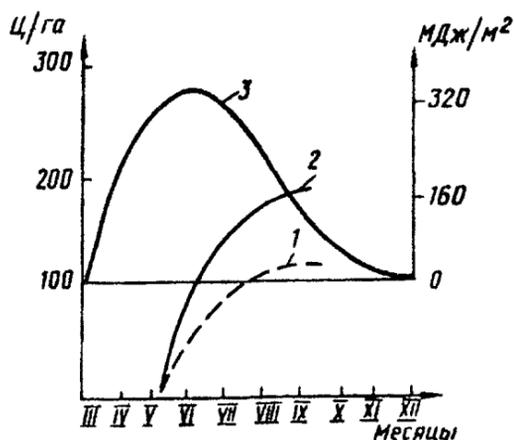


Рис. 3. Динамика нарастания биомассы капусты безрассадной: 1 – принятая технология; 2 – СВЧ-обработка; 3 – изменение ФАР

Увеличение урожайности объясняется увеличением ФАР и более полным использованием минеральных удобрений. И как следствие – наблюдается снижение содержания нитратов в капусте. Коэффициент чувствительности энергосопряжения продуктивных и энергетических потоков по капусте безрассадной $\delta_i = 5,3$, соответственно коэффициент использования антропогенной энергии на подготовку семян 5,3 раза выше в виде биологической энергии полученной в урожае.

Результаты определения биологической зараженности капусты показывают, что на предложенных режимах наблюдается практически полное снижение заболевания септориозом и бактериозом. Появляется устойчивость к заражению черной ножкой.

Список литературы / References

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2007. № 4. С. 127-130.
3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополья, 2015. № 1 (17). С. 7-10.
4. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный редактор: д.т.н., профессор А.В. Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. № 2. С. 16-17.
6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2011. № 2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др. СО РАСХН; отв. за выпуск А.Ф. Алейников, А.И. Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., Кунгс Ян.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов. М-во сел. хоз-ва РФ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов вузов. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ, 2010. № 10 (49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 1984. № 4. С. 4.
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.

15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
 16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ. Красноярск, 2008 (2-е издание, переработанное и дополненное).
 17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 г. / Ответственные за подготовку Доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Выпуск 8.
 18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992.
 19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003.
 20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2005.
 21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2007. № 1. С. 268-271.
 22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ, 1997. № 2. С. 1.
 23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис..докт. техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
 24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. на соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000.
 25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ, 1996. № 1. С. 1.
 26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепция формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ, 1998. № 3. С. 9.
 27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
 28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям. М-во сел. хоз- ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
 29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгс Я.А. Учебное пособие для вузов / КрасГАУ. Красноярск, 2001.
 30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. М-во сельского хоз-ва РФ. КрасГАУ. Красноярск, 2008.
-

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ (САОИ)

Цугленок Н.В. Email: Tsuglenok1159@scientifictext.ru

Цугленок Николай Васильевич - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор,
вице-президент, научный руководитель,

Восточно-Сибирская ассоциация биотехнологических кластеров, г. Красноярск

Аннотация: в статье приводится Система автоматизированной обработки информации (САОИ). В разработанной САОИ существует система математической обработки данных, которая включает в себя статистическую обработку: дисперсионный, регрессионный анализы, проведение табуляции и выбор максимумов и минимумов. Для более наглядного представления этой системы выбирались нужные исходные данные из базы данных в виде плана (один из шести ранее внесенных), соответственно этому плану выбирался общий вид уравнения регрессии и проводился расчет коэффициентов. Решались многопараметрические задачи, возникающие в тех случаях, когда процесс характеризуется несколькими выходными параметрами, значения которые учитывались при отыскании оптимальных условий. Каждый из этих параметров определенным образом зависит от условий процесса: $Y=f(x_1...x_2)$. Экстремумы функции находились в общем случае при разных значениях X . Такие задачи, как правило, формулировались и решались как задачи математического программирования. Метод крутого восхождения Бокса-Уилсона являлся основным способом поиска экстремума, основанным на движении в пространстве факторов в направлении градиента линейного приближения локальных участков поверхности отклика.

Ключевые слова: система, автоматизированная обработка, информация, математическая обработка, статистическая обработка, дисперсионный, регрессионный анализы, табуляция, максимумы и минимумы.

AUTOMATED INFORMATION PROCESSING SYSTEM (AIS)

Tsuglenok N.V.

Tsuglenok Nikolai Vasilievich - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President, Scientific Director,
EAST SIBERIAN ASSOCIATION OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS, KRASNOYARSK

Abstract: the article presents the System of automated information processing (CAOI). In the developed CAOI there is a system of mathematical data processing which includes statistical processing: dispersion, regression analysis, tabulation and selection of highs and lows. For a more visual representation of this system, the necessary source data were selected from the database in the form of a plan (one of the six previously introduced), according to this plan, a General view of the regression equation was selected and the coefficients were calculated. Multiparameter problems arising in cases when the process is characterized by several output parameters, the values of which were taken into account when finding optimal conditions, were solved. Each of these parameters depends in a certain way on the process conditions: $Y=f(x_1...x_2)$. Extremums of the function were generally at different values of X . Such problems were usually formulated and solved as mathematical programming problems. The Box-Wilson steep ascent method was the main method of extremum search based on the motion of the factors in the space in the direction of the gradient of linear approximation of the local parts of the response surface.

Keywords: system, automated processing, information, mathematical processing, statistical processing, dispersion, regression analysis, tabulation, highs and lows.

Разработанная нами биоэнергетическая теория и концепция формирования и развитие структуры АПК, ее информационного обеспечения и устойчивого развития растениеводства

позволяет в любой зоне сформировать экономически эффективный ВЧ и СВЧ комплекс производства семян с/х культур [7; 12; 22; 25; 26]. Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК, позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий и снизить себестоимость производства семян [27, 28]. Результаты наших исследований доказали, что для подготовки семян к посеву наиболее приемлемы более энергетически совершенные технологии ВЧ и СВЧ обработки и обеззараживания семян от вирусных, грибных и бактериальных инфекций, исключающие применение ядохимикатов [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Разработанные эффективные технологии сушки и обеззараживания семян и продуктов питания ИК-лучами и ВЧ и СВЧ энергией позволяют получать экологически чистые семена и продовольствие [3; 5; 8; 10].

Разработка автоматизированных систем искусственного освещения, облучения и обогрева теплиц терморезисторами используется для выращивания первичного селекционного материала, обработанного ВЧ и СВЧ энергией, позволяет получить 3 урожая семян и значительно увеличить коэффициент размножения селекционных коллекций в Сибирских условиях [9; 15; 16; 29].

Информационная структура САОИ состоит из набора циклов и последовательности выполняемых программ, взаимосвязанных между собой, т.е. после получения априорной информации в виде планов проведения опытов, даты, названия культуры, вида послеуборочной обработки (ПОС) и режимов обработки данные заносятся в базу данных, имеющую имя UXPOS.DBF; если информация заносится во время, когда требуется ее обработка, она сразу отправляется на апробации, если нет, то заносится в виде файлов текстовой информации, сформированных в виде отчетов с расширением TXT и CAL. Информация, направленная в архив, хранится там до ее востребования. После апробации данные, у которых подтвердилась достоверность, отправляются в банк данных результатов и на статистический анализ. Информация, которая была апробирована и проанализирована, возвращается в базу данных и может храниться в архиве в виде файлов текстовой информации с расширением TXT и CAL.

В информационной структуре САОИ указаны одна база и два банка данных. Банки используют для хранения данных, а базу – для хранения входной информации и результатов ПОС. База данных имеет следующую структуру: после внесения информации высвечивается шесть различных ранее внесенных шаблонов, куда заносится цифровая информация, полученная в результате опытов.

После проведения анализа результатов проводится оптимизация режимов обработки рекомендаций по их использованию.

Итоговые таблицы обязательно сопровождаются статистическими характеристиками. Эти показатели помещаются в специальной строке внизу таблицы или крайней правой графе, или в тексте примечания к таблице. Затем строятся графики. График позволяет легко обнаружить наличие максимумов, минимумов, точек перегиба, наименьшей и наибольшей скорости величин, периодичности или других важных свойств переменных, которые могут остаться незамеченными или могут быть выявленными лишь в результате очень тщательного рассмотрения табличных данных. Выходная информация и результаты расчетов должны представляться в виде сформированных отчетных форм для пользователя и в виде таблиц, а графическая информация должна представляться трехмерной деловой графикой в виде пиктограмм, гистограмм, поверхности отклика и пр. Соблюдаются обязательные условия построения поверхности отклика и гистограмм.

В разрабатываемой САОИ существует система математической обработки данных, которая включает в себя статистическую обработку: дисперсионный, регрессионный анализы, проведение табуляции и выбор максимумов и минимумов. Для более наглядного представления этой системы выбирались нужные исходные данные из базы данных в виде плана (один из шести ранее внесенных), соответственно этому плану выбирался общий вид уравнения регрессии и проводился расчет коэффициентов.

Для оптимизации технологических процессов применялись различные методы в зависимости от конкретной формулировки задачи, объема и качества исходной информации и выбранных критериев оптимальности. Для их решения использовались градиентные методы и некоторые другие шаговые поисковые процедуры. Решались многопараметрические задачи, возникающие в тех случаях, когда процесс характеризуется несколькими выходными параметрами, значения которые учитывались при отыскании оптимальных условий. Каждый из этих параметров определенным образом зависит от условий процесса: $Y=f(x_1...x_2)$.

Экстремумы функции находились в общем случае при разных значениях X . Такие задачи, как правило, формулировались и решались как задачи математического программирования. Метод крутого восхождения Бокса-Уилсона являлся основным способом поиска экстремума, основанным на движении в пространстве факторов в направлении градиента линейного приближения локальных участков поверхности отклика.

На основе проведенного анализа можно сделать следующее заключение: для реализации САОИ целесообразно использовать методы активного планирования эксперимента, так как исползуемые планы позволяют проводить минимальное количество опытов. Проводимый дисперсионный и регрессионный анализы позволяют получать адекватное уравнение регрессии, связывающие критерии оценки технологического процесса с факторами воздействия. Данный выбор в полной мере удовлетворяет агротехническим требованиям.

Общий алгоритм САОИ содержит в себе последовательность ввода цифровой информации, ее обработки статистическими методами, отображениями в графическом виде полученных результатов. Ввод информации производится в интерактивном режиме в базу данных UXPOS. DBF. После ввода информации производится выбор информации по факторам и формируется файл данных в табличном виде, который отправляется на дальнейшую статистическую обработку. Статистическая обработка начинается с регрессионного и дисперсионного анализов, которые проводятся параллельно. В результате этих расчетов получали уравнение регрессии с набором коэффициентов, по которым проводится табуляция, т.е. выборка оптимальных режимов в предпосевной обработке семян (max или min). После проведения табуляции получается многоточечное пространство информации, которое можно изобразить для наглядности в графическом виде. Получаемый набор графиков анализируется. С помощью разработанных критериев выбираются лучшие варианты режимов.

Разработанная система позволяет быстро и качественно производить расчет и анализ обрабатываемой информации.

Список литературы / References

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2007. № 4. С. 127-130.
3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополя, 2015. № 1 (17). С. 7-10.
4. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный редактор: д.т.н., профессор А.В. Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. № 2. С. 16-17.

6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2011. № 2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др. СО РАСХН; отв. за выпуск А.Ф. Алейников, А.И. Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., Кунгс Ян.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов. М-во сел. хоз-ва РФ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов вузов. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ, 2010. № 10 (49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 1984. № 4. С. 4.
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.
15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ. Красноярск, 2008 (2-е издание, переработанное и дополненное).
17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 г. / Ответственные за подготовку Доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Выпуск 8.
18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992.
19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003.
20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2005.
21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2007. № 1. С. 268-271.
22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ, 1997. № 2. С. 1.
23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис..докт. техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. на соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000.
25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ, 1996. № 1. С. 1.
26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепции формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ, 1998. № 3. С. 9.

27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям. М-во сел. хоз- ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгс Я.А. Учебное пособие для вузов / КрасГАУ. Красноярск, 2001.
30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. М-во сельского хоз-ва РФ. КрасГАУ. Красноярск, 2008.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН И ИХ ПОДГОТОВКИ К ПОСЕВУ

Цугленок Н.В. Email: Tsuglenok1159@scientifictext.ru

Цугленок Николай Васильевич - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, вице-президент, научный руководитель, Восточно-Сибирская ассоциация биотехнологических кластеров, г. Красноярск

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы современного состояния производства семян и их подготовки к посеву. Под маркой высококачественных семян в Красноярский край завозятся несортные или нерайонированные сорта. Наши исследования, проведенные в разных почвенно-климатических зонах, показали, что распространение болезней, особенно корневых гнилей, в регионе объясняется широким диапазоном приспособляемости возбудителей к различным почвенно-климатическим зонам. Анализ состояния семеноводства в Красноярском крае говорит о том, что необходимо решить проблему комплексного обеззараживания семян от самых вредоносных семенных инфекций.

Ключевые слова: производство семян, подготовка к посеву, обеззараживание семян, семенные инфекции, корневые гнили.

CURRENT STATE SEED PRODUCTION AND PREPARATION FOR SOWING

Tsuglenok N.V.

Tsuglenok Nikolai Vasilievich - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President, Scientific Director, EAST SIBERIAN ASSOCIATION OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS, KRASNOYARSK

Abstract: the article deals with the issues of the current state of seed production and their preparation for sowing Under the brand of high-quality seeds in the Krasnoyarsk region are imported unsorted or non-zoned varieties. Our studies conducted in different soil and climatic zones have shown that the spread of diseases, especially root rot in the region due to the wide range of adaptability of pathogens to different soil and climatic zones. Analysis of the state of seed production in the Krasnoyarsk region suggests that it is necessary to solve the problem of complex seed disinfection from the most harmful seed infections.

Keywords: seed Production, preparation for sowing, disinfection of seeds, seed infection, root rot.

Разработанная нами биоэнергетическая теория и концепция формирования и развития структуры АПК, ее информационного обеспечения и устойчивого развития растениеводства позволяют в любой зоне сформировать экономически эффективный комплекс производства семян с/х культур [7; 12; 22; 25; 26]. Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК

позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий и снизить себестоимость производства семян [27, 28]. Результаты наших исследований доказали, что для подготовки семян к посеву наиболее приемлемы более энергетически совершенные технологии ВЧ и СВЧ обработки и обеззараживания семян от вирусных, грибных и бактериальных инфекций, исключая применение аддохимикатов [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Разработанные эффективные технологии сушки и обеззараживания семян и продуктов питания ИК-лучами и ВЧ и СВЧ энергией позволяют получать экологически чистые семена и продовольствие [3; 5; 8; 10].

Разработка автоматизированных систем искусственного освещения, облучения и обогрева теплиц терморезисторами используется для выращивания первичного селекционного материала и позволяет получить 3 урожая семян и значительно увеличить коэффициент размножения селекционных коллекций в Сибирских условиях [9; 15; 16; 29].

Все эти работы связаны с тем, что в последние годы резко снизилось качество высеваемых семян на территории Красноярского края. Так, около 50% семян, необходимых для посева в последние годы, признаны некондиционными по всхожести и чистоте. Из-за неплатежеспособности хозяйств спрос на семена элиты и первой репродукции сократился в 2–3 раза. Элитопроизводящие хозяйства часто сами, не привлекая селекционеров (даже в момент апробации), ведут первичное семеноводство сортов, не имея возможности купить в научно-исследовательских институтах питомники испытания потомств I, II года или размножения 1–2-го года. Кроме того, отсутствие плановой системы сортосмены, сортообновления и слабая изученность конъюнктуры рынка привели к тому, что элитные семена одних сортов сельскохозяйственных культур производятся в недостаточном количестве, а другие – в чрезмерном и поэтому остаются нереализованными. Практически прекращено семеноводство зернобобовых культур, многолетних трав, гречихи, ржи.

Правильно подобранный сорт ослабляет отрицательное воздействие почвенно-климатических факторов и усиливает возможность эффективного рассредоточения культуры по зонам и административным районам. Так, в зонах тайги и подтайги с коротким безморозным периодом возделываются раннеспелые сорта. В центральной лесостепной зоне возможно выделение и среднеспелых, потенциально более урожайных сортов зерновых культур. Удельный вес раннеспелых сортов в этой зоне составляет 40–45% посевных площадей зерновых культур, среднеспелых – 55–60%. В южной лесостепной зоне, где более благоприятные условия, основные площади отводятся под среднеспелые сорта, удельный вес которых достигает 80–85%. В степной, засушливой зоне Красноярского края целесообразно половину посевных площадей отвести под среднеспелые, а вторую – под среднепоздние сорта.

К сожалению более трети посевной площади зерновых культур в России засеивается семенами массовых репродукций. Практически прекращено семеноводство зернобобовых культур, многолетних трав, гречихи, ржи [17].

За последние годы в АПК России отмечается резкое ухудшение фитосанитарной обстановки, особенно вырос ущерб от головневых заболеваний на зерновых культурах. Наряду с пыльной головней получила широкое распространение твердая головня: засоренных семян пшеницы 22 – 44%, ячменя – 86 – 93%, овса 94 – 100%.

Площади посевов, пораженные септориозом, бурой ржавчиной, мучнистой росой, также увеличились. Корневые гнили и фузариоз колоса приобрели статус эпифитотий. Если потери урожая зерновых культур в среднем по краю от комплекса болезней составляли ранее 3 – 17%, то в настоящее время, на фоне эпифитотий, достигают 30%. Наблюдается также существенное ухудшение фитосанитарной ситуации в овощной отрасли.

Распространение болезней мучнистой росы, антракиоза, бактериоза, белой и серой гнили отмечается на 42–76% площади посевов. Вредоносная деятельность септориоза, черной бактериальной пятнистости, вершинной гнили наблюдается на 70 и даже 100% площади посевов. Потери урожая от вершинной гнили в годы, благоприятствующие развитию

возбудителей, достигают 20–21%. В южных районах – пероноспороз, белая и серая гнили, а также вирусные болезни томата и огурца, слизистые и сосудистые бактериозы на капусте.

Если в прежние годы фитофтороз на томате и картофеле отмечался в среднем один раз в три-четыре года, то в настоящее время – практически ежегодно. Болезнь охватывает огромные площади, имеет 3-й – 4-й баллы развития, уносит до 50 и более процентов урожая, с учетом потерь при хранении.

В условиях недостаточного увлажнения ($ГТК < 1$) потери урожая от этого комплекса вредителей в первый период достигают 12,5–14,2%, тогда как в увлажненные годы – ($ГТК > 1$) – 8,0–9,0%. Комплекс сосущих вредителей снижает урожай от 3,5 до 17,5%. В связи с этим принятие решений о проведении защитных мероприятий должно осуществляться в строгом соответствии с ЭПВ.

Таким образом, в посевах зерновых культур в течение всего периода вегетации недобор урожая от комплекса основных болезней и вредителей существен и отмечается практически ежегодно.

Вспышки повышения численности и вредоносности нестатных саранчовых, наблюдавшиеся в прежние годы один раз в 4–5 лет, в настоящее время участились до 4–5 раз из 10 лет. Потери урожая зерновых культур от 3 ц/га в начале 80-х годов увеличились и в отдельные годы и достигают 5–5,5 ц/га.

Основными болезнями зерновых культур являются семенные инфекции грибной этиологии. Они широко представлены головневыми заболеваниями, которые ежегодно и повсеместно вредят зерновым культурам, вызывая явные и скрытые потери зерна. Являясь наиболее вредоносными на овсе и ячмене, возбудители головневых болезней приводят к снижению урожайности этих культур от 2,0 до 8,8 ц/га в зависимости от погодных условий.

Наши исследования, проведенные в разных почвенно-климатических зонах, показали, что распространение корневых гнилей в регионе объясняется широким диапазоном приспособляемости возбудителей к различным почвенно-климатическим зонам.

Установлено, что в зоне тайги и подтайги равнины доминируют возбудители фузариозной гнили: там насчитывается не менее 7 видов возбудителей. Они мало требовательны к условиям окружающей среды, чрезвычайно пластичны, относятся к постоянным обитателям почвы, существуют на разных субстратах и потому широко распространены в природе. Являясь аэробами, заселяют только верхние слои почвы.

Участившиеся в последние годы вспышки листо-стеблевых болезней (бурая ржавчина, септориоз пшеницы, темно-бурая и сетчатая пятнистости ячменя, реже – мучнистая роса злаков) приводят к значительным потерям урожая и снижению качества получаемой продукции.

Данный анализ состояния семеноводства в Красноярском крае и в Российской Федерации особенно в таежных и подтаежных зонах говорит о том, что необходимо решить проблему комплексного обеззараживания семян от самых вредоносных семенных инфекций. Наши исследования и разработки предполагают для этих территорий другие биоэнергетически совершенные культуры и другие энергоэффективные технологии [2; 4; 11; 20; 30].

Список литературы / References

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2007. № 4. С. 127-130.
3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополя, 2015. № 1 (17). С. 7-10.

4. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный редактор: д.т.н., профессор А.В. Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. № 2. С. 16-17.
6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2011. № 2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др. СО РАСХН; отв. за выпуск А.Ф. Алейников, А.И. Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., Кунгс Ян.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов. М-во сел. хоз-ва РФ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов вузов. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ, 2010. № 10 (49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 1984. № 4. С. 4.
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.
15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ. Красноярск, 2008 (2-е издание, переработанное и дополненное).
17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 г. / Ответственные за подготовку Доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Выпуск 8.
18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992.
19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003.
20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2005.
21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2007. № 1. С. 268-271.
22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ, 1997. № 2. С. 1.

23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис...докт. техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. на соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000.
25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ, 1996. № 1. С. 1.
26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепция формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ, 1998. № 3. С. 9.
27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям. М-во сел. хоз- ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгс Я.А. Учебное пособие для вузов / КрасГАУ. Красноярск, 2001.
30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. М-во сельского хоз-ва РФ. КрасГАУ. Красноярск, 2008.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ВЧ ЭНЕРГИЕЙ ОТ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНИ

Цугленок Н.В. Email: Tsuglenok1159@scientifictext.ru

Цугленок Николай Васильевич - член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, вице-президент, научный руководитель, Восточно-Сибирская ассоциация биотехнологических кластеров, г. Красноярск

Аннотация: в статье приводятся результаты исследований по обеззараживанию семян пшеницы от пыльной головни при высокочастотном адсорбционно-контактном способе обработки. Опыты по определению режимов предпосевной ВЧ-обработки семян пшеницы закладывались совместно с отделом вирусных и микоплазменных болезней ВИЗРА по методике активного планирования (план Хартли). Испытывался сорт Скала. Результаты испытаний по ВЧ-обеззараживанию семян зерновых культур от естественной семенной инфекции пыльной головни (табл. 5.4) показали, что урожайность семян пшеницы увеличивается в сравнении с контрольными вариантами (без обработки и обработанного фунгицидами) до 23% при практически полном снижении заболевания семян пыльной головней по сравнению с контролем обработкой ядохимикатами без снижения посевных качеств семян.

Ключевые слова: ВЧ- и СВЧ-обработки семян, пшеница, ячмень, план Хартли, пыльная головня.

RESULTS OF RESEARCH ON DECONTAMINATION OF WHEAT SEEDS WITH HF ENERGY FROM DUSTY SMUT

Tsuglenok N.V.

Tsuglenok Nikolai Vasilievich - Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President, Scientific Director, EAST SIBERIAN ASSOCIATION OF BIOTECHNOLOGICAL CLUSTERS, KRASNOYARSK

Abstract: the article presents the results of studies on the disinfection of wheat seeds from dusty smut with high-frequency adsorption-contact method of processing Experiments to determine the modes of pre-sowing HF treatment of wheat seeds were laid together with the Department of viral

and mycoplasmic diseases Visra by the method of active planning (Hartley plan). Tested grade Rock. Results of tests on HF disinfection of seeds of grain crops from natural seed infection of dusty smut (table. 5.4) showed that the yield of wheat seeds increases in comparison with the control options (without treatment and treated with fungicides) to 23% with almost complete reduction of the disease of seeds of dusty smut compared with the control of treatment with pesticides without reducing the sowing qualities of seeds.

Keywords: HF- and microwave processing seed treatment, wheat, barley, Hartley's plan, dusty smut.

Разработанная нами биоэнергетическая теория и концепция формирования и развития структуры АПК, ее информационного обеспечения и устойчивого развития растениеводства позволяют в любой зоне сформировать экономически эффективный ВЧ и СВЧ комплекс производства семян с/х культур [7; 12; 22; 25; 26].

Нами предложены для использования в различных агроэкологических зонах более совершенные с/х культуры со своими технологиями возделывания с более высоким биоэнергетическим КПД по отношению к используемым растениям. Энергетически правильное эколого-географическое размещение в конкретных зонах и конкретных административных территориях позволит резко повысить продуктивность растениеводства и улучшить социальное положение сельских жителей. В качестве примера приводятся некоторые работы по испытанию новых культур и технологий в различных агроэкологических зонах [2; 4; 11; 17; 20; 30].

Разработанная теория энерготехнологического прогнозирования структуры технологических приемов в АПК, позволяет подобрать из них самые энергоэффективные для любых агроэкологических зональных условий и снизить себестоимость производства семян [27; 28].

Результаты наших исследований доказали, что для подготовки семян к посеву наиболее приемлемы более энергетически совершенные технологии ВЧ- и СВЧ-обработки и обеззараживания семян от вирусных, грибных и бактериальных инфекций, исключающие применение ядохимикатов [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Разработанные эффективные технологии сушки и обеззараживания семян и продуктов питания ИК-лучами и ВЧ и СВЧ энергией позволяют получать экологически чистые семена и продовольствие [3; 5; 8; 10].

Разработка автоматизированных систем искусственного освещения, облучения и обогрева теплиц терморезисторами используется для выращивания первичного селекционного материала, обработанного ВЧ и СВЧ энергией, позволяет получить 3 урожая семян и значительно увеличить коэффициент размножения селекционных коллекций в Сибирских условиях [9; 15; 16; 29].

В работе [28] более подробно изложен анализ существующих разработанных способов и методов применяемых и предлагаемых для увеличения урожайности с/х культур. Краткий обзор, предложенный в данной работе, указывает на большое количество работ в первом звене агроприемов подготовки семян к посеву, в том числе и наших [1; 6; 8; 10; 13; 14; 18; 19; 21; 23; 24].

Экспериментальные исследования проводились на СВЧ печи «Электроника» и производственной установке «Импульс-3У».

Для отбора семян, зараженных пыльной головней, использовалась методика люминесцентного анализа. Полученные результаты приведены в таблице 1.

После реализации матрицы плана Хартли 2^{3-1} были получены уравнения регрессии: по температуре

$$Y=41+13,7x_2+6,6x_1 x_2+6 x_2^2, \quad (1)$$

по зараженности

$$Y=0,43-0,14x_1-0,1x_2-0,15x_3-0,22x_1 x_2+0,27x_1 x_3-0,10 x_1^2-0,77 x_2^2-0,82 x_3^2, \quad (2)$$

по урожайности

$$Y=6+0,7x_2+0,7x_3-x_1 x_2-0,9x_1^2+1,2x_2^2, \quad (3)$$

по влажности зерна после обработки

$$Y=10+0,8x_1+1,8x_2+1,6x_1x_2+0,7x_1^2+0,2x_2^2. \quad (4)$$

Для полученных уравнений было найдено значение каждого выхода ($Y_1...Y_n$) при различных сочетаниях факторов при $X=-1;0,5;0;0,5;1$. Для этого уравнения были протабулированы на IBM.

Зависимость изменения температуры нагрева семян от экспозиции обработки характерна закономерностям нагрева любых диэлектрических объектов в ЭМП СВЧ. С течением времени температура смеси влажного зерна и сухого адсорбента резко возрастает.

Интенсивный нагрев влажных семян от 0 до 10 с объясняется выделением подводимой энергии СВЧ во влажных семенах.

Сухой адсорбент в этот период времени является прозрачной средой для электромагнитного поля, т.е. не нагревается в поле.

Период экспозиции с 10 до 20 с характеризуется некоторым понижением или постоянностью температуры нагрева. Это объясняется тем, что в данный период времени идет интенсивное удаление влаги из зерна, т.е. происходит перераспределение тепла между влажным зерном и адсорбентом. По истечении указанного периода времени, когда влажность зерна практически достигает начальных значений, его температура резко возрастает.

Период экспозиции от 10 до 20 с является наиболее оптимальным для данных условий обработки. Характерные температуры при различном времени увлажнения лежат в пределах от 35 до 40⁰С.

Влияние экспозиции обработки семян на зараженность растений пыльной головней при $T=7$ суток и времени увлажнения 15...105 мин показывает, что при времени увлажнения 15 мин, когда влага практически не успевает увлажнить внутреннюю часть зерновки, снижение зараженности происходит за счет стимуляции растения «хозяина» в поле ВЧ или СВЧ при температурах нагрева от 35 до 40⁰С. Это подтверждается данными ряда лет при обработке сухих семян в ЭМП ВЧ и проверке их зараженности в полевых условиях.

При дальнейшем увеличении времени увлажнения, от 30 до 60 мин вначале, при экспозиции обработки 10 с, идет некоторое снижение зараженности, а затем резкое ее увеличение. Это объясняется тем, что при экспозиции обработки 0...10 с идет угнетение мицелия пыльной головни и растения «хозяина». Очевидно, данного времени недостаточно для полного прорастания мицелия пыльной головни, но достаточно для частичного увлажнения зародыша семени.

При обработке таких семян в поле СВЧ температура одинаково губительна как для мицелия пыльной головни, так и для семян. При дальнейшем увеличении времени увлажнения, от 60 до 105 мин, идет резкое снижение зараженности семян.

Это происходит за счет того, что за это время мицелий пыльной головни трогается в рост и становится более уязвимым к температурному воздействию при температуре 36 - 40⁰С. На растение «хозяина» такие температуры оказывают положительное влияние.

Таким образом, для термического обеззараживания в ЭМП СВЧ или ЭМП ВЧ можно рекомендовать следующие варианты обработки:

- 1) $\tau=10...25$ с $t=0...15$ мин $T^0C=36...42^0$.
- 2) $\tau=15$ с $t=105$ мин $T^0C=36...40^0$.

Зависимость зараженности растений от времени увлажнения подтверждает сделанный ранее вывод о том, что при нагреве практически сухих семян в пределах увлажнения семян от 0 до 15 мин резко снижается зараженность растений за счет тепловой обработки, улучшаются их посевные качества и увеличивается урожайность.

Таблица 1. Характеристика посевных и урожайных качеств семян пшеницы сорта Скала, обработанных в ЭМПВЧ

№ опыта	Переменные факторы			Температура зерна после обработки, °С	Влажность адсорбента, %	Влажность зерна после обработки, %	Энергия прорастания, % относительно контроля	Зараженность, %	Урожай в им. ед., кг/м ²				
	τ , с	$P_{уд}$, Вт/дм ³	T, сут						У ₁	У ₂	У ₃	У ₄	У _{оп}
1	30	1130	10	62	8,5	12	320,9	0,31	7,4	5,7	6,1	5,2	6,1
2	30	340	0	60	5,1	7,1	162,6	0,10	5,4	5,5	6,9	5,4	5,8
3	10	1130	0	30	3,9	12,6	252,2	0,8	6,8	6,7	6,4	5,0	6,2
4	10	340	10	34	4,9	7,6	343,5	0,31	4,8	5,2	4,9	4,3	4,8
5	20	735	5	42	6,6	10	311,3	0,40	4,5	5,9	6,7	5,8	5,7
6	30	735	5	34	7,5	10,4	335,6	0,6	6,2	5,7	5,9	6,0	5,9
7	30	735	5	62	6,5	11,2	113,0	0,32	5,3	5,3	5,9	6,8	5,7
8	20	1130	5	42	4,3	8,0	319,1	0,32	6,2	5,7	5,3	6,5	5,9
9	20	340	5	42	6,0	12,5	208,7	0,13	8,1	6,8	7,7	6,6	7,3
10	20	735	10	46	4,3	10	330,4	0,6	4,7	4,2	5,6	6,3	5,2
11	20	735	5	46	6,9	10	313,0	0,9	7,5	6,1	6,9	6,0	6,6
12	Контроль в имен. ед.			28	-	-	115	0,62	6,0	6,14	6,67	7,69	6,6

Пределы изменения увлажнения семян от 15 до 105 мин выявили параболическую зависимость зараженности от времени увлажнения семян. Данная зависимость показывает, что с увеличением времени увлажнения и соответствующей ему экспозиции обработки происходит стимуляция гриба при времени увлажнения в пределах от 15 мин до 60 мин, при времени увлажнения от 60 до 85 мин зараженность снижается до 0.

Влияние экспозиции обработки и температуры нагрева семян при различном времени увлажнения показывает, что при минимальном увлажнении и экспозиции обработки до 10 с идет снижение урожайности. Это объясняется низкой энергией прорастания и сравнительно высокой температурой нагрева семян.

Второй интервал экспозиции обработки 10 - 25 с характеризуется резким увеличением урожайности, которая на 1,1 ц/га выше контрольного варианта. Это объясняется тем, что за счет снижения влажности зерна понижается его температура.

Зависимость изменения урожайности при времени увлажнения 80 - 105 мин параболическая.

При экспозиции обработки 10 - 20 с урожайность максимальная, прибавка по отношению к контролю составляет 4,5 ц/га. Температура нагрева семян при этом равна 36⁰С. Таким образом, для устойчивого термического обеззараживания семян, позволяющего повысить урожайность, можно рекомендовать следующие режимы:

1. Экспозиция обработки $\tau=20...30$ с при времени увлажнения $t=15$ мин.
2. Экспозиция обработки $\tau=10...20$ с при времени увлажнения $t=105$ мин.

Список литературы / References

1. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 21.
2. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Аникиенко Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2007. № 4. С. 127-130.

3. Влияние импульсной инфракрасной сушки на сохранность активно действующих веществ. Алтухов И.В., Цугленок Н.В., Очиров В.Д. Вестник Ставрополя, 2015. № 1 (17). С. 7-10.
4. Имитационные модели пространственно распределенных экологических систем. Лапко А.В., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И. Ответственный редактор: д.т.н., профессор А.В. Медведев. Новосибирск, 1999.
5. Использование СВЧ энергии при разработке технологии диетических сортов хлеба. Цугленок Н.В., Юсупова Г.Г., Цугленок Г.И., Коман О.А. Ж. Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. № 2. С. 16-17.
6. Исследование температурных полей при предпосевной обработке семян масленичных культур ЗМПСВЧ. Бастрон А.В., Исаев А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2011. № 2-1. С. 4-8.
7. Концепция информатизации аграрной науки Сибири. Гончаров П.Л., Курцев И.В., Донченко А.С., Кашеваров Н.И., Чепурин Г.И. и др. СО РАСХН; отв. за выпуск А.Ф. Алейников, А.И. Оберемченко. Новосибирск, 2003.
8. Комплексная система обеззараживания зерна и продуктов его переработки. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
9. Лабораторный практикум и курсовое проектирование по освещению и облучению. Долгих П.П., Кунгс Ян.А., Цугленок Н.В. Учебное пособие для студентов. М-во сел. хоз-ва РФ. Краснояр. гос. аграр. ун-т. / Красноярск, 2002.
10. Методы и математические модели процесса обеззараживания продовольственного зерна. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Юсупова Г.Г. Учеб. пособие для студентов вузов. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2004.
11. Мелкоплодные яблоки Сибири в функциональном питании. Типсина Н.Н., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2009. № 1 (28). С. 152-155.
12. Оценка влияния оптимальных показателей работы машинно-тракторных агрегатов на энергозатраты технологического процесса. Цугленок Н.В., Журавлев С.Ю. Вестник КрасГАУ, 2010. № 10 (49). С. 146-152.
13. Обеззараживание и подготовка семян к посеву. Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 1984. № 4. С. 4.
14. Обеззараживающее действие электромагнитного поля высокой частоты на семена томата. Юсупова Г.Г., Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. Вестник КрасГАУ, 2002. С. 33.
15. Резисторы из композитов в системах энергообеспечения агропромышленных комплексов. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ. 2006. № 6. С. 314-319.
16. Резисторы в схемах электротеплоснабжения. Горелов С.В., Кислицин Е.Ю., Цугленок Н.В. КрасГАУ. Красноярск, 2008 (2-е издание, переработанное и дополненное).
17. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный Доклад по результатам Мониторинга 2006 г. / Ответственные за подготовку Доклада: Д.И. Торопов, И.Г. Ушачев, Л.В. Богдаренко. Москва, 2007. Выпуск 8.
18. Способ обработки семян и устройство для его осуществления. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Патент на изобретение RUS 2051552 22.04.1992.
19. Система защиты зерновых и зернобобовых культур от семенных инфекций. Цугленок Н.В., Цугленок Г.И., Халанская А.П. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003.
20. Технология и технические средства производства экологически безопасных кормов. Цугленок Н.В., Матюшев В.В. М-во сел. хоз-ва РФ, Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2005.
21. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля. Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. Вестник КрасГАУ, 2007. № 1. С. 268-271.

22. Цугленок Н.В. Формирование и развитие технологических комплексов растениеводства. Вестник КрасГАУ, 1997. № 2. С. 1.
 23. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Авт-т дис...докт. техн. наук / КрасГАУ. Барнаул, 2000.
 24. Цугленок Н.В. Формирование и развитие структуры электротермических комплексов подготовки семян к посеву. Диссерт. на соискание док-ра техн. наук / Красноярск, 2000.
 25. Цугленок Н.В. Концепция устойчивого развития АПК Красноярского края. Вестник КрасГАУ, 1996. № 1. С. 1.
 26. Цугленок Н.В. Биоэнергетическая концепции формирования технологических комплексов АПК. Вестник КрасГАУ, 1998. № 3. С. 9.
 27. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование структуры АПК. Вестник КрасГАУ, 2000. № 5. С. 1.
 28. Цугленок Н.В. Энерготехнологическое прогнозирование. Учеб. пособие для студентов вузов по агроинженер. специальностям. М-во сел. хоз- ва РФ, КрасГАУ. Красноярск, 2004.
 29. Энерготехнологическое оборудование тепличных хозяйств. Цугленок Н.В., Долгих П.П., Кунгс Я.А. Учебное пособие для вузов / КрасГАУ. Красноярск, 2001.
 30. Эколого-энергетические и медико-биологические свойства топинамбура. Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. М-во сельского хоз-ва РФ. КрасГАУ. Красноярск, 2008.
-

СОПРЯЖЕННОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГЕОГРАФИЧЕСКИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ F₂-F₃

G.BARBADENSE L.

Усманов С.А.¹, Хударганов К.О.², Абдуллаева М.М.³

Email: Usmanov1159@scientifictext.ru

¹Усманов Сергей Анварович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник;

²Хударганов Камоладдин Омонбоевич - доктор сельскохозяйственных наук,
лаборатория искусственного климата,

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства
и агротехнологии выращивания хлопка;

³Абдуллаева Мавлуда Матякубовна - студент,
агронический факультет,

Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: анализ полученных результатов показал, что предел изменчивости изученных хозяйственно-ценных признаков не имел существенных различий в зависимости от комбинации скрещиваний и поколения гибридов. В зависимости от комбинации скрещиваний 24,3-56,7% растений у гибридов F₃ имели массу хлопка-сырца одной коробочки более 4,0 г, выход волокна - выше 38,0%, а длину волокна - более 40,0 мм. Растения с такими показателями изученных хозяйственно-ценных признаков имеют большую ценность для практической селекции.

Отобраны семьи гибридов F₃, отличающиеся высокими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки, выхода и длины волокна, которые используются в качестве доноров и селекционного материала при создании сортов тонковолокнистого хлопчатника.

Ключевые слова: хлопчатник, сорт, линия, гибрид, масса хлопка-сырца одной коробочки, выход и длина волокна, сопряженность.

CONJUGACY OF AGRONOMIC VALUABLE TRAITS AT GEOGRAPHICALLY REMOTE HYBRIDS F₁-F₃ G.BARBADENSE L.

Usmanov S.A.¹, Khudarganov K.O.², Abdullaeva M.M.³

¹Usmanov Sergey Anvarovich - Candidate of agricultural science, Senior Researcher;

²Khudarganov Kamoladdin Omonboyevich - Doctor of agricultural science;
LABORATORY OF ARTIFICIAL CLIMATE,

COTTON BREEDING, SEED PRODUCTION AND AGROTECHNOLOGIES RESEARCH INSTITUTE;

³Abdullaeva Mavluda Matyakubovna – Student,
FACULTY OF AGRONOMY,

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the analysis of the received results has shown that the limit of variability of agronomic valuable traits had no essential distinctions depending on a combination of crossings and generation of hybrids. Studying the conjugacy of the main of agronomic valuable traits, a raw cotton weight of one boll with of fiber output and fiber length showed that, depending on the combination of crossings 24,3- 56,7 % plants of F₃ hybrids had a raw cotton weight of one boll more than 4,0 g with of fiber output more than 38% and a fiber length above 40,0 mm.

The families of the F₃ hybrids are distinguished by a high a raw cotton weight of one boll, fiber output and fiber length, which are used as donors and a breeding material for creating varieties of long staple cotton.

Keywords: cotton, variety, lines, hybrid, hybridization, a raw cotton weight of one boll, fiber output, fiber length, conjugacy.

В увеличении общей и специфической адаптивности сортов и гибридов хлопчатника большая роль принадлежит исходному материалу. Сложные межгибридные скрещивания позволяют создать необычные комбинации генов, когда по продуктивности и другим показателям, выделившиеся рекомбинанты могут быть выше, чем у исходных форм, позволяют создавать сорта и формы с новым уровнем выраженности признаков. Учитывая необходимость сочетания в сорте продуктивности с устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам, отбор будет вестись по комплексу признаков. Количество и структура наследственной информации резко изменяется при переходе от оптимальных условий к неблагоприятным и, особенно к экстремальным условиям внешней среды. На каждом селекционном этапе естественный отбор, имея приспособительную направленность, удаляет неадаптированные генетические варианты. Широкий полиморфизм популяции позволяет устоять и сохраниться в варьирующей среде, влияет на экологическую пластичность, его устойчивость к меняющейся среде.

В природе, в силу взаимодействия различных факторов, каждое явление обуславливается целым комплексом внешних и внутренних условий, поэтому различным признакам и соответствуют разные и не всегда определенные значения другого.

Так, на основании генетического анализа большого количества генотипов по ряду хозяйственно-ценных признаков П.Ш. Ибрагимов [1] делает следующие выводы, что в генотипе сортопопуляций изученных промышленных и перспективных сортов тонковолокнистого хлопчатника содержится большое количество рецессивных полигенов, контролирующих положительные значения ряда хозяйственно-ценных признаков. Им установлено, что изученные в ходе исследований коррелятивные связи по ряду хозяйственно-ценных признаков показали наличие несущественности или слабую взаимосвязь между параметрами качества волокна с компонентами продуктивности, выхода волокна и скороспелостью.

В исследованиях С. Савлятова [2, 30-60] отмечается положительная паратипическая корреляция между продуктивностью хлопка-сырца одного растения и выхода волокна, а Э.Ю. Ходжа-Ахмедов [3] установил отрицательную генетическую корреляцию между компонентами, определяющими качество и количество волокна. Отрицательную корреляцию между длиной и выходом волокна в различной степени, от слабой до сильной, отмечают Р.А. Miller [4, 126-131], А.М. El-Maraky [5, 60-64], П.В. Попов [6].

Из литературных данных известно, что в зависимости от подбора исходного материала в гибридном потомстве возможно самое разнообразное сочетание признаков. В связи с этим необходим генетический анализ родительских форм и гибридных комбинаций, вовлекаемых в селекционный процесс.

Материал и методика исследования.

Исследования проводились в 2015-2018 годах в НИИССАВХ, Экспериментальным материалом служили межлинейные гибриды $F_{2,3}$ *G.barbadense* L. полученные с участием коллекционного образца 010972, сорта Сурхан-16, линий 4/1 и СТ-175, №1. F_3 [[F_4 [$F_4(F_8B_1(F_1$ Л-817 x 010972) x Л-817) x Сурхан-16]] x СТ-175] x [F_4 Л-3150 x СТ-175)]; №2. F_3 [[F_4 [$F_4(F_8B_1(F_1$ Л-817 x 010972) x Л-817) x Сурхан-16]] x СТ-175] x Л-4/1]. Посев проводился по схеме 60x30-1. Опыт проводили в трехкратной повторности 20 луночными делянками. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Доспехову (7).

Результаты исследования.

Масса хлопка сырца одной коробочки очень важный признак для тонковолокнистых сортов хлопчатника. В частности, высеваемые в настоящее время сорта этого типа хлопчатника, имеют массу хлопка-сырца одной коробочки в пределах 3,0-3,5г и очень важно создать селекционный материал с более крупной коробочкой. Также для сортов тонковолокнистого хлопчатника очень важно повысить показатель выхода волокна, что позволит увеличить урожай волокна с единицы площади и повысить рентабельность

возделывания тонковолокнистого хлопчатника. У гибридов F_1 среднее значение массы хлопка-сырца одной коробочки в 1 комбинации скрещиваний составила 4,4г, что было меньше, чем во второй комбинации гибридов на 0,5г. В обеих комбинациях гибридов отмечен гетерозис ($h_p=2,0-7,0$). Показатели выхода волокна значительных различий в зависимости от комбинации скрещиваний не имели и составили 36,5-37,7%, но в 1 комбинации отмечен отрицательный ($h_p=-1,13$), а во второй положительный гетерозис ($h_p=3,75$). Средние значения массы 1000 штук семян в обеих комбинациях составили 125г, и наблюдался отрицательный гетерозис. Средние значения длины волокна значительных различий в зависимости от комбинации гибридов не имели и составили 40,0-40,8 мм, во 2 комбинации гибридов отмечен положительный гетерозис.

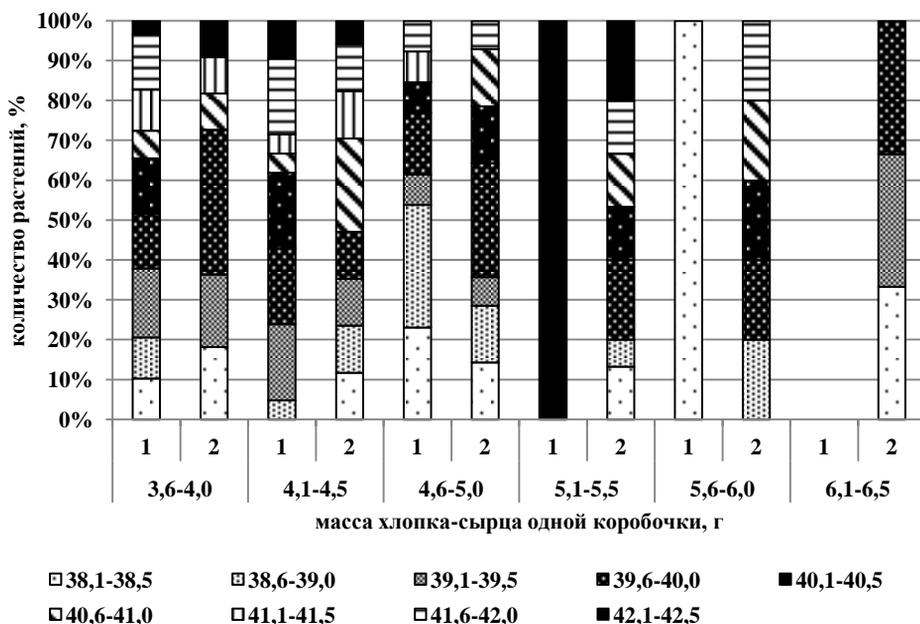


Рис. 1. Сопряженность массы хлопка-сырца одной коробочки и длины волокна у гибридов F_3

У гибридов F_2 предел изменчивости массы хлопка-сырца одной коробочки составил 3,6-6,5г, а предел изменчивости длины волокна - 38,1-42,5 мм. Так, у гибридов F_2 в классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 3,6-4,0 г у 1 гибридной комбинации расположилось 44,6% растений, что было на 27,9% больше, чем во 2 комбинации гибридов, в классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,1-4,5г 32,3% растений, что превышало показатели второй комбинации на 6,5%. В классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,6-5,0 г расположилось 20,0-21,2% растений и больших различий между комбинациями гибридов не отмечено.

На 1 рисунке в виде гистограммы приведены данные по сопряженности признаков массы хлопка-сырца одной коробочки и длины волокна у гибридов F_3 . У гибридов F_3 предел изменчивости массы хлопка-сырца одной коробочки составил 3,1-6,5 г, а предел изменчивости длины волокна относительно гибридов F_2 различий не имел.

В обеих изученных гибридных комбинациях F_3 большинство растений расположились в классе с массой хлопка-сырца одной коробочки 3,6-5,5 г. По длине волокна большинство растений расположились в классе с длиной волокна 39,6-42,5 мм.

Для селекции тонковолокнистых сортов хлопчатника большое практическое значение имеют растения с показателями массы хлопка-сырца одной коробочки более 4,1г и длины

волокна более 40,1 мм. У гибридов F_3 в классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 3,6-4,0 г в зависимости от комбинации гибридов расположилось 22,6-25,0% растений, в классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,1-4,5 г в первой гибридной комбинации расположилось 17,8% растений, что было на 16,4% меньше, чем во второй, а количество растений в классе с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,6-5,0 г в зависимости от комбинации гибридов расположилось 13,8-15,9% растений.

Количество растений имеющих длину волокна более 39,6мм в обеих комбинациях скрещиваний у гибридов F_2 составило 53,8-66,7%, а у гибридов F_3 69,5-73,7%. Количество растений у гибридов F_2 в классе с длиной волокна 40,1-41,0мм в 1 комбинации гибридов составило 18,5% и по сравнению со 2 гибридной комбинацией, было на 4,2% больше.

У гибридов F_2 в 1 гибридной комбинации количество растений в классе с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,1-4,5г и длиной волокна 40,1-40,5мм составило 19,0%. Во 2 гибридной комбинации количество растений в классе с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,1-4,5г и длиной волокна 40,6-41,0мм составило 23,6%, в классе с длиной волокна 41,1-41,5мм и 41,6-42,0мм расположилось 11,8% растений.

У гибридов F_2 в классе растений с массой хлопка-сырца одной коробочки 4,6-5,0г и длиной волокна более 40,1 мм во второй гибридной комбинации составило 35,7%, и было выше, чем в 1 гибридной комбинации на 12,6%. В зависимости от комбинации скрещиваний 24,3-56,7% растений гибридов F_3 имели массу хлопка-сырца одной коробочки более 4,0 г с выходом волокна более 38,0% и длиной волокна выше 40,0 мм (рисунок 1). Растения в изученных гибридных комбинациях имели высокие значения по массе хлопка-сырца одной коробочки и длине волокна и могут использоваться в практической селекции.

Выводы: Предел изменчивости изученных хозяйственно-ценных признаков не имел существенных различий в зависимости от комбинации скрещиваний и поколения гибридов. Изучение сопряженности таких хозяйственно-ценных признаков как масса хлопка-сырца одной коробочки с длиной волокна показало, что в зависимости от комбинации скрещиваний 24,3-56,7% растений у гибридов F_3 имели массу хлопка-сырца одной коробочки более 4,0 г, а длину волокна более 40,0 мм. Растения с такими показателями изученных хозяйственно-ценных признаков имеют большую ценность для практической селекции.

Отобраны семь гибридов F_3 отличающиеся высокими показателями массы хлопка-сырца одной коробочки, выхода и длины волокна, которые используются в качестве доноров и селекционного материала при создании сортов тонковолокнистого хлопчатника.

Список литературы / References

1. *Ибрагимов П.Ш.* Генетические методы в селекции хлопчатника. Ташкент. Turon-Iqbol, 2006. 120 с.
2. *Савлятов С.* Генетические корреляции выхода волокна с некоторыми хозяйственно-ценными признаками у хлопчатника. // Сб. тр. По экспериментальной генетике и селекции растений и животных в Таджикистане. Душанбе, 1980. С. 30-60.
3. *Ходжа-Ахмедов Е.Ю.* Генетический анализ сортов хлопчатника вида *G. hirsutum* L. по компонентам качества и выхода волокна. Автореф. дисс. к.б.н. Ташкент, 1983. 27 с.
4. *Miller B.A.* Estimation of genotypic and environment variances and co variances in Upland cotton. // *Agron. Journ.*, 1958. 50. P. 126-131.
5. *El-Marakby A.M.* Inheritance of fiber elongation and its interrelationships with other fiber properties in intraspecific crosses of *Gossypium*. Pf.D.Thesis. El-Askar Univ. Egypt, 1986. P. 60-64.
6. *Попов П.В.* Изучение изменчивости гибридов хлопчатника в условиях недостаточного режим орошения. Автореф. дисс. к.с.-х.н. Ташкент, 1969. 29 с.
7. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. Колос, 1979. 416 с.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

АНТРОПОЦЕНТРИЗМ И АКСИОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Маджидова Р.У. Email: Madjidova1159@scientifictext.ru

Маджидова Раъно Уришевна – кандидат филологических наук, доцент,
кафедра общего языкознания,
Узбекский государственный университет мировых языков,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье рассматривается проблема ценностных предпочтений разносистемных языков в сопоставлении с особенностями культуры. Сделан вывод о разных стратегиях формирования личности, отражающих специфику традиционных и социальных ценностей, отражающих аксиологическую картину мира. Выявляются факторы, влияющие на своеобразие национального сознания того или иного народа в целом, так и установки отдельных личностей. В статье определяется интерпретация и классификация ценностей по разным критериям. Аксиологическая языковая картина мира непосредственно связана с социальными, экономическими, политическими, религиозными и национально-культурными укладами каждого народа, которые переплетаются лингвистическими и экстралингвистическими факторами. Таким образом, ценности отражают своеобразие национального сознания народа и нации, также они могут определять специфические особенности поведения индивида во всех сферах его деятельности.

Ключевые слова: антропоцентризм, аксиология, ценность, аксиологическая картина мира, ценностная оценка, система ценностей, ценностная ориентация, ценностный концепт, национальное сознание.

ANTHROPOCENTRISM AND AXIOLOGICAL PICTURE OF THE WORLD

Madjidova R.U.

Madjidova Rano Urishevna – PhD, Associate Professor,
DEPARTMENT OF GENERAL LINGUISTICS,
UZBEK STATE UNIVERSITY OF WORLD LANGUAGES,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article deals with the problem of the value preferences of different-system languages in comparison with the peculiarities of culture. The conclusion is made about different strategies of personality formation, reflecting the specificity of traditional and social values, reflecting the axiological picture of the world. The factors that affect the uniqueness of the national consciousness of a particular nation as a whole, and the attitudes of individuals, are revealed. The article defines the interpretation and classification of values according to different criteria. The axiological linguistic picture of the world is related to the social, economic, political, religious and national-cultural values of each nation. Values are intertwined with linguistic and extralinguistic. Thus, the values reflect the peculiarity of the national consciousness of the people and the nation, and they can also determine the specific behavior of the individual in all spheres of his activity.

Keywords: anthropocentrism, axiology, value, axiological picture of the world, value assessment, system of values, value orientation, value concept, national consciousness.

УДК 81:572

Аксиология как наука занимается исследованием ценностного мира, представленного системой ценностей и их социально-культурных взаимосвязей с реальностью в целом, обществом и личностью в частности.

Аксиологическая картина мира структурируется на базе ценностных ориентиров индивида и общества, которые детерминируются их пережитым жизненным опытом и приобретенными знаниями, умениями и навыками удовлетворения потребностей как духовного, так и материального планов.

Определяющими факторами «ценностной ориентации» человека являются способ удовлетворения потребностей и характер мотиваций к деятельности: «В векторе потребности ценность рассматривается с точки зрения способности человека осознать необходимость и целесообразность чего-либо, а также способов достижения данного необходимого и желаемого, определяющего интересы, целевые установки и средства их достижения. В связи с этим решается вопрос о функциональной структуре ценностного сознания: от потребности в соразмерной человеку картине мира – к чувственно-оценочному восприятию-переживанию в рамках глубинных мотиваций и к интеллектуальному конструированию образа-понятия (ценности). Интегральной человеческой потребностью, ценностно обоснованной, признается потребность в соразмерном человеку образе мира как условию согласия с ним» [1, с. 8].

Ценность – философская категория, выражающая выдвинутые в результате нравственного осмысления индивидом (социумом) предметно-феноменальной действительности сквозь призму ее долженствования и значимости фундаментальные нормы и достижения человечества.

Представленные в виде ценностей фундаментальные нормы и достижения человечества лежат в основе конструирования бытия, помогают индивиду интегрироваться с социумом, в котором он проживает. Такие нормы регламентируют поведение человека в обществе, побуждая его действовать в очерченных обществом рамках, делать социально одобряемые поступки.

Оценивая роль ценностей в жизни культуры и общества, Т.Г. Бочина и Сян Цюнь отмечают, что «ценность выступает основополагающим принципом культуры, а своеобразие систем ценностей определяет различия культур. Ценности формируются как продукты человеческой заинтересованности в преобразовании окружающей действительности, обладают функциями ориентиров, считаются смыслообразующими элементами человеческого бытия, задающими направленность жизни человека. Они составляют основу индивидуальных или коллективных суждений и поступков» [2, с. 45].

Ценности могут отражать как своеобразие национального сознания того или иного народа в целом, так и установки отдельных личностей. Так, если к специфическим особенностям русского национального сознания и мироощущения относятся совесть, честь, достоинство, справедливость, человечность, правда, справедливость, воля, сострадательность и т.д., то ценностные установки общественного деятеля – мэра Екатеринбурга Евгения Ройзмана, как показывают результаты анализа авторского его блога А.А. Берсеновой, составляют «правда, социальная справедливость, необходимость помочь нуждающимся, благополучие людей» [3, с. 8-9]. Таким образом, ценностные установки предопределяют поведение индивида во всех сферах его деятельности.

Ценности возникают в результате познавательной деятельности человека: «ценности связаны с человеком так, что ценностей вне человека и общества нет, вне отношения к человеку предметы сами по себе ценностной классификации не подлежат, ценности формулируются человеком в его продуктивной деятельности» [1, с. 28].

По справедливому замечанию А.Н. Белобородко, в 21-м веке наблюдается трансформация традиционных ценностей и появление системы новых ценностных ориентаций, которая транслируется в массовой, в частности поп-культуре посредством «масштабной системы концептов, влияющей на сознание индивида и предписывающей ему определенные установки» [4, с. 7].

Определенный интерес вызывает интерпретация традиционных ценностей современниками, в особенности студенческой молодежью. Ценностный концепт «Благополучие близких людей» в сознании современной молодежи представлен ядерным смыслом «здоровье и душевный покой близких людей» и на периферии – признаком

«материальная обеспеченность близких людей», концепт «Дружба»: «душевная близость», «душевная привязанность» (ядро) – «откровенность» и «безопасность» (периферия), концепт «Счастье»: «любовь» (ядро) – «материальное благополучие и высокое общественное положение» (периферия), концепт «Семья»: «воспитание детей», «интересы семьи» (ядро) – «интересы семьи выше личных интересов» (периферия), концепт «Свобода»: «самореализация» (ядро) – «создать семью» (периферия), концепт «Любовь»: «создать семью» (ядро) – «дружеская привязанность» (периферия), концепт «Вера»: «вера в бога» (ядро) – «уверенность в своих силах» (периферия), концепт «Самореализация»: «получить широкую известность» (ядро) – «иметь интересную работу» (периферия) [5, с. 13]. Анализ отражения ценностных концептов в языковом сознании студенческой молодежи показывает, что на передний план выдвигаются более абстрактные, идеализированные, духовно-возвышенные смыслы, а все материальное, «приземленное», прагматическое находит свое отражение в периферии концептуального поля.

Классификация ценностей осуществляется по разным критериям. В зависимости от того, в какой области бытования человечества ценности были выведены (в области истинности, эстетики, этики (морали), гедонистической или прагматической областях), выделяют вещные, логические, эстетические, этические, ценности бытия, ценности потребления и т.п.

Как показывает анализ научной литературы по аксиологии, ценности классифицируются на:

- 1) моральные ценности;
- 2) правовые ценности;
- 3) научные ценности;
- 4) исторические ценности;
- 5) социальные ценности;
- 6) философские ценности и др.

Вне зависимости от того, к какой разновидности они относятся и какими экзистенциальными и качественными свойствами обладают, ценности дифференцируются по классической трихотомии: положительное, нейтральное или отрицательное их оценивание.

Как видно из наименований типов ценностей, аксиология является многокомпонентной наукой, в пределах которой выделяются частные ее составляющие. Анализ оценочности в языковых единицах привел к формированию и развитию такого направления в данной науке, как лингвистическая аксиология.

Общеизвестно, что одним из аспектов отражения в языке взаимодействия действительности и человека является оценочный: оценка как ценностный аспект значения проявляется в самых разных языковых выражениях [6]. В то же время следует признать, что оценочность и ценностные характеристики хотя и осознаются в настоящее время как базовые характеристики универсума бытия человека и общества, тем не менее «остаются среди еще непознанных в своем единстве и одновременно в их вариативной представленности в языке человека» [1, с. 4].

Лингвистическая аксиология направлена на «определение методологии и технологии в изучении содержания внутреннего мира языковой (дискурсивной) личности, ценностных ориентаций личности и общества по данным языка, точнее – человека говорящего, создающего дискурсивный мир в соотношении с Миром, Другими и самим собой в этом мире» [1, с. 19]. Таким образом, объектом изучения лингвистической аксиологии является ценностный мир человека, отображенный в языке. Систему ценностей личности и общества, которая находит свое выражение в языке, в настоящем диссертационном исследовании будем рассматривать как аксиологическую языковую картину мира.

Аксиологическая языковая картина мира формируется под воздействием многих факторов лингвистического и в большей степени экстралингвистического характера и зависит в целом от социального, экономического, политического, религиозного, национально-культурного и др. уклада в стране. Интересно проследить в этом отношении оценочное отношение к мужчине и женщине в англоязычной картине мира, поскольку наиболее показательным признаком значимости национально-культурной общности, определяемой целым рядом социальных отношений к окружающей действительности,

является отношение к женщине: «в любую эпоху и в любом обществе отношение к женщине, отраженное в языке, характеризует уровень культуры нации в целом» [7, с. 383].

Как утверждает Я.А. Павлицева, как и в большинстве европейских языков, в англоязычной картине мира мужчине отводится доминирующая и направляющая роль практически во всех сферах жизни: глава семьи, защитник женщины, опора, добытчик, воин, отец, что позволяет говорить о проявлении тенденции антропоцентризма: слово мужчины считается «весомым при принятии важных решений, его воле женщина должна подчиняться, он несет за женщину и семью ответственность. Женщина в свою очередь – существо слабое, беззащитное и безответственное, немного инфантильное, эмоции преобладают над интеллектом, что страшит мужчину. Традиционно, как и во многих европейских культурах, женщина – хранительница семейного очага, мать. Однако, несмотря на главенствующую роль мужчины, женщина воспринимается и как потенциальная опасность для мужчины, поскольку считается более хитрой, коварной и эмоциональной» [8, с. 66]. Таким образом, в англоязычной картине мира наблюдается антропоцентризм.

Аксиологический анализ текстового материала способствует «определению ценностных координат языковой картины мира, процессов и результатов означивания оценочной деятельности человека в языке и речи; установлению элементов личностной и национальной аксиосферы, закономерностей эволюции сущностных смыслов в различных сферах жизни общества, в том числе в сфере общественного мнения, сфере народного образования, художественной литературе, художественного творчества, для реализации сравнительного анализа национальных ценностных миров» [1, с. 5-6].

Мы солидарны с мнением С.Ю. Данилова о том, что оценочные суждения и ценностные установки коммуникантов зависят от контекста. Это было продемонстрировано экспериментом с первокурсниками филологического факультета, которым после предварительной беседы о тематике курсовых работ было предложено анонимно письменно назвать три слова, определяющие выбор научной работы и далее связать эти слова со своим видением благополучия [9, с. 15]. По итогам эксперимента выяснилось, что «студенты в момент опроса склонны выдавать ситуативно востребованную информацию. Именно эта прагматическая установка (возвращать преподавателю сказанное) становится доминантой и отчасти подавляет желание делиться сформировавшимися научными интересами» [9, с. 16]. В данной ситуации прагматическая установка предопределила выбор первокурсниками в качестве ответов ценностных ориентиров, навязанных преподавателем, хотя изначально темы курсовых работ и научные руководители ими уже были выбраны.

Из вышеизложенного можем сделать вывод о том, что аксиологическая языковая картина мира предопределяется жизненным опытом человека, его ценностными установками, помогающими ему строить свою социально-коммуникативную деятельность и речевое поведение в различных сферах жизни в соответствии с одобряемыми обществом моделями поведения, в рамках принятых норм и предписаний.

Список литературы / References

1. Лингвистика и аксиология: этносемиотика ценностных смыслов: коллективная монография. М.: ТЕЗАУРУС, 2011. 352 с.
2. Бочина Т.Г., Сян Цюнь. Аксиология возраста в русской паремике. // Вестник ТГГПУ. № 3 (33), 2013. С. 44-48.
3. Берсенева А.А. Ценностные установки общественного деятеля (на материале блога Евгения Ройзмана «Сила в правде») // Аксиологические аспекты современных лингвистических исследований: Тез. докл. науч. семинара с междунар. участием. Екатеринбург: Ажур, 2016. С. 8-10.
4. Белобородко А.Н. Культурные сценарии в современной поп-культуре (на материале текстов песен церемонии «Золотой граммафон»). // Аксиологические аспекты современных лингвистических исследований: Тез. докл. семинара. Екатеринбург: Ажур, 2016. С. 7-8.

5. *Вепрева Т.И.* Ядерные и периферийные ценностные смыслы в языковом сознании студенческой молодежи: результаты экспериментального исследования. // *Аксиологические аспекты современных лингвистических исследований: Тез. докл. науч. семинара с междунар. участием.* Екатеринбург: Ажур, 2016. С. 12-13.
6. *Бахаева Л.М.* Языковая актуализация мужской картины мира в пословицах и поговорках чеченского языка. // *Современные проблемы науки и образования: Электронный научный журнал.* № 1-1, 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18614/> (дата обращения: 06.08.2019).
7. *Хажокова Р.А., Хажокова Э.А.* Сравнительно-сопоставительный анализ пословиц и поговорок, выражающих отношение к женщине в русской и французской лингвокультурах. // *Научный альманах.* № 11-5, 2015. С. 382-386.
8. *Павлищева Я.А.* Фразеология как источник гендерных стереотипов (на материале английского языка). // *Наукові праці. Філологія. Мовознавство.* Т. 221. № 209. Миколаїв, 2014. С. 64-68.
9. *Данилов С.Ю.* Благополучие первокурсников: прагматическая установка в ситуации оценивания. // *Аксиологические аспекты современных лингвистических исследований: Тез. докл. науч. семинара с междунар. участием.* Екатеринбург: Ажур, 2016. С. 15-16.

ВУЛЬВОВАГИНИТЫ В СТРУКТУРЕ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ДЕВОЧЕК-ПОДРОСТКОВ

Лабзина М.В.¹, Лабзина Л.Я.², Худайберенова О.Дж.³, Маркина А.Е.⁴,
Мотолова Т.Г.⁵ Email: Labzina1159@scientifictext.ru

¹Лабзина Маргарита Владимировна - кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра акушерства и гинекологии;

²Лабзина Людмила Яковлевна - кандидат биологических наук, доцент,
кафедра биологической и фармацевтической химии с курсом организации и управления фармацевцией;

³Худайберенова Огулгерек Джораевна – студент;

⁴Маркина Алина Евгеньевна – студент;

⁵Мотолова Татьяна Геннадьевна - студент,
кафедра акушерства и гинекологии

Мордовский государственный университет,
г. Саранск

Аннотация: в ходе исследования установлено значение различных факторов риска в развитии вульвовагинитов у детей, к которым изначально относят особенности строения эпителия вульвы и влагалища у девочек. Большое значение отводится снижению иммунологической реактивности на фоне различных хронических соматических заболеваний. Показана взаимосвязь вульвовагинитов у детей с заболеваниями органов дыхательной системы, инфекционными заболеваниями, эндокринной патологией и заболеваниями желудочно-кишечного тракта, в том числе и паразитарными. Таким образом, изучение детской и подростковой гинекологии актуально, так как позволяет обеспечить своевременную диагностику и эффективное лечение вульвовагинитов, что бы избежать негативных последствий в формировании репродуктивной функции девочек.

Ключевые слова: вульвовагинит, гинекологическая патология, девочка-подросток, бактериоскопическое исследование, условно-патогенные микроорганизмы

VULVOVAGINITIS IN THE STRUCTURE OF GYNECOLOGICAL PATHOLOGY OF ADOLESCENT GIRLS

Labzina M.V.¹, Labzina L.Ya.², Khudayberanova O.Dj.³, Markina A.E.⁴,
Motolova T.G.⁵

¹Labzina Margarita Vladimirovna - PhD of Medical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY,

²Labzina Lyudmila Yakovlevna - PhD of Biological Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL AND PHARMACEUTICAL CHEMISTRY WITH A COURSE
IN THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF PHARMACY;

³Hudayberanova Ogulgerek Djoraevna – Student;

⁴Markina Alina Evgenievna – Student;

⁵Motolova Tatyana Gennadievna - Student,
DEPARTMENT OF OBSTETRICS AND GYNECOLOGY
OGAREV MORDOVIA STATE UNIVERSITY,
SARANSK

Abstract: the study established the importance of various risk factors in the development of vulvovaginitis in children, which initially included structural features of the epithelium of the vulva and vagina in girls. Great importance is given to the reduction of immunological reactivity against the background of various chronic somatic diseases. The relationship of vulvovaginitis in children with diseases of the respiratory system, infectious diseases, endocrine pathology and diseases of

the gastrointestinal tract, including parasitic ones, is shown. Thus, the study of pediatric and adolescent gynecology is important because it allows for timely diagnosis and effective treatment of vulvovaginitis, in order to avoid negative consequences in the formation of the reproductive function of girls.

Keywords: *vulvovaginitis, gynecological pathology, teenage girl, bacterioscopic examination, opportunistic microorganisms.*

УДК 618.15-002:618.216(470.345)
DOI: 10.24411/2312-8267-2019-10601

Воспалительные заболевания половых органов занимают 1-е место в структуре гинекологической патологии у девочек от 1 года до менархии, составляя около 65% всех заболеваний половых органов [1]. Воспалительные поражения половых органов девочек могут стать причиной серьезных нарушений менструальной, репродуктивной, половой функций в зрелом возрасте. Так, язвенные поражения влагалища у девочки могут вызывать его сужение или заращение и создать в будущем препятствие для половой жизни, беременности и родов [2].

Вульвовагинит является наиболее частой причиной обращаемости к гинекологу в детском возрасте [3].

Учитывая несостоятельность механизмов колонизационной резистентности и физиологические особенности вульвы и влагалища у девочек, в отличие от взрослых женщин, чаще наблюдается неспецифический вульвовагинит, при котором в больших количествах обнаруживаются условно-патогенные микроорганизмы [4]. До настоящего времени недостаточно изученным остается вопрос о составе вагинального нормоценоза у детей, и как следствие - недостаточно ясна роль различных условно-патогенных микроорганизмов в развитии вульвовагинитов в детском возрасте [5].

В связи с этим, целью данного исследования является – изучить структуру и численность девочек с вульвовагинитами по Республике Мордовия за период с января 2018 г. по май 2019 г.

Для решения поставленных задач нами был проведен ретроспективный анализ заболеваемости девочек с различными нозологическими формами гинекологических заболеваний в период с января 2018 г. по май 2019 г. Число больных с гинекологической патологией за этот период составило 1468 пациенток.

Клинический раздел работы проводили на базе гинекологического отделения и консультативной поликлиники ГБУЗ РМ ДРКБ.

Было обследовано 178 пациенток в возрасте от 0 до 17 лет 11 месяцев, госпитализированных в стационар за 2017 год, которые были разделены на 3 группы: I группа - 82 (46,0%) девочки в возрасте от 0 до 17 лет 11 месяцев с вульвовагинитами, которые не имели в анамнезе половых контактов; II группа - 56 (31,5%) девочек от 0 до 17 лет 11 месяцев с вульвовагинитами, которые имели в анамнезе половые контакты.

В качестве группы сравнения (III группа) были обследованы 40 девочек от 0 до 17 лет 11 месяцев (22,5%). Критериями отбора в группу сравнения являлось отсутствие клинических признаков урогенитальных инфекционных заболеваний и соматической патологии (в том числе - аллергических заболеваний), в настоящее время и в анамнезе, отсутствие антибактериальной терапии в течение 1 года.

Изучение анамнеза и обследование ребенка осуществлялись с письменного согласия и в присутствии родителей ребенка или лица, их заменяющего, согласно ст. 32 «Согласие на медицинское вмешательство».

При обследовании детей анализу подвергались характер субъективных и объективных проявлений заболевания, данные гинекологического анамнеза, указания на отсутствие и наличие половых контактов, а также роли сопутствующих соматических заболеваний (мочеполовых органов, эндокринопатий, желудочно-кишечного тракта) и данные аллергоанамнеза.

Клиническое обследование включало оценку кожных покровов и видимых слизистых оболочек туловища, верхних и нижних конечностей, органов мочеполовой системы, аноректальной области и ротоглотки. Для оценки состояния органов брюшной полости и органов малого таза проводилась пальпация передней брюшной стенки и ректо-абдоминальное/бимануальное обследование. Осмотр девочек младшего возраста (до 3 лет) проводился на коленях у матери либо на кушетке в положении «лягушки». Девочек более старшего возраста осматривали на гинекологическом кресле. При оценке органов мочеполовой системы особое внимание обращалось на состояние слизистой оболочки преддверия влагалища, девственной плевы, определялось наличие и характер вагинальных выделений, состояние аноректальной области, оценивалось состояние области наружного отверстия мочеиспускательного канала и парауретральных желез.

Обследование аноректальной области проводили в положении девочек на боку путем раздвижения ягодиц и осмотра области внешнего сфинктера в течение 30 секунд для оценки дилатации и определения тонуса анального сфинктера.

Получение клинического материала из уретры, преддверия влагалища, влагалища, анальной области для лабораторного обследования производили с помощью одноразового зонда ("Наво", Швеция). Получение клинического материала из влагалища производилось зондом из задней ямки преддверия влагалища непосредственно за девственной плевой через естественное отверстие девственной плевы «слепым» методом или при осмотре влагалища и шейки матки с помощью гинекологических зеркал Куско, имеющих ширину 17 мм и длину рабочей части 75 мм.

По показаниям производилась вагиноскопия, при которой оценивалось состояние слизистых оболочек влагалища и шейки матки, характер вагинальных выделений в заднем своде. При проведении вагиноскопии и обследовании с помощью гинекологических зеркал дополнительно производилось получение клинического материала из цервикального канала.

Проводили бактериоскопическое и бактериологическое исследования клинического материала уретры, преддверия влагалища и шейки матки для идентификации патогенных и условно- патогенных микроорганизмов.

Осуществляли идентификацию патогенных возбудителей, передаваемых половым путём (*Chlamydia trachomatis*, *Trichomonas vaginalis*), а также условно-патогенных микроорганизмов с количественным определением: *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis*, представителей семейства *Enterobacteriaceae*, грибов рода *Candida*, *Staphylococcus* и *Streptococcus* spp., *Gardnerella vaginalis*, *Mobiluncus*, *Bacteroides*, *Leptotrix* и другие.

Для диагностики урогенитального трихомониаза использовали микроскопический метод (окраска препаратов метиленовым синим и по способу Грама) и культуральный метод на модифицированной среде Джонсона-Трасселя.

Для идентификации *Chlamydia trachomatis* использовали культуральный метод и ПЦР-анализ с тест-системами "Литех" (Москва).

С целью сравнения специфичности и чувствительности методов диагностики *S. trachomatis* параллельно с культуральным методом проводили диагностику хламидий методом ПЦР.

Выявление и количественную оценку *Ureaplasma urealyticum* и *Mycoplasma hominis* осуществляли культуральным методом на среде DUO (Sanofi-Франция).

С целью проведения качественной и количественной оценки микроценоза влагалища использовали микроскопический и культуральный методы. Оценку состояния эпителия влагалища, качественный состав патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, выраженность воспалительного процесса проводили путем микроскопии вагинальных мазков, окрашенных по Граму. Количественное определение условно-патогенных микроорганизмов проводили с учетом количества клеток в одном поле зрения.

Культуральное исследование состава вагинального микроценоза проводили путем посева клинического материала на стандартные питательные среды (сахарный агар с добавлением 5% донорской крови для факультативно-анаэробных микроорганизмов, агар Сабуро для грибов *Candida*, среда MPC для *Lactobacillus* spp, среда Блоурокка для *Bifidobacterium* spp.).

С целью ориентировочного количественного анализа вагинальной микрофлоры проводили оценку уровня обсемененности в пересчете на тампон, для точной оценки на 1 г вагинального отделяемого (КОЕ/т и КОЕ/г соответственно).

Исследование на энтеробиоз и аскаридоз проводили путем обнаружения яиц остриц и аскарид в перианальном соскобе, полученном с применением деревянного шпателя. Соскоб с перианальных складок проводили утром до дефекации или вечером перед сном. Соскабливания производили с поверхности перианальных складок деревянным шпателем, смоченным в 50% растворе глицерина или в 1% растворе двууглекислого натрия. Полученный материал, помещали на предметное стекло в каплю 50% раствора глицерина и микроскопировали при малом увеличении.

Статистический анализ результатов исследования осуществляли в соответствии с принципами доказательной медицины, регламентируемыми соответствующими руководствами. Применяли методы параметрического и непараметрического анализа. Проводили анализ достоверности результатов с помощью критерия Стьюдента. Обработка полученных результатов производилась на персональном компьютере с помощью прикладных программ Microsoft Excel 2010.

Анализ структуры гинекологической патологии девочек от 0 до 17 лет 11 месяцев показал, что чаще всего обращаются в консультативную поликлинику и госпитализируют с вульвовагинитами (рисунок 1).

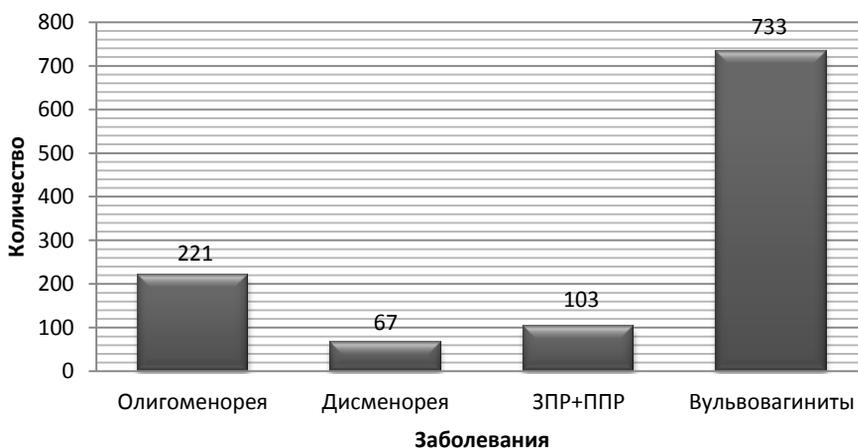


Рис. 1. Структура гинекологической патологии, ГБУЗ РМ ДРКБ, 2018 г.

Вульвовагиниты встречаются наиболее часто в возрастном отрезке с 0 – 4 лет 11 месяцев.

При анализе анамнестических данных детей I и II групп особое внимание обращалось на наличие соматических заболеваний у обследованных девочек.

Девочки группы сравнения были обследованы педиатром, хирургом и стоматологом для исключения хронических заболеваний. Был проведен анализ показателей клинического анализа крови и мочи, а также обследование для исключения паразитарных заболеваний желудочно-кишечного тракта. Соматический статус всех детей группы сравнения соответствовал нормативным показателям. Ни одна из девочек III группы не имела в анамнезе аллергических заболеваний.

Как свидетельствуют данные рисунка 2, у детей I группы достоверно чаще, чем II выявлялась соматическая патология: аллергические заболевания, такие как атопический дерматит, экзема, поллиноз, бронхит с астматическим компонентом (32,9% и 19,6% соответственно), хронические заболевания дыхательной системы (бронхит, аденоидит, тонзиллит) и желудочно-кишечного тракта (дискинезия желчевыводящих путей, дисбактериоз кишечника и др.) в 57,3% и 28,6% наблюдений соответственно, а также

паразитарные заболевания желудочно-кишечного тракта, в частности глистная инвазия и энтеробиоз: 21,0% и 3,5% соответственно.

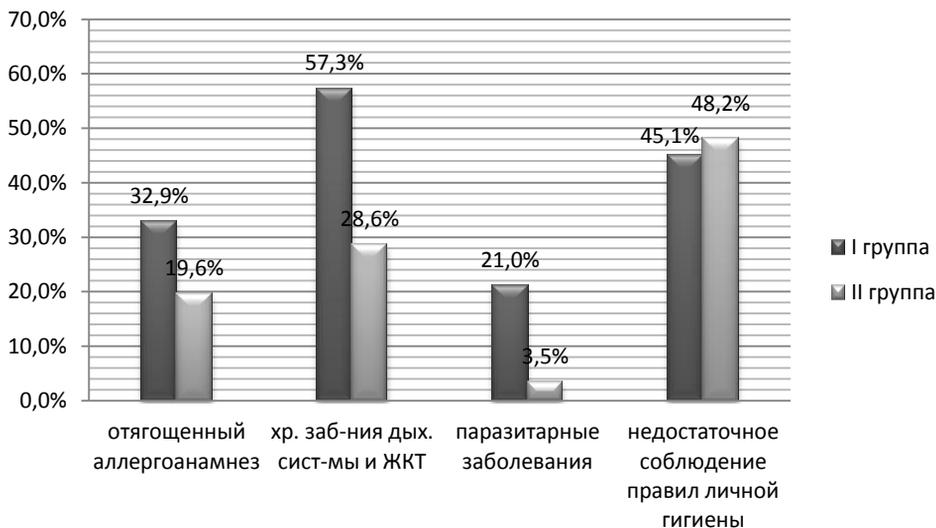


Рис. 2. Сравнительная картина возможных факторов риска вульвовагинитов у пациенток I и II групп

Учитывая важность паразитарных заболеваний желудочно-кишечного тракта (энтеробиоз, глистная инвазия), как факторов риска развития вульвовагинитов у девочек, всем пациенткам было рекомендовано соответствующее обследование. На момент обследования 44 девочки (53,7%) I группы и 27 девочек (48,2%) II группы не имели паразитарных заболеваний желудочно-кишечного тракта (все дети были обследованы на энтеробиоз с отрицательным результатом или получили профилактическое лечение от энтеробиоза). Остальные пациентки были обследованы на энтеробиоз, при этом получены следующие данные: в I группе пациенток положительный результат анализа выявлен у 4 пациенток (10,5%), во II группе - у 1 пациентки (3,5%). Таким образом, заболеваемость энтеробиозом выявлялась чаще в I группе пациенток. В результате энтеробиоз является важным этиологическим фактором в развитии вульвовагинита у девочек.

Субъективные клинические проявления вульвовагинита у пациенток I и II групп характеризовались гиперемией слизистой оболочки и кожи аногенитальной области у 54 и 40, вагинальными выделениями различного характера у 38 и 54, зудом и /или жжением и/или дискомфортом в области наружных половых органов у 42 и 12, дизурией у 12 и 17 и болью в нижней части живота у 4 и 18 девочек соответственно.

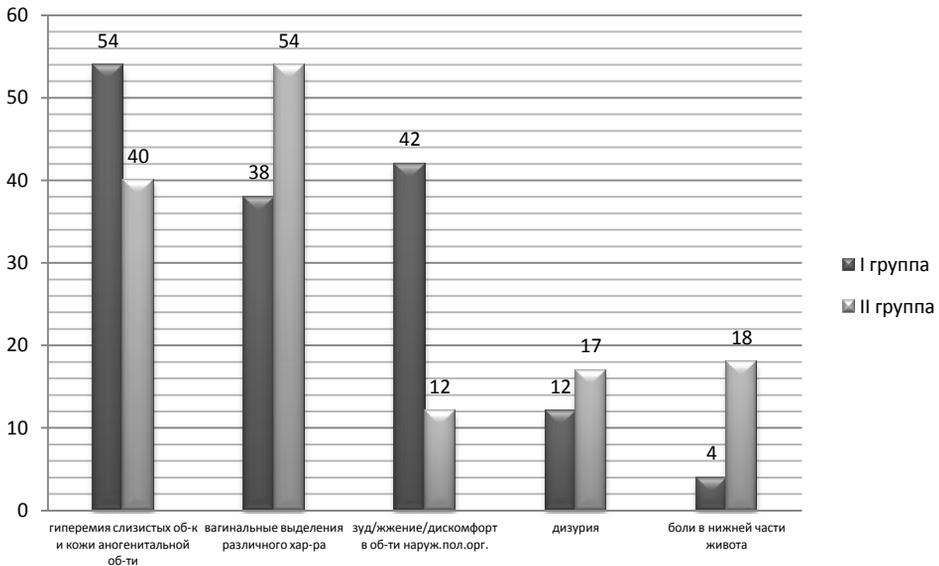


Рис. 3. Сравнительная оценка основных субъективных проявлений пациенток I и II групп

Анализируя полученные данные, представленные на рисунке 3, можно утверждать, что основными субъективными проявлениями у пациенток I группы явились гиперемия слизистых оболочек и кожи аногенитальной области, тогда как у пациенток II группы - вагинальные выделения.

Пациенткам всех трех групп было проведено комплексное микробиологическое исследование для идентификации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

Лактобациллярная микрофлора наблюдалась чаще в контрольной группе девочек по сравнению с I и II (25,0%, 13,4% и 7,1% соответственно), причем отмечалась прямая зависимость выявляемости лактобактерий с увеличением возраста девочек: наибольший процент выявляемости (80,0%) — в группе детей 10-12 лет). Аналогичная зависимость от возраста отмечена и выявлении БВ-ассоциированных микроорганизмов, которые наблюдались чаще у детей II группы (16,1%).

Микроскопические признаки кандидозного вульвовагинита (псевдомицелий грибов рода *Candida* и/или дрожжевые клетки) наблюдались с одинаковой частотой у детей I и II групп (7,3% и 7,1% соответственно), при этом не отмечено зависимости от возраста девочек. У детей контрольной группы ни в одном из наблюдений не было выявлено псевдомицелия и/или дрожжевых клеток грибов.

Согласно анализу полученных нами данных у детей I группы достоверно чаще, чем II наблюдались хронические соматические заболевания. Таким образом, подтверждается роль соматических заболеваний, как фактора риска, способствующего возникновению вульвовагинита у детей, при этом они не только являются хроническим очагом инфекции, но и опосредованно снижают иммунологическую реактивность организма, в частности — репродуктивной системы, тем самым, снижая колонизационную резистентность и способствуя нарушению состояния микроценоза вагинального биотопа. Значительный процент обострений неспецифического вульвовагинита коррелировал с обострением хронического соматического заболевания.

Список литературы / References

1. Анкирская А.С. Неспецифические вагиниты // Клиническая Микробиология и Антимикробная Химиотерапия, 2011. № 2 (17). С.12-14.

2. Анкирская А.С. Микроэкология влагалища и профилактика акушерской патологии // Гинекология, 2010. Т.1. №3. С. 13-15.
3. Богданова Е.А. Воспалительные заболевания вульвы и влагалища у девочек // Гинекология, 2011. Т.1. №3. С. 4-8.
4. Гарден А.С. Детская и подростковая гинекология. М.: Медицина, 2012. 440 с.
5. Уварова Е.В., Султанова Ф.Ш. Влагалище как микроэкосистема в норме и при воспалительных процессах гениталий различной этиологии // Гинекология, 2015.Т.4. №4. С. 21-25.

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ К РАЗЛИЧНЫМ АНТИБИОТИКАМ

Каменская Ю.В. Email: Kamenskaya1159@scientifictext.ru

Каменская Юлия Валерьевна – студент,
лечебный факультет,

Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

Аннотация: в данной статье приводится анализ устойчивости пробиотических бактерий к 20 антибиотикам разных поколений и спектров действий, относящимся к 4 группам антибактериальных препаратов с использованием диско-диффузионного метода. Выявлено, что наибольшую устойчивость к различным группам антибиотиков проявили бактерии видов *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium freudenreichii*. Наиболее чувствительными ко всем исследуемым группам антибактериальных препаратов оказались бактерии *Lactobacillus bulgaricus*.

Ключевые слова: пробиотики, антибиотики, резистентность.

RESISTANCE OF PROBIOTIC BACTERIA TO DIFFERENT ANTIBIOTICS

Kamenskaya Yu. V.

Kamenskaya Yulia Valeryevna – Student,
MEDICAL FACULTY,

ALTAI STATE MEDICAL UNIVERSITY, BARNAUL

Abstract: this article provides an analysis of the resistance of probiotic bacteria to 20 antibiotics of different generations and action spectra belonging to 4 groups of antibacterial drugs using the disco-diffusion method. It was revealed that bacteria of the species *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* and *Propionibacterium freudenreichii* showed the greatest resistance to various groups of antibiotics. Bacteria *Lactobacillus bulgaricus* were the most sensitive to all studied groups of antibacterial drugs.

Keywords: probiotics, antibiotics, resistance.

УДК 579.61

В настоящее время широкое применение в медицине находят биопрепараты, содержащие живые бактерии нормофлоры – пробиотики.

Пробиотики – живые микроорганизмы, которые при назначении в адекватных количествах оказывают благотворное влияние на здоровье макроорганизма путем изменения свойств нормальной микрофлоры [1].

Состав нормальной микрофлоры толстой кишки у детей и взрослых представлен в таблице 1 [2].

Таблица 1. Состав нормальной микрофлоры толстокишечного биотопа у детей и взрослых

Микроорганизмы	Количество клеток микроорганизмов в 1 г содержимого толстой кишки	
	У детей грудного возраста	У детей старшего возраста и взрослых
Анаэробная ассоциация, %	97 – 99	95 – 97
Bifidobacterium	$10^{10} - 10^{12}$	$10^9 - 10^{12}$
Lactobacillus	$10^8 - 10^{10}$	$10^7 - 10^{10}$
Propionibacterium	$10^7 - 10^{10}$	$10^7 - 10^{10}$
Бактероиды (роды Bacteroides, Fusobacterium)	0 - 10^7	$10^5 - 10^{10}$
Peptostreptococcus	0 - 10^5	$10^5 - 10^6$
Clostridium	0	$10^2 - 10^5$
Eubacterium	0 - 10^6	$10^5 - 10^7$
Аэробная ассоциация, %	1 – 3	3 – 5
Escherichia: - лактозосбраживающие	$10^6 - 10^8$	$10^5 - 10^{10}$
- атипичные	0	не более 10%
Enterococcus	$10^3 - 10^7$	$10^5 - 10^7$
Staphylococcus	не более 10^3	$10^3 - 10^5$
Protheus	0	не более 10^3
Дрожжи и дрожжеподобные грибы	$10 - 10^3$	$10^2 - 10^4$

Как видно из таблицы, основную массу микроорганизмов составляют представители 3 родов: бифидобактерии, лактобактерии и пропионовокислые бактерии.

Современные пробиотики должны соответствовать следующим критериям: содержать микроорганизмы, пробиотический эффект которых доказан в рандомизированных контролируемых исследованиях; обладать стабильной клинической эффективностью; быть фено- и генотипически классифицируемыми; быть непатогенными и нетоксичными, не вызывать побочных эффектов при длительном применении; оказывать положительное влияние на организм хозяина (например, увеличивать резистентность к инфекциям); обладать колонизационным потенциалом; быть кислотоустойчивыми или заключенными в кислотоустойчивую капсулу [3].

Важным фактором в оценке пользы пробиотиков является их устойчивость к антибиотикам. Антибиотики – продукты обмена организмов, способные избирательно подавлять или убивать микроорганизмы (бактерии, дрожжи, грибы, вирусы и др.) [4].

Из литературных источников известно, что уже в процессе лечения антибиотиками совместное их применение с антибиотикорезистентными штаммами микроорганизмов способствует эффективному восстановлению микробиоценоза кишечника. Nicole M. de Roos и Martijn B. Katan доказали, что пробиотические бактерии, прошедшие через желудочно-кишечный тракт, благоприятно действуют на организм хозяина, стимулируют иммунную систему, помогают в профилактике и лечении диареи, профилактике рака, формирования канцерогенных веществ и снижения холестерина [5].

Целью данной работы являлось изучение антибиотикорезистентности различных видов пробиотиков антибактериальным препаратам (АБП). Для работы использовали диски с 20 антибиотиками разных поколений и спектров действия, относящимся к следующим группам АБП:

1. Бета-лактамы: Ампициллин, Ампициллин/сульбактам, Амоксинциллин/клавуланат, Цефуроксим, Цефиксим, Цефтибутен, Цефепим, Импицем, Фурадонин, Цефотаксим, Цефтриаксон, Цефтазидим.
2. Аминогликозиды: Тикарциллин/кливуланат, Амикацин.
3. Фторхинолоны: Ципрофлоксацин, Офлоксацин, Норфлоксацин, Левофлоксацин.

4. Тетрациклины: Триметоприм/сульфаметоксазол, Фурадонин.

Объектом исследования являлись бактерии видов: *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*. Устойчивость бактерий к АБП определяли с помощью диско-диффузионного метода [6].

Исследуемые микроорганизмы выращивали на плотной питательной среде ГРМ-агар, в которую вносили 1 см^3 инокулята, далее после аппликации бумажных дисков с различными концентрациями антибиотиков в чашки Петри, их инкубировали в термостате в течение двух суток при температуре плюс 37°C . После окончания инкубации отмечали образование зон подавления роста исследуемых микроорганизмов вокруг дисков и проводили замеры диаметров зон задержки роста. Результаты исследований приведены на рисунке 1.

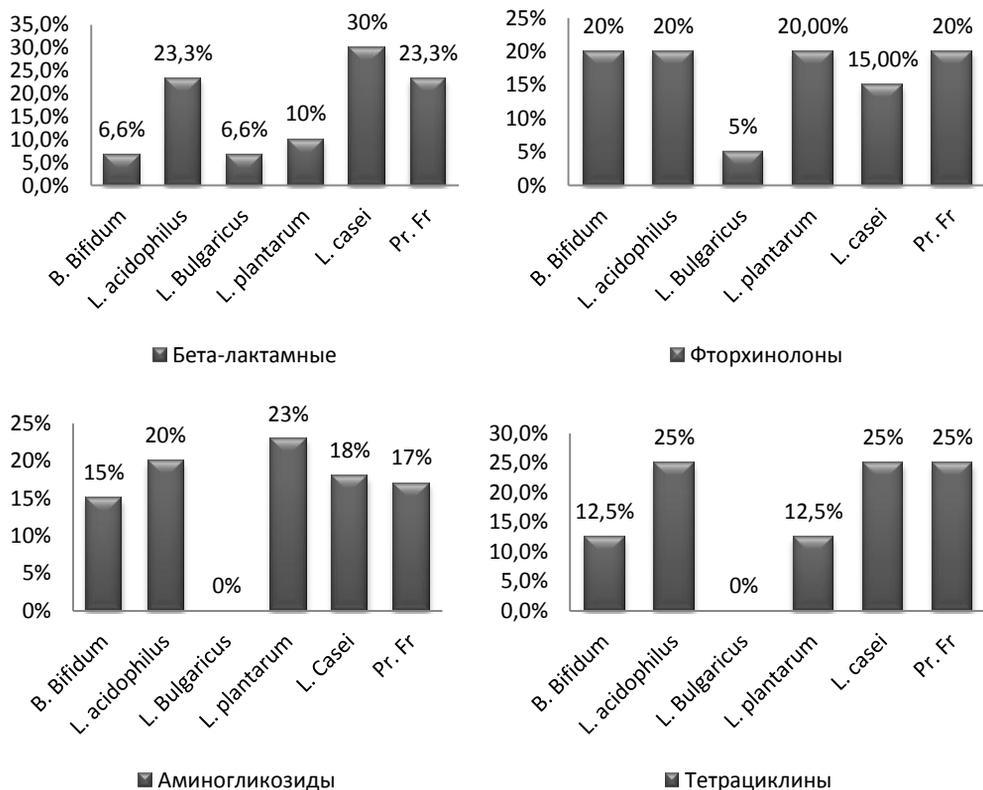


Рис. 1. Устойчивость бактерий к различным группам антибиотиков

Как видно из рисунка 1, наибольшую устойчивость к различным группам антибиотиков проявили бактерии видов *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium freudenreichii*. Наиболее чувствительными ко всем исследуемым группам оказались бактерии *Lactobacillus bulgaricus*.

Таким образом, проведенные исследования показали отличия в чувствительности пробиотических бактерий к разным антибиотикам, что необходимо учитывать при составлении рекомендаций по восстановлению микрофлоры кишечника как в процессе лечения, так и после курса лечения антибиотиками.

Список литературы / References

1. *Reid G.* Regulatory and clinical aspects of dairy probiotics. FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Cordoba. Argentina, 2001. P. 1-34.
2. *Янковский Д.С.* Состав и функции микробиоценозов различных биотопов человека // Здоровье женщины, 2003. № 4 (16). С. 145-158.
3. *Шендеров Б.А.* Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. М.: Грантъ, 2001. 287 с.
4. *Халецкий А.М.* Фармацевтическая химия: учебник. Ленинградское отделение изд-ва «Медицина», 1966. 763 с.
5. *N.M. De Roos and M. B. Katan.* Effects of probiotic bacteria on diarrhea, lipid metabolism, and carcinogenesis: a review of papers published between 1988 and 1998 // American Journal of Clinical Nutrition, 2000. Vol. 71. P. 405–411.
6. МУК 4.2.1890-04. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 91 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09

HTTPS://3MINUT.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://3MINUT.RU](https://3minut.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

