

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К

ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ

DETERMINATION OF THE WEAR RESISTANCE OF A CERAMIC MATERIAL OBTAINED ON THE BASIS OF SILICON AND CARBON BY THE SPARK-SINTERING METHOD

N. Mukhamedova, M. Skakov, Sh. Kurbanbekov, W. Wieleba

It is known that ceramic materials possess unique physicomachanical, tribological properties and displace in practice a number of alloys with a similar purpose. In this paper, the coefficients of friction and wear resistance of the obtained samples of a ceramic material obtained by the spark-sintering method, which is promising at present, were determined. The silicon carbide material was obtained using secondary industry products as initial components. Calculation of the composition of the charge used for sintering, which amounted to 75% of the mass of silicon and 25% of the mass of graphite (carbon base). The determination of these parameters was carried out on a TNT-S-AX0000 tribometer manufactured by CSEM (Switzerland). The measurement results show that the friction coefficients of the obtained samples not only correspond, but also exceed the known tabulated data.

Key words: ceramics, spark-plasma sintering, wear resistance

МРНТИ: 50.43.19

Ю.Н. Кликушин¹, С.И. Латыпов², А.А. Кашевкин², Б.В. Кошекoва²

¹Омский государственный технический университет, город Омск

²Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск

АЛГОРИТМ КОДИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ ПО ИДЕНТИФИКАЦИОННОМУ ПАРАМЕТРУ ФОРМЫ

Аннотация: *Описано внедрение интеллектуальной технологии обработки и анализа случайных сигналов, что является одним из инновационных научных направлений развития научно-технологического прогресса. Ведущие зарубежные промышленные компании давно работают в направлении «интеллектуализации» путем создания экспертных систем контроля состояния и диагностики машин и механизмов. Однако разработанные интеллектуальные технологии недостаточно эффективны. Тем не менее, на данный момент применение экспертных систем при диагностике оборудования позволяет распознать только 60-70% дефектов, точность прогноза достигает 0,6 и они узкоспециализированы.*

В данной статье представлен новый алгоритм кодирования наблюдаемых случайных сигналов на основе теории идентификационных измерений. Авторы используют данную теорию для анализа распределения мгновенных значений измеряемых сигналов. В статье описана технология построения интеллектуальных компьютерных приборов и систем, позволяющих реализовать поставленную задачу. Установлено, что вибродиагностические испытания промышленного оборудования с комплексным применением предложенных технологий позволяют существенно повысить точность идентификации дефектов.

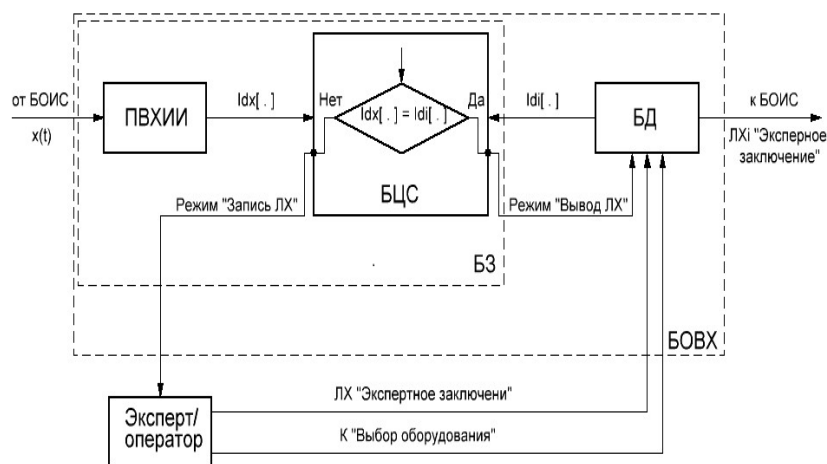
Ключевые слова: идентификационные измерения, диагностика, прогнозирование, развитие дефектов.

В настоящее время цифровая обработка сигналов стала перспективной областью науки, направленной на развитие и реализацию методов и технических приемов для извлечения, обработки и анализа информации.

Цели, которые достигаются при обработке сигналов различны и определяются областью применения. Из широкого спектра использования приведем несколько примеров: дистанционное зондирование Земли, экологический мониторинг, диагностика и мониторинг нефтегазового и энергетического оборудования, определение параметров и поиск предвестников землетрясений, обработка речевых сигналов, медицинская диагностика.

В каждой области предъявляются специализированные требования к обработке сигналов, однако решаются общие систематизированные задачи:

- 1) при обработке выделяются из имеющегося сигналов информативные признаки в виде параметров, которые характеризуют процесс (или состояние);
- 2) обработка сигналов улучшает его качество, включая себя ряд процессов, которые могут устранять помехи, подчеркивать и устранять релевантные события, преобразовывать информацию в интерпретируемую для человека или дальнейшей компьютерной обработки форму;
- 3) при обработке происходит сжатие сигнала для повышения скорости передачи и объема памяти в цифровых системах.



Предложенный прибор функционирует в двух режимах: "Вывод лингвистической характеристики (ЛХ)" и "Запись ЛХ" и включает в себя два элемента: базу данных (БД) и базу знаний (БЗ). Эксперт/оператор – специалист в области неразрушающего контроля и диагностики, участвующий в измерительных процессах и формировании лингвистических оценок и заключений, записываемых в БД.

Для каждого объекта диагностики база данных (БД) индивидуальна, поэтому перед проведением измерительного эксперимента оператор формирует команду "Выбор оборудования".

В БЗ, в соответствии с разработанным алгоритмом, с выхода блока обработки измерительных сигналов (БОИС) сформированная временная характеристика исследуемого сигнала $X(t)$ вводится в преобразователь временной характеристики для идентификационных измерений (ПВХИИ). На выходе ПВХИИ формируется массив параметров идентификационных измерений $Idx[.]$.

В блоке циклического сравнения (БЦС) проводится циклическое сравнение соответствующих позиционных и лингвистических кодов исследуемого сигнала с записанными в БД для каждого дефектного состояния. В случае равенства $Idx[.] = Id_i[.]$, БОВХ переходит в режим "Вывод ЛХ" и выводятся лингвистические экспертные оценки и заключения. В противном случае, осуществляется переход в режим "Запись ЛХ" и при участии эксперта для $Idx[.]$ формируются лингвистические характеристики с записью в БД.

Для работы с формой диагностических сигналов интеллектуальный компьютерный прибор был встроен в переносный многоканальный синхронный анализатор «Камертон» (НПП «РОС») [6]. Предложенный модернизированный виброанализатор проводит не только традиционный параметрический и функциональный анализы, но и цифровую обработку характеристик измерительных сигналов на основе предложенной методики ТИИС.

Выбранный прибор, по согласованию со специалистами НПП "РОС" был определен как блок обработки временных характеристик диагностического сигнала (БОВХ). Структурная схема виброанализатора с БОВХ представлена на рисунке 2.

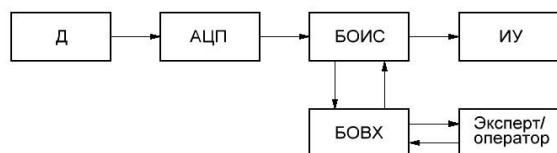


Рисунок 2 – Структурная схема виброанализатора с БОВХ

На рисунке 2 указаны блоки, характерные для существующих виброанализаторов: Д – датчик вибраций, АЦП – аналого-цифровой преобразователь, БОИС – блок обработки измерительных сигналов, ИУ – индикаторной устройство.

Блок – схема алгоритма разработанного ПО "IDS+Identification" представлена на рисунке 3.

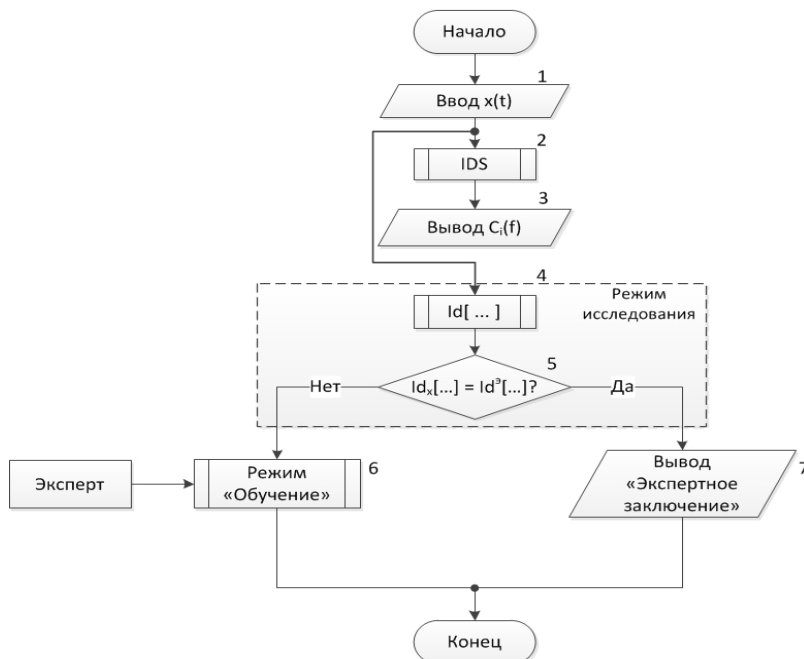


Рисунок 3 – Блок - схема алгоритма программного модуля

Алгоритм реализуется следующими этапами:

- ввод исследуемого вибродиагностического сигнала $X(t)$ в опытный образец системы «Камертон» с программным обеспечением "IDS+Identification";
- обработка сигнала в соответствии с существующим ПО "IDS", где он подвергается разложению в ряд Фурье, а уже по частотным составляющим определяются $C_i(f)$ – дефектные состояния (группы дефектов с похожими признаками);
- вывод определенных дефектных состояний $C_i(f)$;
- идентификационное измерение сигнала $X(t)$ с формированием на выходе массива $Id_x[...]$ с идентификационными параметрами, названий эталонных отметок ИШ, позиционных и лингвистических кодов;
- идентификация дефекта путем циклического поэлементного сравнения массива $Id_x[...]$ с эталонными массивами $Id^3[...]$, записанных в БД;
- вывод экспертного заключения – названия идентифицированного дефекта, рекомендации по устранению, прогноз;
- переход в режим "Обучение".

Если $Id_x[...]$ не равен $Id^3[...]$, то предпоследний шаг пропускается.

В режиме "Обучение" экспертами изучается объект исследования, устанавливаются дефект и в БД в диалоговом режиме заносится экспертное заключение.

Предлагаемый алгоритм был интегрирован в программное обеспечение «IDS» с добавлением функции идентификации по кодам (рис. 4).

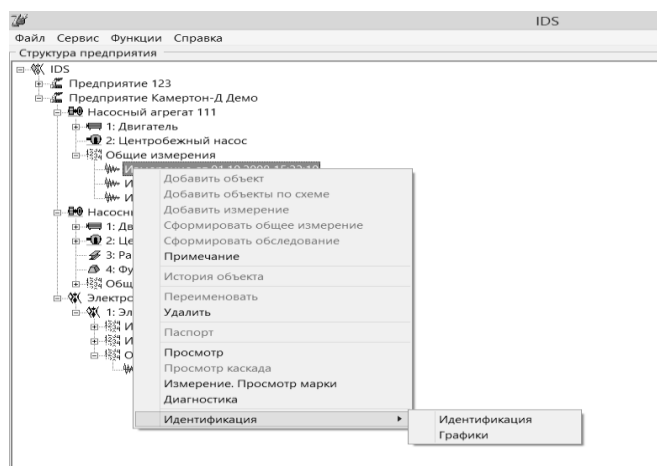


Рисунок 4 – Идентификация (по кодам) из контекстного меню общего замера

Процесс идентификации производится следующими действиями. Вызов осуществляется из контекстного меню общего измерения агрегата, объединяющего измерения вибросигналов. Пункт меню – Идентификация – Измерение.

В окне выводится (рис. 5):

- заключение эксперта или автоматический диагноз в зависимости от режима;
- значения идентификационных параметров во всех точках общего измерения;
- тип оборудования – комбинация из кода типа оборудования, номера схемы агрегата и марки.

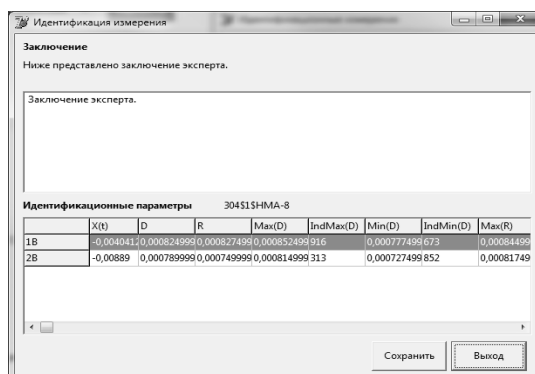


Рисунок 5 – Окно «Идентификация измерения»

Применение технологий искусственного интеллекта и научных методик анализа ТИИС на основе временных характеристик дает возможность проводить диагностику и мониторинг путем перехода от распознавания изменения форм сигналов к идентификации отдельных дефектов, поскольку каждый дефект создает индивидуальные формы характеристик сигнала.

Предложенный компьютерный прибор имеет большую перспективу, в частности, при автоматизации и управлении различными производственными процессами.

В перспективе рассматривается возможность применения разработанных компьютерных приборов для диагностики оборудования в электроэнергетике, сейсмологии, биомедицине и т.д.

Литература

1. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике / В.П. Дьяков. – 2-ое изд. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2010. – С. 400.
2. Кошеков К.Т. Теоретические основы идентификационных измерений и преобразований сигналов. Монография / К.Т. Кошеков, Ю.Н. Кликушин – Саарбрюккен, Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2011. – С. 171.
3. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта / С.Н. Павлов. – Москва: Эль Контент, 2011. – С. 174.
4. Кошеков К.Т. Практические аспекты внедрения теории идентификационных измерений / К.Т. Кошеков, Ю.Н. Кликушин, А.А. Савостин. – Саарбрюккен, Германия: Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2014. – С. 148.
5. Кошеков К.Т. Интеллектуальная диагностика нефтегазового оборудования методами теории идентификационных измерений. Монография / К.Т. Кошеков, А.А. Савостин, Ю.Н. Кликушин, А.А. Кашевкин. – Москва: Русайнс, 2017. – С. 126.
6. <http://www.ros-diagnostics.ru/pribori/85.html> – Научно-производственное предприятие «РОС». Приборы и системы вибродиагностики, мониторинга, наладки технологического оборудования. Виброанализатор «Камертон».

ПІШІНДІ ІДЕНТИФІКАЦІЯЛАУ ПАРАМЕТРІ БОЙЫНША КЕЗДЕЙСОҚ СИГНАЛДАРДЫ КОДТАУ АЛГОРИТМІ

Ю.Н. Кликушин, С.И. Латыпов, А.А. Кашевкин, Б.В. Кошекoвa

Ғылыми және технологиялық прогресті дамыту үшін инновациялық ғылыми бағыттардың бірі болып табылатын кездейсоқ сигналдарды өңдеу және талдау үшін интеллектуалды технологияны енгізу сипатталған. Жетекші шетел индустриялық компаниялары «интеллектуализация» жолында машиналар мен тетіктердің мәртебесі мен диагностикасын бақылайтын сараптамалық жүйелерді жасап келеді. Дегенмен, дамыған зияткерлік технологиялар жеткілікті тиімді емес. Дегенмен, қазіргі кезде жабдықты диагностикалауда сараптамалық жүйелерді қолдану ақаулардың 60-70% -ын ғана тануға мүмкіндік береді, болжамның дәлдігі 0,6-ға жетеді және олар жоғары мамандандырылған.

Бұл мақалада сәйкестендіру өлшемдеріне негізделген бақыланатын кездейсоқ сигналдарды кодтаудың жаңа алгоритмі келтірілген. Авторлар осы теорияны өлшенген сигналдардың лездік мәндерінің таралуын талдау үшін пайдаланады. Мақалада берілген тапсырманы іске асыруға мүмкіндік беретін интеллектуалдық компьютерлік құрылғылар мен жүйелерді құру технологиясы сипатталған. Ұсынылған технологияларды кешенді қолданумен өнеркәсіптік жабдықтың діріл диагностикалық сынақтарында ақауларды сәйкестендіру дәлдігін едәуір жақсартуға мүмкіндік берілді.

Түйін сөздер: *сәйкестендіру өлшемдері, диагностика, болжау, кемшіліктерді дамыту.*

THE ALGORITHM OF ENCODING RANDOM SIGNALS BY THE FORM'S IDENTIFICATION PARAMETER

Yu. Klikushin, S. Latypov, A. Kashevkin, B. Koshekova

The introduction of intelligent technology for the processing and analysis of random signals is described, which is one of the innovative scientific directions for the development of scientific and

technological progress. Leading foreign industrial companies have long been working towards «intellectualization» by creating expert systems for monitoring the status and diagnosis of machines and mechanisms. However, the developed intellectual technologies are not effective enough. Nevertheless, at the moment the application of expert systems in the diagnosis of equipment allows us to recognize only 60-70% of defects, the accuracy of the forecast reaches 0.6 and they are highly specialized.

This article presents a new algorithm for encoding the observed random signals based on the theory of identification measurements. The authors use this theory to analyze the distribution of the instantaneous values of the measured signals. The article describes the technology of building intelligent computer devices and systems that make it possible to realize the task. It is established that vibration diagnostics tests of industrial equipment with complex application of the proposed technologies make it possible to significantly improve the accuracy of identification of defects.

Key words: identification measurements, diagnostics, forecasting, defect development.

FTAXP: 65.33.41

З.И. Кобжасарова, М.К. Касимова, Г.Э. Орымбетова., З.Т. Нұрсеитова

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ.

ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ МАКАРОН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Бұл мақалада макарон ұнының құрамын байыту үшін сұлы ұны қосылған. Жақсы сапалы макарон алуға бидай және сұлы ұнының оңтайлы қатынастары қарастырылған. Жүргізілген зерттеулер негізінде барынша мүмкін болатын сұлы ұнын мөлшерлеу жалпы ұн салмағының 20-40% құрады. Сұлы ұнының суды сіңіру қабілеттілігінің макаронның сапасы тиізетін әсері зерттелді.

Негізгі шикізаттың дәстүрлі емес түрлерін және нығайтатын қоспалардың бидай ұнының крахмалына, макаронның реологиялық қасиеттеріне және макаронның сапасына әсері зерттелді.

Макарон өнімдерінің сапалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік беретін негізгі шикізаттың және байытылған қоспалардың дәстүрлі емес түрлерінің оңтайлы мөлшерлері негізделген.

Липидтерді сақтау кезінде сұлы ұнының төзімділігіне маңызды рольді ескере отырып, осы кешеннің кейбір көрсеткіштерін зерттеу жүргізілді.

Түйін сөздер: макарон, сұлы ұны, қамыр, өнім, ұн, су, микроэлемент

Макарон бұйымдары тағам ретінде ұзақ сақталуымен, оңай және тез дайындалуымен, жоғары тағамдылық құндылығымен сипатталады. Адам ағзасын ақуыздың, көмірсудың, қажеттілігін қанағаттандырады және олардың негізгі ақуыздары мен көмірсулары жоғары сіңімділікке ие болады. Макарон бұйымдарының өндірісі қамырды басудан, болашақ өнімге пішін беру үшін пресстеуден, ұру, кесуден, кептіргіш бетке салудан тұратын бұйымдарды бөлуден және кептіруден тұрады. Макарон қамыры бұл құрамы мен дайындауы бойынша ең жәй өнім.

Макаронды өндірістің кейінгі дамуы илеу құралдарының техникасы мен технологиясын ұйымдастыруға, қамырды қалыптауға, макарон өнімдерін кептіруге, өнім ассортиментін кеңейтумен негізделген. Осыған байланысты қамырды вакуумды өңдеуді қолдануды ескеруге болады, сонымен бірге кептірудің жоғары температуралық тәртібін пайдалану, тез пісетін немесе пісіруді қажет етпейтін макарон бұйымдары мен шикізаттың дәстүрлі емес түрінен дайындалған өнімдерді қолданады [1].

Макарон қамырын ашытпайды және қопсытпайды. Сапалы макарон бұйымдарды алу үшін арнайы сұлы ұны (МЕСТ Р 31645-2012) және бірінші сұрып макарон ұны (МЕСТ 31463-2012) қолданылды. Көрсеткіштерді анықтау үшін стандартты әдістер қолданылды.

Дәмі және иісі макарон бұйымдарға тән, бөтен иіс пен дәм болмауы тиіс. Қоспасы бар макаронның дәмі өзгеше болады. Бұл көрсеткіштер біріншіден ұн сұрыпына байланысты. Сонымен қатар ұнда желімтек көп болған сайын піскен макаронның дәмі, иісі өте жағымды,

А.У. Шингисов, Б.М. Хамитова, С.А. Мусаева, М.А. Омар, А.Д. Джамалов ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ВОДЫ И ЭНЕРГИИ СВЯЗИ ВЛАГИ В ПЛОДАХ И ОВОЩАХ ПРИ ИХ ХРАНЕНИИ.....	71
А.Ж.Аликенова, Н.А.Кудеринова, С.М.Кудеринов, К.С.Исабекова, Е.Н.Сембаев МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЕДИНОГО ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН.....	76
В.М. Саркенов, А.И. Демьяненко БЕСПРОВОДНАЯ ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА.....	80
А.К. Мастекбаева, А.К. Шайханова, Е.Я. Шаяхметов О КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....	84
С.А. Бельгинова, И.М. Увалиева, А.М. Исмухамедова ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ МЕДИЦИНСКОГО ДИАГНОЗА.....	89
Н.М. Мухамедова, М.К. Скаков, Ш.Р. Курбанбеков, W.K. Wieleba РЕНТГЕНОФАЗОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ И УГЛЕРОДА МЕТОДОМ ИСКРОПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ.....	95
Н.М. Мухамедова, М.К. Скаков, Ш.Р. Курбанбеков, W.K. Wieleba ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ И УГЛЕРОДА МЕТОДОМ ИСКРОПЛАЗМЕННОГО СПЕКАНИЯ.....	99
Ю.Н. Кликушин, С.И. Латыпов, А.А. Кашевкин, Б.В. Кошекова АЛГОРИТМ КОДИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ ПО ИДЕНТИФИКАЦИОННОМУ ПАРАМЕТРУ ФОРМЫ.....	103
З.И. Кобжасарова, М.К. Касымова, Г.Э. Орымбетова., З.Т. Нұрсеитова ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ МАКАРОН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ.....	108

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

К.Ж. Дакиева, Ж.Б.Тусупова, Ж.К. Идришева, С.А. Бакин О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНТРАТРАХЕАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ПЫЛИ ТИТАНОВОГО ШЛАКА.....	112
К.Ж. Дакиева, Ж.Б. Тусупова, Ж.К. Идришева, С.А. Бакин АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА КРОВИ.....	116
В.П. Алека, С.А. Кабанова, П.Ф. Шахматов СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ.....	119
А.А. Абубакирова, С.Ж. Лесбекова, А.А. Оспанова, Қ.Б. Шоинбаева БАКТЕРИЯЛДЫ КУЛЬТУРАЛАРДЫҢ ӨСУ КИНЕТИКАСЫН ЗЕРТТЕУ.....	124
Ж.С. Байгузина, А.С. Динмухамедова, Б.Б. Габдулхаева, Б.А. Байдалинова ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕВОЧЕК 14-17 ЛЕТ.....	128
С.Н. Боровиков, А.С. Сыздыкова ПОЛУЧЕНИЕ ШТАММОВ-ПРОДУЦЕНТОВ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ К АНТИГЕНАМ SAMPYLOBACTER JEJUNI.....	133