



ISBN 978-5-9906595-1-3

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
eLIBRARY.RU

СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ИННОВАЦИИ:
ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»
РОССИЯ. МОСКВА. 16-17 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА

Сборник Научных трудов

по материалам

**VII Международной научно-практической
конференции «Современные инновации: от
теории к практике»**



Иваново
16-17 октября 2017 г.

УДК 08
ББК 94.3
С 56

Современные инновации: от теории к практике / Сб. ст. по материалам VII Международной научно-практической конференции (Россия, Иваново, 16-17 октября, 2017). Иваново. Изд. «Пробл. Науки», 2017. С. 30.
Издание осуществлено при содействии автономной некоммерческой организации «Институт национальной идеологии».

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА К. ПСИХ. Н. Вальцев С.В.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА
Ефимова А.В.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Подписано в печать:
14.10.2017
Дата выхода в свет:
17.10.2017

Формат 70х100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Тираж 1 000 экз.

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

ТИПОГРАФИЯ
ООО «ПресСто».
153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского, 39,
строение 8

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «Олимп»
153002, г. Иваново,
Жиделева, д. 19

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Свободная цена

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев 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), *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), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева 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), *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), *Сибирицев 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), *Чичулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе 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).

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж

Тел.: +7 (910) 690-15-09.

<http://moderninnovation.ru> e-mail: info@p8n.ru

© Современные инновации / 2017

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	4
<i>Черкашин А.О.</i> НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ВНЕШНИХ НОСИТЕЛЯХ ПРИ ПОМОЩИ ТРАДИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	4
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	18
<i>Ермолова Т.С.</i> ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ	18
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	21
<i>Жилкибаева А.Б., Секенова Р.К., Абдрахманов А.С.</i> ТАХИСИСТОЛИЧЕСКАЯ ФОРМА ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ	21
<i>Блажско А.Г.</i> СНИЖЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ЛЮДЕЙ, НЕЗАВИСИМО ОТ ПОЛА, ВОЗРАСТА И ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПУТЁМ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ С НАУЧНЫМ ОБОСНОВАНИЕМ.....	23
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	27
<i>Александрова О.В., Бородина С.И., Сагомоян Е.А.</i> О ВНЕДРЕНИИ МЕТЕОРИТА В ЗЕМЛЮ	27

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ВНЕШНИХ НОСИТЕЛЯХ ПРИ ПОМОЩИ ТРАДИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Черкашин А.О.

*Черкашин Андрей Олегович - магистр компьютерных наук,
ведущий инженер мобильного программного обеспечения,
ОНФЛИТ,*

г. Сан-Франциско, Соединенные Штаты Америки

Аннотация: за последнее время созданы интегративные сочетания технологий, позволяющих при минимальных производственных затратах, соизмеримых с затратами на обычные носители и накопители информации, создавать терабитные носители.

Эти технологии сформированы группами разработчиков из нескольких стран, включая Японию.

Для того чтобы показать степень новизны элементов этой технологии, далее имеет смысл привести информацию о базовых изобретениях, из которых развивается группа принципиально новых технологий.

Ключевые слова: защитное кодирование, оптические диски, внешние носители и накопители информации, магнитно-резонансный метод.

В качестве основного инструмента выступает оптический диск, на котором нанесено кодирующее покрытие в кольцевой зоне, в которой нет информационной записи.

В качестве вспомогательного инструмента выступает микросенсор, который встраивается в дисковод.

Сигнал от микросенсора формируется при измерении толщины покрытия; точность измерения - 100 ангстрем и это величина, на которую отличается каждая группа дисков от другой группы; OPTICAL DATA CARRIER, AND METHOD FOR READING/RECORDING DATA THEREIN [1].

Сигнал от микросенсора является кодом для входа в массивы информации, размещенные в интернете;

Программное обеспечение должно давать возможность идентифицировать сигнал от микросенсора и в случае совпадения сигнала с эталонным открывать массивы информации и в процессе ее скачивания продолжать контролировать достоверность сигнала до завершения процесса скачивания информации.

Возможно усиление мер безопасности, используя дополнительное корпоративное программное обеспечение, производящее кодирование данных при записи на диск и декодирование при чтении диска. В таком случае даже если злоумышленник сможет завладеть диском или данными с диска - он не сможет ими воспользоваться, так как данные на диске будут тоже закодированными. Для данного метода можно использовать RSA или другие криптосистемы, широко используемые во многих системах защиты данных, и неоднократно доказавшие свою эффективность. Открытая часть ключа может распространяться вместе с данными на диске. Закрытая часть ключа должна быть скрыта в программном обеспечении рабочей станции, используемом для чтения диска и последующего декодирования информации.

Программное обеспечение производит декодирование данных с диска только в случае получения необходимого кода от микросенсора и продолжает сравнивать получаемый код в режиме реального времени при работе с данными диска.

Это дает возможность предотвратить замену диска во время записи на нелегализованный.

Подделка такой диск невозможно, так как толщина покрытия определяется при изготовлении и, даже имея такой диск, невозможно им воспользоваться без микросенсора, настроенного на строго определенный характер сигнала [1].

Диски и сенсоры могут выпускаться на любом сегодня существующем производстве оптических дисков; диски могут выпускаться сериями по 100 – 250 штук с одинаковой толщиной кодирующей ленты и с комплектом сенсоров.

Каждый пользователь может приобрести одну или несколько серий дисков и использовать их при работе с интернетом.

По такому же принципу программы и другая информация могут рассылаться пользователям, только в обратном порядке, что гарантирует полную конфиденциальность и защиту при нахождении в интернете от несанкционированных посланий и вирусов.

Это очень общая информация и если ее квалифицируют как заслуживающую внимания, то группа независимых изобретателей могла бы детализировать этот проект.

Ввиду того, что механическая часть этого проекта в принципе реализована, этот проект - это программное обеспечение, что может быть станет основой проекта в этом направлении.

Все проекты этой группы технических решений базируются на одном методе кодирования и последующей идентификации записи кодирующего элемента.

Сущность принципа состоит в нанесении на защищаемый объект кодирующего покрытия или его технологического эквивалента и последующем измерении толщины этого покрытия, определяющего совпадение или несовпадение результатов измерения с кодом SWING ARM OPTICAL DISC DRIVE [2].

При совпадении полученного результата с установленным происходит положительная идентификация кодирующего элемента, при несовпадении - происходит отрицательная идентификация и остановка или блокирование рабочего цикла оборудования или потребителя информации, например, - компьютера.

Дополнительные технологические особенности

Технологически вопросы нанесения специальных покрытий решены, и эта технология была многократно проверена на аналогичных задачах, связанных с контролем толщины пленок на панелях солнечных батарей и в традиционном полупроводниковом производстве.

Дополнительные особенности и возможности применения технологии, применительно к новым условиям, возникшим на рынке носителей и накопителей информации в течение последнего года

В дополнение к уже переданной информации необходимо указать возможности по кодированию каждого слоя в многослойных дисках, при котором кодируется каждый уровень слоев записи, что является существенным усовершенствованием системы форматирования оптического носителя информации в трехмерном выражении и является средством обеспечения (для особо важной и секретной информации) локального избирательного кодирования информации в пределах одного диска.

Организация корпоративных систем защиты

Предложенная технология при организации системы защиты информационных потоков в пределах одной корпорации обеспечивает защиту на нескольких системных уровнях, включая и отслеживание в системе реального времени состояния и местонахождения каждого диска, имеющегося в корпорации.

Изменения в структуре и границах использования продукта, созданного в результате реализации проекта

Таким образом, на базе аналогичных решений можно создать как минимум два проекта с большим количеством приложений в каждом, - проект технологии для

кодирования оптических накопителей информации в виде диска, включающий и соответствующее аналитически – сенсорное устройство, которое может в свою очередь иметь множество приложений в самых различных сферах и отраслях; и проект для кодирования и защиты информации на мобильных внешних носителях информации, включающий и соответствующее мобильное или стационарное сенсорное измерительно-аналитически-сравнительное устройство, также имеющее множество приложений и дизайн-моделей.

Дополнительные устройства и системы, которые могут быть созданы на базе тех же принципиальных технологических решений

В качестве специального продукта может быть создана система защиты информации не только в области хранения но и в оперативной области, при передаче команд и сигналов в условиях армейских частей и соединений и в условиях Военно–морского флота.

В современных условиях, когда информация концентрируется в относительно очень малых размерах и объемах устройств для ее хранения, возможный ущерб от несанкционированного или преступного входа в эти массивы информации, может быть предотвращен или локализован при помощи создания специальной инфраструктуры указанных защитных систем, которая может быть стандартизована в пределах специфики данного министерства, главного управления или структурных корпоративных соединений и предприятий более низкого организационного уровня.

Конфиденциальность информации

Более подробно (в объемах, выходящих за пределы настоящей презентации и иллюстративных материалах к ней) вся необходимая информация может быть предоставлена при документально–юридическом формулировании намерений потенциального потребителя или партнера, после подписания с ним договоров о конфиденциальности (по взаимно согласованной, приемлемой для обеих сторон, юридической форме).

Для более полного представления о существующих физических основах выполнения операций кодирования и раскодирования оптических дисков применен магнитно–резонансный метод, краткое описание которого приводится ниже.

Краткое описание резонансного метода

Метод предусматривает создание переменного электромагнитного поля в пространстве, в котором располагается исследуемый образец. Это поле является посредником между резонансным контуром и испытуемым образцом.

С одной стороны, резонансный контур является эмиттером (излучателем) этого поля, а, с другой - акцептором (чувствительным элементом), тех изменений в электромагнитном поле, которые вносит испытуемый образец.

Даже в отсутствии испытуемого образца создаваемое соленоидом переменное электромагнитное поле является суммой двух электромагнитных полей, которые изменяются в противофазе друг другу.

Одно поле порождается изменением магнитной индукции соленоида и имеет своим следствием вихревое электрическое поле (Maxwell-Faraday equation).

Другое - порождается изменением электрического поля, созданного разностью потенциалов между крайними наиболее удаленными друг от друга витками соленоида (если образец помещен внутрь соленоида) или разностью потенциалов между ближайшим к поверхности измеряемого образца витком и самим образцом (если образец расположен напротив торца соленоида), и имеет своим следствием вихревое магнитное поле (Ampère's circuital law with Maxwell's correction).

Под воздействием внешнего переменного электромагнитного поля в испытуемом образце, в зависимости от его природы, могут индуцироваться такие электрические явления, как линейные и вихревые токи проводимости, линейные и вихревые токи смещения, а также линейные и вихревые ионные токи (упорядоченное движение ионов).

В соответствии с принципом суперпозиции полей эти электрические явления вносят искажения во внешнее переменное электромагнитное поле.

Эти искажения воспринимаются соленоидом резонансного датчика. Резонансный контур, в состав которого входит этот соленоид, изменяет свое поведение аналогично тому, как если бы в его состав были добавлены дополнительные элементы: конденсатор, индуктивность и резистор.

Совокупность дополнительных емкостного, индуктивного и активного сопротивлений представляет собой дополнительный импеданс, вносимый в систему испытуемым образцом, этот атрибут и измеряет резонансный датчик.

Изменения параметров резонансного контура отражаются в изменении его амплитудно-частотной характеристике, а именно, меняются резонансная частота и амплитуда контура. Исследуя эти изменения, можно судить об импедансе исследуемого образца.

Принцип обработки данных, получаемых от резонансных датчиков

Резонансный датчик позволяет определить величину суммарного импеданса исследуемого образца на рабочей частоте этого датчика (см. «Краткое описание резонансного метода»). Сама по себе эта величина малоинформативна.

Но все коренным образом меняется, если мы имеем набор датчиков с разными рабочими частотами.

В этом случае возникает возможность использовать уникальный природный феномен, наблюдаемый во всех типах веществ: неорганических, органических и биологических.

Этот феномен заключается в том, что вещество меняет свой удельный импеданс в зависимости от частоты, воздействующего на него, электрического поля и это изменение зависит от состава исследуемого вещества.

Этот феномен исследует и активно использует быстроразвивающаяся в последнее время научное направление, называемое Импедансной спектроскопией.

В англоязычных источниках ее чаще называют Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) (Электрохимическая импедансная спектроскопия (ЭИС)) (см. http://en.wikipedia.org/wiki/Electrochemical_impedance_spectroscopy).

Импедансная спектроскопия - impedance spectroscopy - метод исследования различных объектов, основанный на измерении и анализе зависимостей импеданса от частоты переменного тока.

Разные объекты и процессы характеризуются разными зависимостями активного и реактивного импеданса от частоты, что делает возможным решение обратной задачи - получение информации об этих объектах и процессах путем анализа частотных характеристик их отклика на переменном токе (см. <http://pdeis.at.tut.by/terms.htm>).

Тот факт, что изменение импеданса при изменении частоты зависит от состава вещества, позволяет выявить изменения влияния каждого компонента на суммарный импеданс вещества при различных частотах.

После определения весовых коэффициентов влияния соответствующих компонентов на суммарный импеданс вещества на каждой из рабочих частот резонансных датчиков, можно на основании показаний датчиков, решая систему линейных уравнений, получить информацию о концентрации исследуемых компонентов. MANUFACTURING OF MULTI-PLATE FOR IMPROVED OPTICAL STORAGE [3].

На точность этого метода огромное влияние имеет правильный выбор рабочих частот датчиков.

Путем сканирования в широком диапазоне частот необходимо определить наиболее характерные для каждого компонента области частот, то есть частоты, на которых компонент дает наибольший отклик.

Традиционная импедансная спектроскопия (см. http://www.gamry.com/App_Notes/EIS_Primer/EIS_Primer.htm) в своих исследованиях использует источник переменного напряжения, который контактным способом воздействует на исследуемый образец,

при этом в цепи возникает электрический ток, величина и сдвиг фазы которого, зависит от импеданса образца.

Результаты отображаются, как правило, в виде фигур Лиссажу или диаграмм Найквиста. При таких исследованиях трудно добиться высокой чувствительности и точности измерений.

Предлагаемая методика, в которой измерение импеданса производится с помощью резонансных контуров, обладает значительно более высокой чувствительностью и точностью, к тому же она бесконтактна.

Существуют определенные технические трудности создания колебательного контура с перенастраиваемой в широком диапазоне резонансной частотой, поэтому для поиска «характерных» для компонентов частот придется использовать традиционную импедансную спектроскопию.

После того, как характерные частоты будут найдены и будут созданы резонансные датчики для этих частот, созданная на базе этих датчиков система мониторинга компонентов будет обладать исключительной чувствительностью и точностью.

Помехозащищенность

Такие «механические» параметры как ВЯЗКОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ, ПРОЗРАЧНОСТЬ, ДАВЛЕНИЕ (если среда несжимаемая) не должны оказывать никакого влияния на измеряемые электрические параметры вещества. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДЕ и ТУРБУЛЕНТНОСТЬ – эти явления слишком медленные, чтобы оказать влияние на «мегагерцовые» процессы измерения импеданса. ЖЕСТКОСТЬ – это химический показатель, который полностью определяется входящими в вещество компонентами. Температура, как правило, оказывает влияние на величину импеданса, но измерение температуры и ее учет при измерении импеданса не представляется сложной технической задачей.

1. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЗАЩИТНОГО КОДИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЕЙ ИЛИ НАКОПИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В ВИДЕ ДИСКА, ПРОЗРАЧНОГО ДЛЯ СВЕТОВОГО ПОТОКА, ИСХОДЯЩЕГО ИЗ ВЫХОДНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОДНОМОДОВОГО ЛАЗЕРНОГО ДИОДА, ИМЕЮЩЕГО СТАНДАРТНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ: НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР - 120 МИЛЛИМЕТРОВ, И ТОЛЩИНУ - В 1,2 МИЛЛИМЕТРА.

ДИСК СКЛЕЕН ИЗ ДВУХ ПОЛОВИН, КАЖДАЯ ТОЛЩИНОЙ В 0,6 МИЛЛИМЕТРА; ПОКРЫТИЕ НАНЕСЕНО НА ОДНОЙ ИЗ ПОЛОВИН ДИСКА НА КОЛЬЦЕ НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР КОТОРОГО - 120 МИЛЛИМЕТРОВ, А ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР КОТОРОГО - 118 МИЛЛИМЕТРОВ; ТОЛЩИНА ПОКРЫТИЯ ВАРИИРУЕТСЯ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 1 МИКРОНА ДО 10 МИКРОН С ИНТЕРВАЛОМ В 100 АНГСТРЕМ.

1.1. Концептуальные основы кодирования заключаются в следующем принципе: - кодирующий сигнал формируется из реакции сенсора или группы сенсоров на толщину кольцевого покрытия на диске, сравнения полученного сигнала с статистическим эталоном этого сигнала,- эквивалентом резонансной реакции сенсоров на толщину покрытия, удельные показатели материала покрытия, проводимости материала покрытия, плотности материала покрытия, электрического сопротивления материала покрытия;

1.2. В систему серво-маркировки отформатированного диска, которая, как правило имеет вид групповых сочетаний серво - точек на информационных треках диска, вместо одной из точек группового сочетания, вводят сигнал от декодирующего сенсора системы защитного кодирования, и, в случае совпадения интегрированного сигнала от трех сенсоров с заданными параметрами сигнала, сервосистема дисководов начинает ориентировать фокус лазера на информационном треке, и, таким образом система начинает процесс чтения или записи на оптическом диске [2];

1.3. В случае несовпадения сигнала от сенсоров со статистической формой сигнала в памяти процессора дисковод, сервосистема дисковод не ориентирует и не стабилизирует траекторию фокуса луча лазерного диода на информационном треке диска и чтение или запись на диске становятся невозможными;

2. ВАРИАНТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИСКА В ДИСКОВОДЕ.

2.1. Идентификация диска в дисковом может вестись при помощи измерения в режиме реального времени толщины покрытия, сравнения результатов измерения с хранящимся в процессоре дисковод статистическим значением этого параметра и выдачи сигнала на сравнивающее устройство в процессоре дисковод;

2.2. Процесс идентификации может вестись при вращении диска или при установке диска в дисковод;

2.3. При идентификации при установке диска в дисковод, отрицательные результаты идентификации не позволяют включение какой либо структуры дисковод, и, наоборот положительный сигнал идентификации включает необходимые структуры дисковод;

3. КОНСТРУКТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДИСКОВОДОВ.

3.1. Элементы защитной системы резонансного кодирования – декодирования могут без каких-либо конструктивных или схемных ограничений, быть встроены в любую существующую сегодня конструкцию дисковод, реализующую все известные технологии оптической памяти;

3.2. Существующие дисководы также могут быть модифицированы под монтаж системы микросенсоров, путем врезки сенсорного микро модуля в несущую конструкцию корпуса дисковод;

3.3. При необходимости покрытие может быть выполнено на уже существующих дисках;

4. ПРИМЕРНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДИСКА С КОДИРУЮЩИМ ПОКРЫТИЕМ.

4.1. Для изготовления оптического диска с защитным кодирующим покрытием не требуется специальных технологий и оборудования;

4.2. Для изготовления может быть использовано модернизированное технологическое оборудование, которое используется в настоящее время;

4.3. Нанесение кодирующего покрытия можно совместить с изготовлением копии диска в прессформе с использованием мастер-диска с идентификационной точкой в отформатированной системе сервомаркировки, которые таким образом будут отпечатаны на каждом информационном треке, - а их в обычном оптическом диске более 37000 [2].

5. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОВ С ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ В СИСТЕМАХ ОПТИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ.

5.1. Примерная схема использования дисков с защитным кодированием-декодированием у корпоративных клиентов предусматривает изготовление для каждого такого клиента определенного количества дисков с присущими только для этого клиента параметрами толщины и координатами микросенсоров;

5.2. Конструкция и техническая характеристика сенсорного микро модуля также может быть модернизирована исходя из пожеланий клиента, но в соответствии с контрольными параметрами защитного кодирующего покрытия на дисках;

6. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОВ С ЗАЩИТНЫМ КОДИРОВАНИЕМ В СИСТЕМАХ БЫТОВОЙ РАДИОТЕХНИКИ.

6.1. Диски с защитным кодированием могут быть использованы в системах Blu-Ray и HD DVD; кроме этого система защитного кодирования может быть применена в новых разработках и технологиях оптической цифровой памяти, в том числе и дисках с особо высокой плотностью записи, многослойных дисках, монолитных оптических дисках с объемом памяти в 1 и более терабит;

6.2. При изготовлении дисков, необходимую индикацию в серво-маркировку, можно вносить в процессе прессования; сервопривод дисководов начинает ориентацию фокусной точки лазерного луча только при совпадении кодирующего сигнала от системы кодирования и декодирования, сформированного системой из трех микро-сенсоров, которые при помощи методов магнитного резонанса, сравнивают толщину покрытия с эталоном и при совпадении параметров сигнала с эталоном хотя бы у двух сенсоров, добавляют полученный сигнал в систему символов и маркирующих точек серво-маркировки, считывая которые сервопривод дисководов начинает стабилизировать фокус лазера на необходимом треке на поле записи диска; “METHOD AND APPARATUS OF FORMATTING A THREE DIMENSIONAL OPTICAL INFORMATION CARRIER” [4];

7. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКОВ С ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ В ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ.

7.1. Технология изготовления дисков для персональных компьютеров аналогична технологии изготовления такого рода дисков для других вариантов оптической памяти;

7.2. Методика использования дисков с защитным кодированием формируется исходя из типа компьютера, степени его насыщенности и мощности, быстродействия и т.п.;

7.3. Особо важным становится возможность использования техники и технологии защитного кодирования в создаваемых гибридных дисках, сочетающих в себе жесткий диск с оптическим диском.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДЛОЖЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ, ОТВЕЧАЮЩИЕ НА СУЩЕСТВО, ВЫЯВЛЕННЫХ НА РЫНКЕ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ, ПРОБЛЕМ

1. Имеется множество вариантов толщин кодирующих покрытий, которые позволяют иметь множество вариантов защитного кода, в отличие от известных технологий, которые имеют только один вариант кода;

2. В процессе нанесения покрытия применяется технология контроля полностью идентичная технологии декодирования, что позволяет полностью контролировать качество кодирования в процессе изготовления диска, без удаления диска с конвейера, в отличие от существующих технологий, в которых диск для контроля необходимо удалять с конвейера и устанавливать в контрольное приспособление; таким образом, контроль выборочный, а в предложенной технологии, - 100% контроль, что исключает выпуск бракованных дисков, которые в существующих технологиях обнаруживаются только во время эксплуатации;

3. В предложенной технологии имеется возможность кодирования всех категорий и типов дисков вне зависимости от формата записи и чтения, в отличие от существующих технологий, в которых кодирование зависит от формата записи и чтения диска;

4. В предложенной технологии кодирующее покрытие может служить основанием для персонального секретного кода или шифра, чего нет в существующих технологиях;

5. В предложенной технологии сенсор декодирования и идентификации является мобильным и может иметь несколько вариантов поставки, в том числе и автономный вариант, не связанный с дисководом, а в существующих технологиях система декодирования устанавливается только в дисководах; таким образом контролировать наличие и правильность кодирования можно только в процессе установки диска в дисковод, а в предложенной технологии контролировать и идентифицировать код можно вне дисковода, например в магазинах или на проходных предприятий и учреждений, что особенно важно для обеспечения полного режима конфиденциальности информации;

6. В предложенной технологии декодирование исключает какую-либо зависимость от оптических систем дисковода, но результаты декодирования могут изменить работу оптических систем, например серво-привода для ориентации и контроля положения фокуса читающего или записывающего лазера, в отличие от существующих технологий, в которых процесс декодирования полностью зависит от оптических элементов дисковода, что усложняет его конструкцию и резко снижает надежность;

7. Предложенная технология имеет несколько иерархий принципиальной рабочей схемы, имеет гибкий алгоритм и может быть встроена в любую охранную систему оптической памяти, в том числе и в гибридные носители информации, имеющие кроме оптического компонента и носители, построенные на других базовых принципах; существующие технологии не обладают указанной гибкостью;

8. Предложенная технология позволяет использовать код диска как вводный пароль для входа в профессиональные массивы информации интернета, чем не обладают существующие технологии.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ к технологическим аспектам построения многослойного диска при помощи метода последовательной послойной полимеризации

1. Такт работы технологической линии. Длительность технологических переходов.

- транспортировка заготовки диска с предыдущей рабочей позиции на следующую рабочую позицию; длительность перехода- 3 секунды;

- установка, прижим к рабочему столу позиции,- 1 секунда; пауза- 2 секунды, в течение которой все элементы позиции приводятся в рабочее положение;

- нанесение жидкого агента - общее время составляет 3 секунды, из них установочные перемещения многофакельной форсунки составляет-2 секунды; нанесение длится 1 секунду; удаление многофакельной форсунки из рабочего пространства требует-2 секунды; на обдув горячим газом требуется 1 секунда;

- процесс полимеризации требует общее время в 6 секунд; из них на подвод излучающего экрана необходимо 2 секунды; непосредственно на термообработку необходимо 2 секунды; на удаление излучающего экрана требуется 2 секунды;

- нанесение маркирующих символов - общее время составляет - 6 секунд; из них на подвод, ориентацию и вакуумный прижим маски требуется 2 секунды; на экспонирование нужно 2 секунды; на удаление маски из рабочего объема рабочей позиции требуется 2 секунды;

Из вышеизложенного видно, что рабочий цикл (такт) технологической линии должен быть равным 3 секундам; для переходов длительностью операции в 6 секунд, в линии должны быть предусмотрены две параллельные рабочие позиции.

2. К вопросу о толщине слоя (слоев) оптического материала, выращенного за один полный технологический цикл.

- за один технологический цикл необходимо нанести три оптических слоя; один из этих слоев, который располагается между двумя остальными слоями – должен быть выполнен из светочувствительного материала и его толщина должна быть в пределах 0,002 мм; ограничивающие его с двух сторон слои из оптически прозрачного материала должны иметь каждый толщину в 0,005 мм; общая толщина указанной конструкции из трех слоев составляет – 0,012 мм.

Первое преимущество предлагаемой технологии состоит в том, что указанные толщины могут, в случае необходимости, быть изменены, без каких либо изменений в конструкции и компоновке технологического оборудования и при использовании того же инструмента и приспособлений.

Второе преимущество состоит в том, что даже в пределах одного диска можно изменять толщину слоев или групп слоев с учетом различных дополнительных условий и требований; система сочетаний толщин слоев может, например,

позволить ввести особый объемный геометрический код для защиты информации размещенной в диске.

3. К вопросу о точности и геометрических пропорциях между элементами и поверхностями дисков, изготовленных по предлагаемой технологии.

- идет речь о системе взаимосвязанных размерных параметров и их предельных отклонений, их взаимному влиянию и степени влияния на другие размерные параметры дисков; при изготовлении многослойного диска по предлагаемой технологии усредненная точность всех его элементов, зависит от следующих условий:

- а) точность установки на стол рабочей позиции;
- б) точность ориентации диска относительно оси стола рабочей позиции;
- в) соотношения точности изготовления и сборки стола и других элементов рабочей позиции;
- г) точность весовых и объемных параметров дозы материала, который наносится на поверхность диска;
- д) равномерность в распределении материала по поверхности диска;
- ж) равномерность зависимости от различных видов воздействия на диск и его элементы, в процессе изготовления, отнесенная как к линейным так и к объемным параметрам (включая и температурные варианты воздействия);
- з) точность и гомогенность химического состава используемых материалов;
- и) точность дозировки материалов и точность соотношения (весовая и объемная) при растворении легирующих добавок в базовых материалах;
- к) точность дозировки и растворения катализаторов в базовых материалах.

4. Необходимая дополнительная информация.

- сравнительная характеристика между контактной маской и проекционной маской. Контактная маска в применении к технике и технологии последовательного послойного выращивания оптического тела диска имеет следующие преимущества перед проекционной маской:

- а) ее использование не требует применения сложных оптических проекционных систем;
- б) ее использование не требует высокой точности позиционирования от узлов оборудования;
- в) стоимость изготовления контактной маски существенно ниже;
- г) затраты на эксплуатацию контактной маски существенно ниже;
- д) требуемая точность изготовления контактной маски существенно ниже;
- е) механическая прочность и износостойкость контактной маски существенно выше;
- ж) контактная маска при прижиге к диску исправляет его геометрию;
- з) при использовании контактной маски нет необходимости в сложной корректировке координат маски и диска в процессе их идентификации и взаимной ориентации;
- и) благодаря использованию металлопокрытий срок жизни маски достаточно велик, что определяет более эффективное использование средств, затраченных на ее изготовление;
- к) благодаря тому, что контактная маска имеет полированную контактную поверхность, на которой нанесено металлическое покрытие, адгезия с полимерным слоем имеет очень низкий уровень;
- л) контактная маска имеет более высокую рабочую точность, так как при ее вакуумном прижиге к диску, исключается воздушный зазор.

Дополнительная информация по различным аспектам технологий оптических накопителей памяти

Многослойный оптический накопитель цифровой информации и метод его производства.

Дополнительные сведения для оценки целесообразности оформления патентных заявочных материалов, планирования изготовления и испытания опытных

экспериментальных образцов, а также предварительного построения маршрута технологических переходов в предполагаемой автоматической производственной линии по изготовлению в условиях массового производства указанных изделий.

Для начала, необходимо отметить степень технологической и конструктивной принципиальной новизны предлагаемого технического решения. Поскольку имеется несколько моделей указанного накопителя, построенных на однотипном базовом принципе, есть смысл для лучшего представления о степени реальности предлагаемого технического решения, рассмотреть первичные версии основных пунктов формулы изобретения по каждой из моделей.

1. Многослойный оптический диск, построенный на базовом металлическом каркасе.

Многослойный оптический накопитель цифровой информации, преимущественно на базе двухфотонного хромофора (полимерного материала, обладающего повышенной чувствительностью к световому излучению), имеющий возможности для оптической записи и чтения под воздействием концентрированного, послойно сфокусированного, энергетически насыщенного и программно управляемого светового луча, - **ВКЛЮЧАЮЩИЙ**:

- полый, формообразующий, ориентирующий и упрочняющий каркас;
- последовательно выращенные в рабочих кольцевых полостях каркаса, системно чередующиеся слои из оптически прозрачного полимерного материала, и, расположенные между ними, слои из чувствительного к свету полимерного материала;
- нанесенные на верхней, по отношению к дну каркаса, стороне каждого из слоев из оптически прозрачного полимерного материала, **маркирующие символы определенной конфигурации, топологии и микрорельефа, с введенными в его микрополости** частицами чувствительного к свету полимерного материала последующего слоя;
- пограничный слой, на переходе между каждым из предыдущих слоев к последующему, возникший при растворении полимера предыдущего слоя мономером последующего слоя;
- информационные накопительные слои, последовательно записанные на слоях из чувствительного к свету полимерного материала, перед выращиванием последующих слоев из оптически прозрачного полимерного материала, причем в процессе записи и чтения информационные оптические символы являются производными от маркирующих символов каждого из предыдущих слоев оптически прозрачного полимерного материала.

Базовый металлический каркас предполагается изготавливать из алюминия, методом ударного обратного выдавливания, с доведением материала до состояния текучести и последующим предварительным напряжением, для сохранения правильных геометрических форм, при минимальной толщине стенок каркаса и при минимальном весе (массе) указанного каркаса.

Предполагается, что толщина стенок каркаса будет в пределах 0,05 миллиметра; высота стенок - 1,2 миллиметра. Наружный диаметр каркаса будет 120 миллиметров, в центре - посадочное отверстие диаметром в 15 миллиметров. **THREE DIMENSIONAL OPTICAL INFORMATION CARRIER AND A METHOD OF MANUFACTURING THEREOF [5].**

Концентрично посадочному отверстию должна быть кольцевая полость с наружным диаметром в 44-45 миллиметров. Она может быть заполненной полимером или может быть незаполненной. Указанный каркас должен иметь очень точные размеры, которые обеспечиваются точностью штампа для ударного выдавливания.

Можно предположить, что изготовление такого каркаса не встретит каких-либо затруднений, поскольку технология ударного выдавливания алюминия хорошо отработана и технологическая оснастка не является дорогостоящей.

На основании каркаса предполагается выполнить покрытие из алмазной порошковой композиции, толщиной в 10-15 микрон. Такое покрытие обеспечивает:

- высокую степень электрической изоляции;
- высокую степень теплопроводности;
- большую скорость рассеивания тепла;
- гарантию нейтрализации статического электричества;
- сохранность поверхности от царапин и других механических повреждений.

Вместо алюминиевого каркаса может быть использован его полимерный эквивалент. В обоих случаях эта часть диска не должна вызвать проблем при изготовлении, а наоборот, может служить базовым гарантом получения более высокой точности при последующем выращивании вертикальной иерархии рабочего объема диска.

Методика контроля основных геометрических и размерных параметров и соотношений для этой части диска, сводится к одноразовому контролю технологической оснастки и периодическому контролю ее степени износа.

ВЫРАЩИВАНИЕ СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ИЕРАРХИИ ДИСКА.

Для процесса используют в качестве исходного материала мономеры полимерных композиций, которые:

- проходят процесс полимеризации при воздействии какого либо термо-радиационного излучения;
- в процессе полимеризации не требуют длительного периода времени на полимеризацию и отверждение слоя;
- имеют вязкость, позволяющую распылять их при помощи дозирующих форсунок;
- имеют коэффициент поверхностного натяжения, позволяющий удерживать пленку указанного мономера на поверхности слоя, при толщине пленки 2-5 микрон.

Указанный мономер материала, чувствительного к световому излучению, является растворителем для прозрачного оптического полимерного материала, из которого изготавливаются слои, пограничные для слоя из материала, чувствительного для светового излучения.

Указанные пограничные слои по толщине должны быть толще, чем слой из материала чувствительного к световому излучению, на величину, обеспечивающую минимальную величину оптического искажения лучей от источника светового излучения.

Возможные технологические проблемы и методы их преодоления:

- подача точного объема материала на полимеризацию.

Решение - использование дозирующих форсунок;

- равномерное распределение дозы материала по поверхности.

Решение - использование упругих распределителей потока в дозирующих форсунках;

- необходимость параллельности слоев в пределах плюс-минус одного микрон на толщину каждого слоя.

Решение - равномерное распределение дозы по поверхности и правильный подбор необходимого объема дозы с учетом свойств материала, его усадки, физических свойств. Решение геометрии и необходимых параметров точности оборудования и технологической оснастки находится в пределах возможностей известной на сегодняшний день технологии;

- необходимость формировать микрорельеф на слоях из прозрачного полимерного материала с высокоточными параметрами. Указанная структура микрорельефа несет в себе информацию обо всех сервомаркирующих символах, необходимых для точного позиционирования пишущего и читающего лучей.

Решение - нанесение микрорельефа путем прессования при помощи прессформы с мастер-диском в качестве матрицы. Прессование предполагается вести на рабочей позиции, построенной по принципу рабочей позиции в линиях фотолитографии полупроводникового производства, имеющей высокую точность, во многом превосходящую требования к точности печати на слоях оптических дисков.

При этом необходимо отметить, что стоимость изготовления мастер-дисков приблизительно составляет 130 долларов. При изготовлении многослойного диска, на слоях которого в стадии изготовления наносят только серво символы, эта стоимость прогнозируется как 90-95 долларов.

Ввиду того, что у диска должно быть 70 рабочих слоев, стоимость оснастки может составить 6300 - 6600 долларов. При этом контроль точности мастер диска определяется совершенством его технологического процесса. А точность печати определяется точностью технологического оборудования. Та точность, которую требует многослойный диск, при помощи традиционно используемого для этой цели оборудования однозначно может быть обеспечена.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ДИСКОВ, ПОСТРОЕННОЙ НА ПРИНЦИПАХ РАЗМЕРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАРКИРУЮЩИХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ, НАНЕСЕННЫХ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ДИСКА, СВОБОДНЫХ ОТ ИНФОРМАЦИОННЫХ МАССИВОВ И НАХОДЯЩИХСЯ В РАБОЧЕМ ПОЛОЖЕНИИ ДИСКА В ПОСТОЯННОМ ИНДУКТИВНОМ И РЕЗОНАНСНОМ БЕСКОНТАКТНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С СЕНСОРАМИ, ВСТРОЕННЫМИ В СЕРВОСИСТЕМУ ДИСКОВОДА.

ПРОБЛЕМЫ, СУЩЕСТВУЮЩИЕ НА РЫНКЕ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Существующие системы защиты оптических носителей информации сравнительно легко взламываются;

2. При существующей системе защиты невозможна быстрая и эффективная идентификация оптических носителей информации по их принадлежности, что приводит к несанкционированному изъятию оптических носителей информации из, например корпоративного пользования, или наоборот несанкционированное введение в корпоративные информационные массивы новых неучтенных носителей, что делает практически невозможным контроль за сохранностью информации в рамках корпорации;

3. В существующих корпоративных схемах хранения и использования информации не представляется возможным предотвратить использование на территории корпораций портативных компьютеров сотрудников и нет возможности предотвратить использование корпоративных носителей информации, вынесенных за пределы территории корпорации; это приводит к утечке информации и серьезным потерям;

4. Выход на рынок портативных персональных компьютеров, в которых отсутствуют накопители информации в виде жестких магнитных дисков и которые ориентированы на получение необходимых программных продуктов из сетей Интернета, требует особого кодирования оптических дисков, которое можно использовать в качестве секретного персонального кода для пользователей;

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДЛОЖЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОТВЕЧАЮЩИЕ НА СУЩЕСТВО, ВЫЯВЛЕННЫХ НА РЫНКЕ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ, ПРОБЛЕМ:

9. Имеется множество вариантов толщин кодирующих покрытий, которые позволяют иметь множество вариантов защитного кода, в отличие от известных технологий, которые имеют только один вариант кода;

10. В процессе нанесения покрытия применяется технология контроля полностью идентичная технологии декодирования, что позволяет полностью контролировать качество кодирования в процессе изготовления диска, без удаления диска с конвейера, в отличие от существующих технологий, в которых диск для контроля необходимо удалять с конвейера и устанавливать в контрольное приспособление; таким образом, контроль выборочный, а в предложенной технологии, - 100% контроль, что исключает выпуск бракованных дисков, которые в существующих технологиях обнаруживаются только во время эксплуатации;

11. В предложенной технологии имеется возможность кодирования всех категорий и типов дисков вне зависимости от формата записи и чтения, в отличие от существующих технологий, в которых кодирование зависит от формата записи и чтения диска;

12. В предложенной технологии кодирующее покрытие может служить основанием для персонального секретного кода или шифра, чего нет в существующих технологиях;

13. В предложенной технологии сенсор декодирования и идентификации является мобильным и может иметь несколько вариантов поставки, в том числе и автономный вариант, не связанный с дисководом, а в существующих технологиях система декодирования устанавливается только в дисководах; таким образом контролировать наличие и правильность кодирования можно только в процессе установки диска в дисковод, а в предложенной технологии контролировать и идентифицировать код можно вне дисковода, например в магазинах или на проходных предприятий и учреждений, что особенно важно для обеспечения полного режима конфиденциальности информации;

14. В предложенной технологии декодирование исключает какую-либо зависимость от оптических систем дисковода, но результаты декодирования могут изменить работу оптических систем, например серво-привода для ориентации и контроля положения фокуса читающего или записывающего лазера, в отличие от существующих технологий, в которых процесс декодирования полностью зависит от оптических элементов дисковода, что усложняет его конструкцию и резко снижает надежность;

15. Предложенная технология имеет несколько иерархий принципиальной рабочей схемы, имеет гибкий алгоритм и может быть встроена в любую охранную систему оптической памяти, в том числе и в гибридные носители информации, имеющие кроме оптического компонента и носители, построенные на других базовых принципах; существующие технологии не обладают указанной гибкостью;

Предложенная технология позволяет использовать код диска как вводный пароль для входа в профессиональные массивы информации интернета, чем не обладают существующие технологии.

Список литературы

1. Патент США № 20090245066, 01.10.2009. Оптический носитель данных и метод чтения/записи данных // Патент США № US20090245066 A1. 2009./ Кацуура К., Эйтан О., Окино Й., Хеймер Р., Лившиц Д.
2. Патент США № 20070288947, 13.12.2007. Опциональный дисковый привод // Патент США № US20100224497 A1. 2007 / Лившиц Д.
3. Патент США № 20080182060, 31.07.2008. Изготовление многослойной пластины для улучшения оптической памяти // Патент США № US20080182060 A1. 2008./ Лившиц Д., Саломон Я., Альперт О.

4. Патент США № 20080285396, 20.11.2008. Способ и устройство форматирования трехмерного оптического носителя информации // Патент США № US20080285396 A1. 2008./ Саломон Я., Альперт О., Лившиц Д.
5. Патент США № 20060250934, 09.11.2006. Трехмерный оптический носитель информации и способ его изготовления // Патент США № US20060250934 A1. 2006./ Лившиц Д., Саломон Я., Альперт О.

ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ

Ермолова Т.С.

*Ермолова Татьяна Сергеевна – бакалавр,
кафедра товароведения,*

Орловский государственный университет экономики и торговли, г. Орел

Аннотация: в данной статье рассмотрены усовершенствованные методики и технологии в управлении персоналом. Также способы продвижения компании и выхода на более высокий уровень, какие черты необходимы для должности инновационного управляющего.

Ключевые слова: инновации в управлении персоналом, инновационные технологии, конкурентоспособность, инновационные методы, задачи.

Инновации в управлении персоналом предполагают использование усовершенствованных методик в процессе управления (в данном случае руководство отказывается от общепринятых, традиционных схем). Инновационные технологии позволяют изменить принцип работы HR-менеджеров.

Главный критерий, который подразумевает инновационное управление персоналом, заключается в том, что введение новшеств имеет определенный порядок. Системная инновация включает в себя широкий набор методов и процессов, облегчающих задачи управления.

Инновации в управлении персоналом нужны всем организациям нашей страны. Без применения современных продвинутых методик трудно сохранить конкурентоспособность в сегодняшних бизнес-условиях. Стоит отметить: инновации имеют место только тогда, когда персонал в состоянии осуществлять инновационную деятельность.

Инновационные методы управления персоналом содержат в себе определенное количество мероприятий, нацеленных на то, чтобы поддержать конкретное нововведение. Инновационной можно назвать технологию, которая не получила широкого распространения, однако является новой и совершенной. Вместе с этим она направлена на более продуктивное управление процессами и повышение уровня производства (рисунок 1).

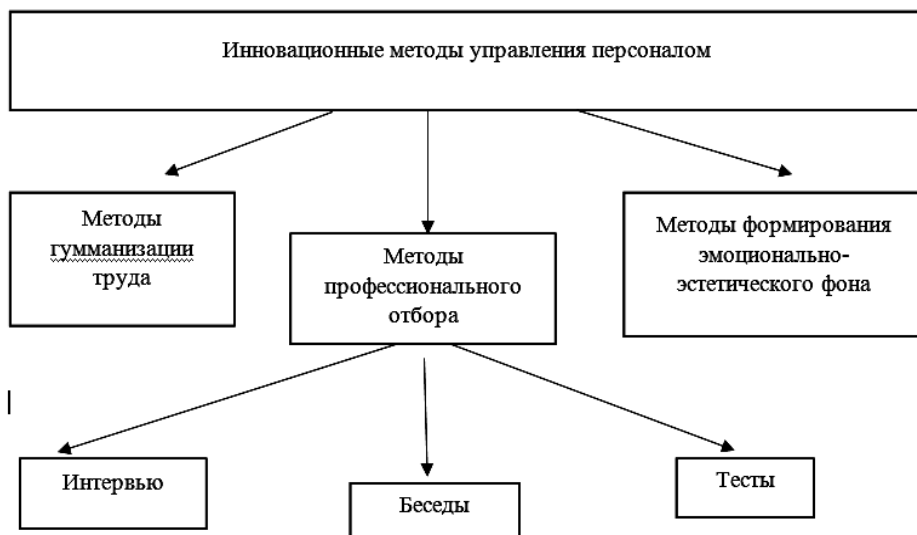


Рис. 1. Иновационные методы управления персоналом

В процессе развития новых технологий и в результате их применения создается соответствующая инновационная продукция, которая имеет вещественную форму. Службы, занимающиеся управлением персонала, должны решать такие важные задачи, как планирование состава трудового персонала, определение потребности предприятия в новых сотрудниках. Управленческие звенья создают резервы персонала и определяют группы резерва, осуществляют отбор кандидатов на новую должность, оформляют контракты и оценивают труд каждого из сотрудников. В их задачи также входит введение новых сотрудников в трудовой коллектив, определение заработных плат и льгот, обучение работников и т.д. [1].

Чтобы максимально быстро и успешно решать подобного рода задачи, необходимо обладать определенными инновационными навыками.

Для продвижения компании и выхода на более высокий уровень нужно, чтобы предприятие управляло подбором и обучением работников. Следует предпринимать шаги для совершенствования методов и процедур программы организации этих процессов. Если управление персоналом осуществляется в организации, где есть инновационная система, можно пересмотреть отношение к проблеме профессиональной успешности.

Чтобы внедриться в инновационную систему управления, работники должны обладать довольно гибким мышлением. У них должна быть хорошая и, главное, правильная система восприятия. Помимо данных качеств, у работников должна быть потребность в творческом развитии. Инновации в управлении персоналом разработаны для высококвалифицированных сотрудников. В инновационной деятельности самой значимой фигурой выступает интеллектуальная личность, обладающая хорошей мотивацией.

В зарубежных компаниях менеджмент более развит, для отбора HR-менеджеров здесь применяют тестирование, которое показывает, насколько кандидат соответствует требованиям. При отборе претендентов на должность инновационного управляющего во внимание принимаются такие качества, как целеустремленность, организаторские способности. Кандидат должен быть довольно упорным в достижении своих целей [2].

На должность инновационного управляющего, как правило, отбираются сотрудники, у которых выражены лидерские качества, хорошо развито чувство ответственности, высокие интеллектуальные способности, дружелюбное отношение к

людям. Немаловажным качеством является оперативность при решении той или иной задачи. Управление персоналом в инновационной деятельности помогает достичь высокого уровня реализации проектов, связанных с новшествами, которые уже интегрированы в систему деятельности компании.

Инновационные методики в управлении предусматривают наличие у людей достаточно высокого уровня интеллекта. Исходя из этого, сотрудники должны реагировать на внешнее воздействие не машинально и механически, а в первую очередь с осмысленностью. Стоит помнить, что взаимодействие между предприятием и работником – процесс двусторонний. Чтобы повысить эффективность производства любого предприятия, работник должен прилагать усилия для саморазвития [3].

В заключение можно сказать, что действия работника должны быть осознанными: человек должен понимать, что трудится не только ради себя, но также во благо предприятия. Труд не является бессмысленным – он нужен для достижения целей. Чтобы взаимоотношения предприятия и работника складывались удачно, необходима удовлетворенность со стороны первого и второго.

Список литературы

1. HR-Portal Сообщество и публикации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/metodologicheskie-osnovy-innovacionnogo-processa-v-upravlenii-personalom/> (дата обращения: 11.10.2017).
2. Директор по персоналу. Практический журнал по управлению человеческими ресурсами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.hr-director.ru/article/63424-red-qqq-15-m3-innovatsii-v-upravlenii-personalom/> (дата обращения: 11.10.2017).
3. Институт управления и оценки бизнеса. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://investobserver.info/innovacionnoe-upravlenie-personalom/> (дата обращения: 11.10.2017).

ТАХИСИСТОЛИЧЕСКАЯ ФОРМА ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Жилкибаева А.Б.¹, Секенова Р.К.², Абдрахманов А.С.³

¹Жилкибаева Арай Бейсеновна - магистр медицинских наук, PhD докторант,
менеджер по стратегическому планированию;

²Секенова Раушан Козганбаевна - кандидат медицинских наук;

³Абдрахманов Аян Сулейменович - доктор медицинских наук, врач-кардиолог,
факультет общественного здравоохранения,
АО Национальный научный кардиохирургический центр,
г. Астана, Республика Казахстан

Аннотация: нарушения сердечного ритма относятся к числу наиболее значимых факторов снижения качества жизни в кардиологической практике. При этом в структуре нарушений качества жизни (КЖ) преобладают обычно психологические компоненты. Фибрилляция предсердий (ФП) – не только одна из наиболее распространенных форм аритмии, но и относится к числу в наибольшей степени снижающих КЖ [1]. Один из самых распространенных видов наджелудочковых тахикардий – фибрилляция предсердий (ФП). Фибрилляцией называют быстрое нерегулярное сокращение предсердий, при этом частота их сокращений превышает 350 в минуту [2]. Появление ФП характеризуется нерегулярным сокращением желудочков. На долю ФП приходится более 80% всех пароксизмальных суправентрикулярных тахикардий. Фибрилляция предсердий возможна у пациентов всех возрастных категорий, однако у больных пожилого возраста распространенность синдрома увеличивается, что связано с учащением органической патологии сердца. По последним данным, пациенты с мерцательной аритмией попадают в группу риска не только по развитию тромбоэмболического инсульта, но и инфаркта миокарда [3]. Механизмы поражения таковы: при фибрилляции предсердий невозможно полноценное сокращение предсердий, поэтому кровь в них застаивается и в пристеночном пространстве предсердий образуются тромбы [4]. Если такой тромб с током крови попадает в аорту и в менее крупные артерии, то возникает тромбоэмболия артерии, питающей какой-либо орган: головной мозг, сердце, почки, кишечник, нижние конечности.

Ключевые слова: тахисистолическая форма фибрилляции предсердий, качество жизни кардиологических больных.

Цель исследования: Изучить влияние тахисистолической формы фибрилляции предсердий на качество жизни больных с различными патологиями сердца.

Материалы и методы: Обследовано 267 пациентов, находившихся на лечении в условиях АО «Национальный научный кардиохирургический центр», г. Астана в период 2015-2017 гг. Среди обследованных пациентов было 149 мужчин (55,8%) и 118 женщин (44,2%). Все больные находились в возрасте от 50 до 78 лет (средний возраст – 69,3±4,1 года). У всех пациентов с ФП имели место ее пароксизмальная и персистирующая формы. Критерием исключения являлось наличие осложнений, связанных с ФП, отсутствие информированного согласия на участие в исследовании.

В зависимости от состояния сердечно-сосудистой системы и генеза ФП больные были распределены на следующие группы: первичная ФП (n=25), ФП на фоне хронических форм ИБС (n=36), перенесенные острые формы ИБС с впервые возникшим нарушением ритма (n=34), ФП при ХСН, не связанной с перенесенными острыми формами ИБС (n=41). Для каждой из вышеуказанных групп была

сформирована группа сравнения, включавшие пациентов с хронической ИБС (n=42), недавно перенесенные острые формы ИБС не осложненные нарушениями ритма (n=42) и ХСН без нарушений ритма (n=47). Возрастно-половой состав и клинические показатели в сформированных группах больных (основная-сравнения) не имели существенных различий.

Для группы с первичной ФП группой сравнения служила общая контрольная группа, включавшая 40 клинически здоровых лиц (25 мужчин и 15 женщин, средний возраст $65,3 \pm 2,6$ года).

Исследование КЖ проводилось путем проведения анкетирования опросником SF-36 (русифицированная адаптированная форма). Статистический анализ полученных данных проведен непараметрическим методом (Манна-Уитни). Для опровержения нулевой гипотезы граничным уровнем значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты исследования: ФП являлась причиной значимого снижения КЖ во всех выделенных группах больных. В частности, средние значения по показателю физического компонента здоровья в группе первичной ФП были ниже, чем в контрольной, на 29,1% (54,2 против 76,4, $p < 0,05$). Аналогичные различия по показателю психологического компонента здоровья составили 35,7% (49,6 против 77,1, $p < 0,01$).

В сравнении с контрольной группой у всех обследованных больных с сердечно-сосудистой патологией отмечалось снижение КЖ различной степени. Однако больший интерес представляло сравнение подгрупп, выделенных в зависимости от наличия ФП [5]. Так, различия между подгруппами с хроническими формами ИБС составили по показателю физического компонента здоровья 23,5% (46,5 против 60,8, $p < 0,05$), психологического компонента здоровья – 33,5% (42,2 против 63,5, $p < 0,05$).

Соответствующие различия между группами пациентов с недавно перенесенными острыми формами ИБС составили 22,2% (40,7 против 52,3, $p < 0,05$) и 16,4% (36,7 против 43,9, $p > 0,05$). В категории больных с ХСН различия между группой ФП и отсутствием аритмических состояний достигали 23,8% (39,8 против 52,2, $p < 0,05$) по показателю физического компонента здоровья и 35,0% (35,7 против 54,9, $p < 0,01$).

Заключение: Наличие ФП давало снижение качества жизни у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями вне зависимости от характеристик основного заболевания в качественном отношении. При количественном анализе наиболее существенные различия были зарегистрированы у пациентов с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и по показателю психологического компонента здоровья.

Список литературы

1. Гуревич М.А. Нарушения сердечного ритма и их коррекция при хронической сердечной недостаточности // Рос. кардиол. журн., 2005. № 3. С. 5-10.
2. Коц Я.И., Либис Р.А. Качество жизни у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Кардиология, 1993. Т. 33. № 5. С. 66-71.
3. Сулимов В.А., Недоступ А.В., Благова О.В. Фибрилляция предсердий // Кардиология: национальное руководство; под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.Г. Оганова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. С. 746-763.
4. Эллис К., Дресинг Т. Тахикардии // Кардиология: пер. с англ.; под ред. Б. Гриффина, Э. Тополя. М.: Практика, 2008. С. 429-474.
5. Kirch W. Health-related quality of life of patients with atrial fibrillation managed by cardiologists: MOVE study / W. Kirch, D. Pittrow, R.F. Bosch et al. // Dtsch. Med. Wochenschr., 2010. Vol. 135. Suppl. 2. P. 26-32.
6. McDonald A.J. Increasing US emergency department visit rates and subsequent hospital admissions for atrial fibrillation from 1993 to 2004 / A.J. McDonald, A.J. Pelletier, P.T. Ellinor et al. // Ann. Emerg. Med., 2008. Vol. 51. № 1. P. 58-65.

СНИЖЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА У ЛЮДЕЙ, НЕЗАВИСИМО ОТ ПОЛА, ВОЗРАСТА И ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПУТЁМ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ С НАУЧНЫМ ОБОСНОВАНИЕМ

Блажко А.Г.

*Блажко Алёна Германовна – спортивный диетолог,
Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования
Современная научно-технологическая академия, г. Москва*

Аннотация: в данной статье собраны данные, проверенные на практике в контролируемых и обоснованных научных исследованиях, которые позволяют достичь наилучших результатов в снижении веса. В статье приведены универсальные советы, которые имеют прочную доказательную основу, в то же время уделено большое внимание безопасности.

Ключевые слова: снижение веса, похудение, диета, рацион, питание.

Актуальность исследования. В 2016 году более 2 миллиардов взрослых старше 18 лет имели избыточный вес. Из них свыше 600 миллионов страдали ожирением. В соответствии с исследованиями, проведенными ВОЗ, каждой пятой причиной смерти является неправильное питание. Диета является вторым по величине фактором риска ранней смерти после курения. Другим высоким риском является высокий уровень глюкозы в крови, который может привести к диабету, повышенному кровяному давлению, индексу массы тела (ИМТ), который является показателем ожирения и высокого общего холестерина.

Цель данного исследования. Снижение избыточной массы тела у людей, независимо от пола, возраста и вида деятельности путём сбалансированного рациона питания по нутриентам.

Материал и методы исследования. Похудение без хирургического вмешательства достигается в первую очередь за счёт рациональной диеты и применения спортивного питания, при этом вторичный вклад вносят тренировки, фармакология, режим дня и прочие факторы, играющие роль в лечении ожирения.

Диета для похудения - это индивидуальный план питания, направленный на снижение веса. Исследования свидетельствуют, что максимальная эффективность обеспечивается при низкоуглеводном, низкожировом и низкокалорийном рационе питания.

В настоящее время имеется огромное количество диет, которые составлены лишь в качестве попытки привнести что-то новое в диетологию, и привлечь внимание читателя без обоснованной научной базы. Нужно помнить и знать, что диеты (гречневая, грейпфрутовая, японская, кремлёвская, голливудская, кефирная, по группам крови и другие) для снижения веса опасны для здоровья, при этом они дают незначительные или временные результаты как показало крупное независимое исследование [1].

Также не существует эффективных программ питания для устранения живота, боков или других частей тела, поскольку локального жиросжигания невозможно добиться с помощью диетологических методов. Ещё одно важное замечание, не пытаться достигнуть быстрого похудения. Только при планомерном и методичном прогрессе достигается лучший результат.

Для того чтобы похудеть, не нужно питаться однообразно, например, одной гречкой, огурцами или рисом. Меню питания всегда должно быть разнообразным и сбалансированным с частым приемом пищи не менее 5 раз. Пища должна быть правильной, то есть соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям (без ГМО). Можно потреблять практически все продукты, достаточно исключить быстрые углеводы и ограничить жирное. Распад жира происходит не за счёт

потребления определённых продуктов в определённое время, а за счёт дефицита энергии, который создаётся во время диеты.

Белки. Диета для похудения предполагает снижение поступления питательных веществ, прежде всего жиров и углеводов. Однако вместе с этим снижается и поступление белка, что не есть хорошо. Белок во время похудения должен потребляться в достаточных количествах, потому что при его недостатке происходит снижение иммунной защиты организма, нарушается синтез белков соединительной ткани дермы. Кожа теряет свою упругость, становится сухой и дряблой, образуются преждевременные морщины, волосы истончаются и плохо растут. Нарушается менструальный цикл. Возникают психологические проблемы - астенизация. Ощущая нехватку белков, организм начинает разрушать собственные мышцы [2].

Сжигание жира невозможно без участия белков. Белок не только сам требует большего времени на его усвоение, но и удлиняет процесс усвоения углеводов. Это снижает суммарный гликемический индекс потребляемой пищи и позволяет без скачков инсулина длительное время поддерживать достаточный уровень сахара в крови. А это даёт возможность эффективно и без проблем справляться с чувством голода.

Таким образом, следует включать в диету небольшие количества мяса, рыбы, кисломолочных продуктов, яйца, морепродукты, бобовые и другие богатые белком продукты. Особенно полезны во время похудения кисломолочные продукты, такие как маложирный кефир, йогурты или ряженка. Они содержат мало калорий и нормализуют работу кишечника.

Белковые продукты должны составлять около 30% рациона. В качестве белка можно использовать спортивное питание, а точнее медленные (комплексные) протеины. Они практически не содержат углеводов и жиров, медленно усваиваются и хорошо удовлетворяют нужды организма во время похудения. Исследование, опубликованное в BMC Nutrition, показало, что комбинация сахарных подслащенных напитков и богатой белком пищи снижает эффективность метаболизма, что может привести к накоплению большего количества жира.

Жиры. Полностью отказаться или максимально ограничить поступление животных жиров, сливочного масла, маргарина и продуктов, которые содержат насыщенные жиры. Однако, нужно помнить, что в диете должно присутствовать около 10% жира, иначе работа организма будет нарушена. В качестве источников жира подходит растительное масло и морепродукты (жирная рыба), которые должны потребляться в небольших количествах, поскольку они богаты омега-3 жирными кислотами [3].

Однако, исследование, проведенное в 2017 году, продемонстрировало, что ограничение в потреблении жира не оказывает положительной динамики при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Углеводы. Содержатся углеводы в овощах и фруктах. Эти продукты должны составлять около 70% всех продуктов. Учёные доказали, что овощи и фрукты богатые флавоноидами и антоцианом защищают человека от набора веса. Можно потреблять практически все овощи: капуста, свёкла, морковь, редька, редис, кабачки, помидоры, огурцы, бобовые, лук и другие. Делать из них любые блюда: салаты, супы или потребляйте в сыром виде. Потребление картофеля стоит ограничить, так как он содержит довольно много углеводов.

Фрукты являются не только низкокалорийными продуктами, но и важными источниками витаминов и минералов, которые требуются для сжигания жира. Выбирайте несладкие фрукты, такие как яблоки или ананас, на их усвоение тратится больше калорий (так называемое специфически динамическое действие пищи), чем они содержат в себе. Фактически, они содержат отрицательное количество калорий. Однако не стоит увлекаться такими фруктами как виноград, бананы, смородина, авокадо или финики, в них содержится много сахара.

Во время похудения можно готовить небольшие порции каш: гречневую, рисовую, просяную, овсяную и др. Манную и пшеничную каши, белый рис, кукурузные хлопья есть нежелательно, так как они имеют высокий гликемический индекс. Используйте продукты с гликемическим индексом ниже 60.

Нужно исключить мучное, однако, чёрный хлеб грубого помола или ржаной, а также макароны из твёрдых сортов пшеницы можно употреблять в пищу. Нужно включать в меню продукты, приготовленные на пару, печёные или варёные, тогда как жареного нужно избегать [4].

Заменители пищи. Заменитель пищи - вид спортивного питания, который содержит сбалансированное количество всех питательных веществ. Заменители пищи могут составлять до 50% всего рациона, потреблять их можно между приёмами пищи по 0,5 порции. Протеиновые коктейли могут давать до 50% всего необходимого белка. Отдавать предпочтение стоит комплексным (медленным) протеинам.

В данной статье приведены наиболее полезные и популярные продукты для похудения, можно использовать в пищу только их, а также дополнять диету другими продуктами. Отдавать предпочтение нужно тем продуктам, которые больше нравятся, однако помнить, что питание должно быть сбалансировано в соответствии с правилами перечисленными выше.

Вспомогательные средства. L-карнитин

Аминокислота с уникальными свойствами. Карнитин ускоряет транспорт жирных кислот в митохондриальный матрикс - месту их разрушения. L-карнитин способствует сжиганию жира, при этом защищает мышцы. Эта добавка не только безопасна, но и полезна для здоровья. L-карнитин укрепляет сердечно-сосудистую систему, снижает уровень холестерина и поднимает тонус. Следует отметить, что карнитин обладает низким уровнем доказательности.

Сахарозаменители. Сахарозаменители могут применяться для подслащивания напитков и продуктов. Последние научные данные, опубликованные в *International Journal of Obesity*, свидетельствуют, что употребление сахарозаменителей (сахарин, аспартам, сукралоза, стевия) приводит к снижению общей калорийности питания и массы тела у детей и взрослых.

Неэффективные и опасные средства. Клизмы и очищение организма являются псевдонаучными и нередко вредными для здоровья.

Слабительные средства - способствуют послаблению стула, выведению жидкости и снижению усвоения питательных веществ. Могут вызывать необратимые нарушения функции ЖКТ и пищеварения.

Диуретики - за счёт выведения жидкости вызывают краткосрочное снижение веса. Применение чревато нарушением водного обмена.

Активированный уголь - метод с недоказанной эффективностью.

Чай для похудения, как правило, содержит слабительные и мочегонные компоненты либо вообще не оказывает заметного действия.

Имбирь - подойдёт только в качестве слабого вспомогательного средства.

Жидкий каштан, ягоды Годжи, зеленый кофе. Данные продукты не более чем маркетинговый ход и имеют научно доказанную неэффективность в борьбе с коррекцией веса.

Диета может продолжаться неограниченный период времени, в зависимости от исходного состояния и поставленных целей. Изучив множество диет для похудения, учёные пришли к выводу, что универсальной диеты не существует, так как что полезно для одного человека, другому может навредить [5]. Поэтому, решив похудеть с помощью какой-либо конкретной диеты, необходимо строго отслеживать изменения жировой массы и гормонального фона под контролем врача.

Рекомендации:

1. Разнообразное и сбалансированное питание не менее 5 раз в сутки.
2. Белковые продукты должны составлять около 30% рациона (не жирные сорта мяса, рыбы, кисломолочные продукты, яйца, морепродукты, бобовые). В качестве белка можно использовать спортивное питание, медленные (комплексные) протеины.
3. Максимально ограничить поступление животных жиров: сливочного масла, маргарина и продуктов которые содержат насыщенные жиры.
4. Увеличить потребление сложных углеводов за счёт круп, овощей и фруктов.
5. Исключить употребление быстрых углеводов (мучные кондитерские изделия, сладости, сладкие напитки, сахар).
6. Исключить из рациона опасные и малоэффективные средства.

Список литературы

1. Барановский А.Ю. Диетология. Руководство. 3-е издание.
2. Soenen S. et al. Relatively high-protein or 'low-carb'energy-restricted diets for body weight loss and body weight maintenance // Physiology & behavior, 2012. Т. 107. № 3. С. 374-380.
3. Hollands G.J.; Shemilt I., Marteau T.M., Jebb S.A., Lewis H.B., Wei Y. et al. (September 14, 2015). "Portion, package or tableware size for changing selection and consumption of food, alcohol and tobacco". Cochrane Public Health Group. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015 (9): Art. № CD011045.
4. Spaeth A.M., Dinges D.F., Goel N. Resting metabolic rate varies by race and by sleep duration // Obesity, 2015.
5. Cameron J.D., Cyr M.J., Doucet E. Increased meal frequency does not promote greater weight loss in subjects who were prescribed an 8-week equi-energetic energy-restricted diet. Br J Nutr., 2010 Apr. 103 (8):1098-101.

О ВНЕДРЕНИИ МЕТЕОРИТА В ЗЕМЛЮ Александрова О.В.¹, Бородина С.И.², Сагомоян Е.А.³

¹Александрова Ольга Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра математического анализа,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;

²Бородина Светлана Ивановна - кандидат физико-математических наук, преподаватель,
кафедра математики,

Лицей научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики»;
³Сагомоян Елена Артуровна - кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра газовой и волновой динамики,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва

Аннотация: в работе рассмотрена задача взаимодействия космического тела с Землей. Предполагается, что тело при движении в плотных слоях атмосферы разрушается на фрагменты, которые сосредоточены в цилиндре кругового сечения. При контакте с Землей по этому цилиндру перемещается волна упаковки, за которой частицы образуют практически беспустотное тело. Получены выражения для скорости за волной упаковки, определена глубина проникания тела, как функции параметров и концентрации фрагментов тела, концентрации фрагментов и параметров грунта.

Ключевые слова: взаимодействие, метеорит, удар, волна упаковки, проникание, глубина проникания.

1. Следы ударов космических тел о Землю многочисленны и разнообразны. Вопрос о том, какие тела оставили те или иные следы во многом определяется представлениями, базирующимися на моделях взаимодействия. Так, например, если глубина кратера в 1.5 – 3 раза больше его диаметра, то говорят о падении метеорита на Землю. Столь малое проникание метеорита при сверхбольших скоростях встречи с Землей (30 -70 км/с) имеет естественное объяснение. Во время удара в окрестности поверхности контакта возникают давления, значительно превышающие прочностные характеристики материалов метеорита и Земли в точке контакта. Поэтому эти материалы ведут себя как жидкости, и глубина кратера может быть оценена по формуле Лаврентьева [1]. Совершенно иную геометрию имеют кимберлитовые трубки. Согласно гипотезе Е.И.Шемакина [2], кимберлитовая трубка есть след от взаимодействия крупного космического тела с Землей. Авторами настоящей работы была разработана модель образования трубки как результат удара и взаимодействия кометы с Землей [3, 4]. При этом комета рассматривается как крупное (порядка 100 км) низкоплотное тело с более плотным ядром диаметром порядка 1 км. Во время удара ядро, будучи обжатым, внедряется в грунт как поршень. Вместе с тем, есть еще много загадок образования кратеров. Примером тому служат кратеры от ударов метеоритами, глубина которых на порядок больше их диаметра. В настоящей работе развивается модель «сверхглубокого» проникания метеорита в Землю.

2. Взаимодействию метеорита с Землей предшествует его полет в плотных слоях атмосферы, где тело испытывает нагрузки, которые за время порядка секунды меняются от нескольких Мпа до нескольких Гпа. В результате тело обычно разрушается на фрагменты. Так как при движении тела с гиперзвуковой скоростью вокруг него образуется конус ударно сжатого газа (типа конуса Маха), то все фрагменты, как правило, распределены внутри этого конуса. Количество и характер распределения фрагментов разрушенного метеорита зависят от свойств материала тела и характера его взаимодействия с воздухом. При ударе давление

на поверхности контакта частицы превышает прочностные характеристики фрагментов. В результате частицы «текут», образуя практически беспустотное тело. Навстречу «рою» распространяется ударная волна упаковки, ударная волна. В данной работе рассмотрена модель удара и внедрения в Землю фрагментированного метеорита («роя»).

3. Модель рассмотрена при некоторых упрощающих допущениях:

а) считается, что «рой» сосредоточен в цилиндре кругового сечения радиуса R и длиной L .

б) объемная концентрация частиц «роя» (ω) постоянна.

в) точка пересечения оси цилиндра и волны упаковки не меняет своего положения в пространстве.

г) истинная плотность материала метеорита на скачке упаковки постоянна.

д) материалы между волной упаковки и ударной волной в грунте считаются несжимаемыми.

е) пренебрегается давлением в «рое» и грунте по сравнению с давлением между скачками.

С учетом принятых допущений запишем законы сохранения на скачке упаковки. В силу предположения в) волна упаковки неподвижна и ее положение совпадает с поверхностью Земли. Законы сохранения потока массы и импульса имеют вид:

$$\rho_M \omega V = \rho_M v \quad (1)$$

$$\rho_M \omega V^2 = \rho_M V^2 + P \quad (2)$$

Здесь V - скорость подлета «роя» к Земле; ρ_M, v, P - истинная плотность материала метеорита, скорость и давление соответственно за волной упаковки.

Из (1), (2) получаем

$$v = \omega V \quad (3)$$

$$P = \rho_M \omega V^2 \quad (4)$$

Из пункта д) следует, что скорости и давления за скачком в «рое» и грунте одинаковы. Поэтому на ударной волне в грунте соотношения имеют вид:

$$\rho_z D = \rho_0 (D - v) \quad (5)$$

$$-P_z = -P + \rho_0 v (D - v) \quad (6)$$

Здесь $\rho_0, \rho_z; P, P_z$ - плотность и давление за и перед ударной волной в грунте, соответственно. Из этих соотношений имеем

$$\omega V = \left(1 - \frac{\rho_z}{\rho_0} \right) D \quad (7)$$

$$P = \rho_z D \omega V$$

Учитывая (4), получаем

$$\rho_z D V \omega = \rho_M \omega (1 - \omega) V^2 \quad (9)$$

Отсюда

$$D = \frac{\rho_M}{\rho_z} (1 - \omega) V, \omega \neq 0, \omega \neq 1 \quad (10)$$

Из (5) следует

$$1 - \frac{\rho_z}{\rho_0} = \frac{\omega V}{D} \quad (11)$$

Из (10) имеем

$$\frac{\omega V}{D} = \frac{\rho_z \omega}{\rho_M (1 - \omega)} \quad (12)$$

Подставляя (11) в (12), получим

$$1 - \frac{\rho_z}{\rho_0} = \frac{\rho_z}{\rho_M} \frac{\omega}{1 - \omega} \quad (13)$$

Из (13) видно, что, если объемная концентрация роя стремится к нулю, то плотность за ударной волной в грунте стремится к ρ_z .

4. В силу боковой разгрузки радиус ударной волны в грунте должен сокращаться. В результате за волной образуется тело вращения переменного радиуса R . Мы ограничимся рассмотрением вечной мерзлоты, в которой материал грунта за волной имеет пренебрежимо малый коэффициент сцепления по сравнению с давлением на

ударной волне. В результате, давление, действующее на элементарную площадку, определяется по формуле А.Я. Сагомоняна [5] для идеально сжимаемой среды

$$P - P_c = \frac{\rho_0}{2b} R \dot{R} \ln \frac{1}{1-b} + \frac{\rho_0}{2b} \dot{R}^2 (\ln \frac{1}{1-b} + b) \quad (14)$$

Здесь $b = \rho_c / \rho_0 < 1$, R – радиус каверны.

Из (14) следует, что если $\dot{R} = 0$, то есть $R = R(0)$, то $\dot{R} = 0$ и $P - P_c = 0$. Иначе говоря, формула (14) допускает режим внедрения роя в грунт, когда в последнем образуется тело в форме кругового цилиндра радиуса $R = R_0$. Поскольку непосредственно за волной паковки и ударной волной в грунте силы одинаковы, то тело между скачками имеет постоянную скорость ωV . Эта скорость удерживается в течение времени $\tau = L/V$ удара роя в грунт. За время τ ударная волна в грунте проходит расстояние

$$l = D \frac{L}{V} = \frac{\rho_M}{\rho_c} (1 - \omega) V \frac{L}{V} = \frac{\rho_M}{\rho_c} (1 - \omega) L. \quad (15)$$

Масса грунта в теле

$$M_c = \rho_c D \frac{L}{V} = \rho_M (1 - \omega) L. \quad (16)$$

А масса всего тела, движущегося со скоростью v , есть

$$M = M_{\text{роя}} + M_{\text{грунта}} = (\rho_M \omega L + \rho_M (1 - \omega) L) \pi R^2 = \rho_M L \pi R^2. \quad (17)$$

По истечении этого времени волна паковки исчезает и тело тормозится.

5. Второй этап внедрения метеорита в Землю реализуется в период времени $\tau \leq t \leq t_*$, где $\tau = L/V$, а t_* – момент времени остановки тела т.е. $t_* = t(v = 0)$.

Эту часть модели мы построим при упрощающих допущениях:

Будем считать, что плотность грунта за ударной волной не меняется и определяется формулой (13). Кроме того, примем, что перед ударной волной среда напряжена и напряжение равно пределу упругости p_* . Тогда при $t \geq \tau$ на ударной волне выполняются соотношения

$$\rho_c D = \rho_0 (D - v) \quad (18)$$

$$P - p_* = \rho_c D v \quad (19)$$

Так как $\rho_0 = \text{const}$, то $v = \left(1 - \frac{\rho_c}{\rho_0}\right) D$ или $D = \frac{v}{1 - \frac{\rho_c}{\rho_0}}$, и

$$P = \frac{\rho_c v^2}{1 - \rho_c / \rho_0} + p_*. \quad (20)$$

Уравнение, определяющее движение образовавшегося жесткого тела, имеет вид

$$(M + \pi \int_L^t \rho_c D dt) \frac{dv}{dt} = -P \pi R^2 \quad (21)$$

Подставляя выражения для D и P из (20) через скорость v и, учитывая, что $\int v dt = x + \text{const}$, и сокращая на πR^2 , получим

$$\left(\rho_M L + \frac{\rho_c}{1 + \rho_c / \rho_0} (x - l) \right) \frac{dv}{dt} = - \frac{\rho_c}{1 - \rho_c / \rho_0} v^2 - p_*, \quad (22)$$

где l определяется формулой (15). Подставив (15) в (22) и введя замену

$$p_{**} = \frac{p_*(1 - \rho_c / \rho_0)}{\rho_c}; \quad l_{**} = - \frac{\rho_M}{\rho_c} L (-\omega + \frac{\rho_c}{\rho_0})$$

находим уравнение для скорости

$$\frac{(x + l_{**})}{2} \frac{dv}{dt} = -v^2 - p_{**}$$

или, используя то, что $\frac{dv}{dt} = \frac{v}{v} \frac{dv}{dt} = \frac{d(v^2/2)}{dx}$

$$\frac{(x + l_{**})}{2} \frac{dv^2}{dx} = -v^2 - p_{**}.$$

Это уравнение легко интегрируется. Константа интегрирования определяется из условий

$$t = \frac{L}{V}; \quad x = \frac{\rho_M}{\rho_c} (1 - \omega) L = D \frac{L}{V}; \quad v = \omega V.$$

В результате получаем решение уравнения для скорости

$$v^2 + p_{**} = \frac{(\omega^2 V^2 + p_{**}) \left(\frac{\rho_m}{\rho_c} L \left(1 - \frac{\rho_c}{\rho_0} \right) \right)^2}{(x + l_{**})^2}.$$

Глубину проникания h определяем из условия $v = 0$:

$$h = \sqrt{\frac{\omega^2 V^2 + p_{**}}{p_{**}}} \frac{\rho_m}{\rho_c} L \left(1 - \frac{\rho_c}{\rho_0} \right) - l_{**}.$$

Подставляя выражения для l_{**} и p_{**} получим

$$h = \sqrt{\frac{\omega^2 V^2 \rho_c}{p_* (1 - \rho_c / \rho_0)}} + 1 \frac{\rho_m}{\rho_c} L \left(1 - \frac{\rho_c}{\rho_0} \right) + \frac{\rho_m}{\rho_c} L \left(\frac{\rho_c}{\rho_0} - \omega \right)$$

или, учитывая (13)

$$h = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)\rho_m V^2}{p_*}} + 1 \cdot \frac{\omega}{1-\omega} + \frac{\rho_m}{\rho_c} L (1 - \omega) - \frac{\omega L}{1-\omega}$$

Из последней формулы следует, что глубина кратера тем больше, чем плотнее материал метеорита, чем больше L , то есть чем больше фрагментация (чем меньше ω). Также видно, что глубина проникания метеорита тем больше, чем меньше предел упругости, и чем меньше плотность грунта. Все эти условия реализуются в вечной мерзлоте.

Список литературы

1. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Проблемы гидродинамики и их математические модели. М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973. 416 с.
2. Шемякин Е.И. О происхождении алмазных трубок (физико-механическая гипотеза) // Вестник Моск. ун-та. Сер.1., Математ. Механ., 1995. № 2. С. 70-79.
3. Сагомоян Е.А., Гендугов В.М. Кометная модель образования кимберлитовой трубки. // Вестник Нижегородского ун-та, 2011. № 4. Часть 4. С. 1745-1746.
4. Гендугов В.М., Сагомоян Е.А., Бородин С.И. Кометная модель образования кимберлитовой трубки при ударе под углом к горизонту // Вестник Моск. ун-та. Сер. 1. Математ. Механ., 2014. № 6.
5. Сагомоян А.Я. Проникание М.: изд-во Моск. ун-та, 1974. 300 с.



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://SCIENCEPROBLEMS.RU](http://scienceproblems.ru)



+7(910)690-15-09 (МТС)
+7(920)351-75-15 (Мегафон)
+7(961)245-79-19 (Билайн)



ISBN 978-5-9906595-1-3

