Международная Объединенная Академия Наук

Научный диалог: Молодой ученый

Сборник научных трудов

**по материалам
XIII международной научной конференции**

22 января 2018 г.

Часть 1

LJOURNAL.RU

Санкт-Петербург 2018

УДК 001.1
ББК 60

Н34

Научный диалог: Молодой ученый. Сборник научных трудов, по материалам XIII международной научно-практической конференции 22 января 2018 г. Изд. ЦНК МОАН, 2018. - 60с.

SPLN 001-000001-0242-YS
DOI 10.18411/spc-22-01-2018-1
IDSP 000001:spc-22-01-2018-1

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на XIII международную научно-практическую конференцию **Научный диалог: Молодой ученый**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и наукометрическую базу SPINDEX

Электронная версия сборника доступна на сайте ЦНК МНИФ «Общественная наука». Сайт центра: conf.sciencepublic.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0242-YS

<http://conf.sciencepublic.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ I. ФИЗИКА	5
Кончакова Л.Н., Рогозина М.А. Технология лазерной сварки	5
РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
Блошкин А.С., Князев В.Н. Вопросы динамической миграции виртуальных машин	7
Лубочникова В.А. Историю и эволюцию компьютера (ЭВМ)	11
Устинкина С.К., Гальцева О.К. Инновации на современном этапе	15
Чернов А.П., Князев В.Н. Вопросы разработки алгоритмов и программных средств табличных процессоров	18
РАЗДЕЛ III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	23
Аравенков А.А., Пасынков Ю.А. Способ формирования широтно-импульсного сигнала применяемого в методе анализа параметров гармонических составляющих сигнала основанном на широтно-импульсной модуляции	23
Головина Н.Я., Востриков А.А., Пилипчук М.П. Параметрические колебания гофрированных трубопроводов газотурбинных двигателей	25
Ходько А.С., Крашенинник А.Ю., Юрковская Г.И. Учебный робот для развития навыков конструирования, моделирования и программирования	27
Хоменков А.С., Ильина С.И., Кайгородова О.А. Использование электродиализа в процессе переработки молочной сыворотки	31
РАЗДЕЛ IV. МЕДИЦИНА	35
Антонен Е.Г., Субботина Н.С., Коробков М.Н., Королев Н.Н., Добрица Я.Р. Встречаемость фибрилляции предсердий у пациентов, обратившихся за медицинской помощью к неврологу	35

Антонен Е.Г., Белинцева Я.А., Зайцева У.С. Клинико-эпидемиологический анализ мультифокальной дистонии в Республике Карелия..... 40

Антонен Е.Г., Лазовская А.О. Клинико-эпидемиологическая характеристика болезни Гентингтона в республике Карелия 46

Чиркова Н.В., Богатырева Ю.А.,Крючков М.А.,Грачев М.А., Плешакова Д.О. Клиническое обоснование использования отбеливающих зубных паст у студентов стоматологического факультета с дисколоритом зубов..... 51

РАЗДЕЛ V. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО..... 55

Горпинченко К.Н., Приходько А.В., Яремчук Д.А. Статистический анализ развития птицеводства в Краснодарском Крае 55

РАЗДЕЛ I. ФИЗИКА

Кончакова Л.Н., Рогозина М.А.

Технология лазерной сварки

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева
(Россия, Красноярск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-01

idsp: 000001:spc-22-01-2018-01

Сегодня технологический прогресс требует постоянного усовершенствования и мобилизации производственных процессов. Появляются новые технологии и новое оборудование для обработки материалов, одной из таких технологий является сварка узконаправленным лазерным лучом. Такой вид сварки дает много преимуществ как технологических, так и экономических.

В настоящее время тяжело представить жизнь без «сварки», наша жизнь наполнена предметами, которые изготовлены с использованием различных технологий видов сварки.

Первые способы сварки возникли у истоков цивилизации — с началом использования и обработки металлов. Изготовление металлических изделий было распространено в местах залегания железных руд и руд цветных металлов. Первым сварочным процессом была сварка ковкой. Необходимость ремонта, выпуска более совершенных изделий приводила к необходимости разработки и совершенствованию сварочных процессов. Уже позже в 1881 году Российским ученым Николаем Гавриловичем Славяновым, был изобретен первый способ сварки электрической дугой. Позже с появлением и усовершенствованием лазеров была изобретена технология лазерной сварки. Лазерная сварка – это один из первых способов использовать лазер в промышленности. Лазерная сварка является инновационным методом обработки металлов.

При сварке лазером расплавление кромок материалов, (прежде всего металлов), с последующим образованием общей ванны и затвердеванием происходит направленным лазерным лучом. Общепринятые обозначения лазерной сварки: LBW – Laser Beam Welding – сварка лазерным лучом. Направленность узкого лазерного луча позволяет сосредоточить всю тепловую энергию, которая необходима для образования сварочной ванны, в месте малой площади до десятых долей миллиметра, что дает нам высокую точность при производстве изделий и позволяет производить сварочное соединение очень тонким швом. Для работы не требуется вакуум, подойдут и обычные атмосферные условия.

В производстве активно используются два основных типа лазеров: твердотельный Nd:YAG лазер, в котором в качестве активного тела используется алюмо-иттриевый гранат или рубиновый стержень. Такие лазеры обладают невысокой мощностью, поэтому область применения таких лазеров ограничена, в основном это приборостроение, работа с легкоплавкими и малогабаритными деталями. Второй распространенный вид лазера для сварки, газовый, CO₂ лазер, в котором газ (как правило смесь газов CO₂+N₂+He), используется в качестве активного тела. Основную роль такие лазеры выполняют в машиностроении, для изготовления точных деталей из заготовок листового металла, для сварки кузовов автомобиля, изготовления высокопрочных деталей.

Исследования показали несколько основных преимуществ использования лазерной сварки. Одними из главных преимуществ является обширность разных марок

сталей, сплавов, и материалов. Высокая производительность, минимальный нагрев, исследовательно, минимальная деформация деталей, очень высокое качество сварных соединений. С помощью зеркал и оптоволоконных соединений можно осуществлять сварку в различных труднодоступных местах, известна установка для удаленной лазерной сварки труб проложенных по дну водоемов, без поднятия их на поверхность. Поскольку лазерная сварка – процесс бесконтактный, по – этому он более чистый. По сравнению с другими видами сварки, сварочный шов не загрязнен шлаками, составляющими электродов и флюсами т.д. Но есть и недостаток - высокая стоимость оборудования, использование преимущественно в промышленных масштабах. Низкий КПД самого лазера, но с течением прогресса эти недостатки устраняются.

Актуальность использования лазерной сварки сдерживается в первую очередь экономическими соображениями. Большая стоимость технологических лазеров требует более тщательного выбора области применения лазерной сварки.

Лазеры применяются в тех сферах, где использование других видов сварки не возможно, либо не позволяет достигнуть желаемого результата. Лазерная сварка целесообразна в таких случаях, когда точность и форма конструкции не должна меняться в результате сварки, когда нужно увеличить производительность - лазерная сварка может достигать скорости 100-200 м/ч. И несомненно лазерная сварка незаменима, когда нужно изготовить конструкцию с труднодоступными швами.

Технология лазерной сварки различается в зависимости от того, конструкция из какого именно металла подлежит соединению. При соблюдении всех технологий можно добиться высокого, с точки зрения качества результата.

С большой уверенностью можно сказать, что появление лазеров позволило сделать большой шаг научно техническому прогрессу. С начала своего возникновения лазерная техника развивается исключительно высокими темпами. Лазер получил очень обширное применение в науке, машино и приборостроение, медицине, в военной сфере, и в обычной жизни. Лазерная сварка – технология будущего.

1. Григорьянц, А.Г., Шиганов, И.Н., Мисюров, А.И. Технологические процессы лазерной обработки. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.
2. Николаев, Г. А. Сварка в машиностроении: Справочник в 4-х т. — М.: Машиностроение, 1978.
3. Усов, С.В., Коротков, И.А., Свириденко, Д.С. - Статья: «Лазерные технологические методы сварки», г. Подольск, 2007.
4. Шигаев, М. В., Евдокимов, С.В. – Статья: «Управление процессом импульсной лазерной сварки», г. Пенза, 2011.

РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Блошкин А.С., Князев В.Н.

Вопросы динамической миграции виртуальных машин

Пензенский государственный университет
(Россия, Пенза)

doi:10.18411/spc-22-01-2018-02

idsp: 000001:spc-22-01-2018-02

В последнее время виртуальные машины демонстрируют интенсивное развитие, что обусловлено двумя основными причинами: появлением большого числа разных операционных систем (ОС), предъявляющих специфические требования к параметрам используемых аппаратных компонентов компьютера и большими затратами на администрирование и сложностью обслуживания компьютеров, на которых установлено несколько различных операционных систем (в том числе в плане обеспечения требуемой надежности и безопасности работы). [1]

Виртуализация представляет собой набор вычислительных ресурсов, который отделен от аппаратной реализации и который предоставляет возможность логически изолировать друг от друга вычислительные процессы, выполняемые на одном физическом ресурсе. Чаще всего виртуализация встречается в виде виртуальных машин, которые позволяют осуществить параллельный запуск нескольких операционных систем на одной физической машине в рамках одной родительской операционной системы, называемой гипервизором [2]. Применение такого рода виртуализации позволяет решать задачи различного рода. Виртуальные машины могут использоваться для защиты или разделения информации, исследования производительности программного обеспечения, оптимизации использования ресурсов мейнфреймов или для упрощения управления кластерами [3].

Рисунок 1 – Виртуальная машина

При виртуализации операционная система внутри виртуальной среды, – гостевая ОС (рис. 1) – будет полагать, что в ее распоряжении имеется вся полнота назначенного

ресурса. Но прозрачно для нее виртуализационное программное обеспечение – монитор виртуальной машины или гипервизор (рис. 1) – может изменять объем выделенного ресурса. Этот процесс называется мультиплексированием или виртуализацией ресурса. Хорошей аналогией здесь являются процессы, исполняющиеся в системе. Прозрачно для них ОС распределяет память, вычислительную мощность и пропускную способность сети в соответствии с квотами и фактическими потребностями. Так и гипервизор управляет виртуальными машинами (под виртуальной машиной подразумевается комплекс из гостевой ОС, виртуальной среды исполнения и монитора виртуальной машины, рис. 1), перераспределяя ресурсы в соответствии с их реальным потреблением. [4]

Существует ряд программных средств для управления виртуальными машинами. [1]

Один из самых популярных продуктов – набор программных средств для виртуализации от компании VMware. Эти средства позволяют осуществлять серверную виртуализацию при помощи различных компонентов, таких как: VMware vSphere – платформа для виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятия, VMware Server – это программное обеспечение, позволяющее не только создавать и запускать виртуальные машины, а также использовать возможности создания снимков (snapshot), но и удалённо управлять ими. Также существует набор приложений для персональных компьютеров, в их числе: VMware Workstation – позволяет создавать и запускать одновременно несколько виртуальных машин (x86-архитектуры), в каждой из которых работает своя гостевая операционная система, VMware Player – бесплатный (для личного некоммерческого использования) программный продукт, предназначенный для создания (начиная с версии 3.0) и запуска готовых виртуальных машин.

Virtual Box – программный продукт виртуализации, имеющий ряд существенных отличий от продуктов компании VMware. В число этих отличий можно отнести возможность поддержки USB 2.0, что позволяет устройствам хост-машины быть доступными для гостевых операционных систем, а также поддержка 64-битных гостевых систем даже на 32-битных системах. Базовая версия программного продукта полностью открыта по лицензии GNU GPL, что позволяет использовать данное ПО без каких-либо ограничений.

Virtual PC – программное средство виртуализации, разработанное компанией Microsoft. С помощью режима Windows XP можно запускать программы, созданные для Windows XP, на компьютерах под управлением Windows 7 Профессиональная, Корпоративная или Максимальная. Режим Windows XP не поддерживается в Windows 8.

Когда на рынок выходила Windows 7, стало ясно, что в бизнесе для популяризации новой системы и для совместимости старых приложений необходима возможность запуска приложений прямо из виртуальной среды Windows XP, поэтому корпорация выпустила специально адаптированную для Windows 7 версию и назвала её Windows Virtual PC. Этот компонент распространяется через Windows Update как обновление. Для использования режима требуется Windows 7 в редакциях «Профессиональная», «Корпоративная» или «Максимальная». Помимо запуска самой виртуальной машины, можно также запускать отдельные установленные приложения. Но для работы самой виртуальной машины нужна виртуальная среда с Windows XP и установленными компонентами интеграции.

Первая версия продукта Microsoft Hyper-V была выпущена в 2008 году на замену устаревшему на тот момент Virtual PC. Данный продукт представлял из себя модуль операционной системы Windows Server. Архитектура системы выглядела следующим образом: между операционной системой и оборудованием вводится слой гипервизора, так же имеется отдельная операционная система, предназначенная для

управления гипервизором и имеющая больше привилегий по сравнению со всеми остальными [5].

Одним из самых перспективных направлений развития виртуализации является направление так называемой динамической миграции виртуальных машин. Динамическая миграция позволяет в реальном времени осуществить перемещение виртуальной машины между различными физическими машинами, соединенными между собой по сети. Динамическая миграция становится заметной технологией для эффективной балансировки загрузки и оптимизации развертывания виртуальных машин на физических узлах в центрах обработки данных. До появления динамической миграции использовалась так называемая сетевая миграция, которая требовала для перемещения виртуальной машины полной её остановки во время копирования на другой физический сервер, что приводило к временной недоступности сервиса. Динамическая миграция позволяет решить эту проблему за счет создания снимка виртуальной машины и передачи его на другую физическую машину в фоновом режиме. Благодаря такому способу работы, задержка работы сервиса составляет несколько секунд, требуемых для развертывания снимка [6].

Для эффективного использования метода динамической миграции необходимо решить основные проблемы, связанные с динамической миграцией.

Существуют ситуации, когда текущее местоположение виртуальной машины перестает удовлетворять необходимым требованиям для его использования. При этом необходимо учитывать несколько параметров, таких как физическая топология, потребляемый трафик, продолжительность миграции, непрерывность работы сервиса и т. д.

Процесс динамической миграции потребляет различные виды ресурсов, такие как процессорное время, диск, а так же трафик на пути от исходной до целевой машины.

Основная задача миграции – позволить виртуальным машинам быть перенесенными в соответствии со спросом на их услуги. Одна из главных проблем заключается в том, как обеспечить постоянную доступность услуг, которые предлагает виртуальная машина. Основным параметром является время миграции, которое в первую очередь зависит от размера виртуальной машины и производительности глобальной сети. Производительность является постоянно меняющимся параметром, ухудшение которого вызывает серьезные опасения относительно возможности осуществления быстрой и надежной динамической миграции на другой узел. Решением в данном случае может являться выделенная линия для динамической миграции. Тем не менее, не всегда можно гарантировать такие линии между удаленными узлами. Считается, что методы динамической миграции должны быть приспособлены для глобальной сети.

Другой вопрос, который возникает из-за миграции – это новые уязвимости безопасности, которые могут использоваться злоумышленниками, что особенно актуально для операционной системы специального назначения. Уязвимости могут быть выявлены на трех различных уровнях: уровень модуля данных, который должен быть защищен от возможности пользователям получать полный доступ к мигрирующей виртуальной машине; уровень планирования данных, когда миграция требует перенос памяти и содержимого дисков через несколько машин и сетей; уровень планирования управления, когда злоумышленники используют ложные команды, которые вызывают перенос виртуальной машины в нежелательные места.

В ближайшем будущем количество виртуальных машин, размещенных в центрах обработки данных, значительно возрастет, что приведет к увеличению сложности управления. Должны быть учтены многие противоречивые задачи и требования, связанные с производительностью и потреблением энергии. Поиск масштабируемого решения, которое позволит определять эффективные стратегии

управления решениями о миграции является проблемой, которая требует дальнейшего изучения. Необходимы автоматизированные методы управления миграцией для устранения сложности и проблем масштабируемости. Кроме того, схемы управления должны также учитывать вопрос о реорганизации элементов сети (например, межсетевые экраны, таблицы маршрутизации) после миграции виртуальных машин [7].

Проблематика динамической миграции виртуальных машин также заключается в выборе подхода к определению необходимости осуществления миграции какой-либо виртуальной машины. Рассмотрим несколько подходов к решению данной проблемы.

Первый подход заключается в том, что управление кластером виртуальных машин и их распределение между машинами-хостами осуществляется администратором кластера, обладающим уникальным правом на осуществление миграции. К преимуществам такого подхода можно отнести централизованность всей системы, а так же её относительная безопасность, так как управление всей системой сосредоточено в руках одного человека. Минусами такого подхода можно назвать неполную информированность о состоянии системы всех её узлов. Вероятна ситуация, когда динамическая миграция между узлами будет осуществлена в момент осуществления какого-либо действия с виртуальной машиной оператором или иным участником системы. В таком случае управление системой становится неэффективным.

Второй способ подразумевает отказ от роли администратора при принятии решения о динамической миграции. Решение в данном случае принимают только источник и приемник миграции. В случае необходимости источник миграции при помощи пользователя или в автоматическом режиме подает запрос на миграцию потенциальному приемнику. Миграция в таком случае будет осуществлена только при согласии обоих участников операции на ее осуществление. Такой подход позволяет устранить минусы предыдущего подхода, так как миграция будет осуществляться только при подтверждении каждого из участников. Однако подобная децентрализация является также и минусом данного подхода, так как не всегда является необходимым участие в принятии решения о миграции источника и приемника миграции, например, в случаях, когда виртуальные машины работают в автономном режиме, выполняя задачи сервера или подобные.

Одним из вариантов устранения минусов данных подходов является применение комбинированного подхода, который собирает в себе признаки первого и второго подходов. Динамическая миграция при таком подходе осуществляется за счет «голосования» каждого из участников системы о необходимости миграции. Источник миграции может подать запрос на осуществление миграции приемнику, приемник может либо дать согласие, либо отказать в миграции. «Решающим голосом» в данной цепочке обладает администратор кластера виртуальных машин, который может принудительно осуществить динамическую миграцию или дать отказ на ее осуществление. Данный подход может быть широко применим для решения различных задач, в которых используется динамическая миграция, в числе которых как управляемые пользователем системы, так и системы, работающие в полностью автоматическом режиме.

1. Гулятьев, А.К. Виртуальные машины. Несколько компьютеров в одном / А.К. Гулятьев. - СПб: Питер, 2006. – 224 с.
2. Пярн, А.В. Разработка и реализация инфраструктуры виртуальных полигонов на базе технологий облачных вычислений: магистерская диссертация / А.В. Пярн. - М: МГУ им М.В.Ломоносова, 2013. – 74 с.
3. Гилев, В.М. Использование виртуальных машин в образовательном процессе профессионально-педагогического вуза: магистерская диссертация / В.М. Гилев. - Екатеринбург: РГПУ, 2016. – 117 с.
4. Мелехова, А.Л. Управление физической памятью виртуальной машины: диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. / А.Л. Мелехова. - М: МФТИ(ГУ), 2015. – 105 с.

5. Пашенко, А.А. Миграция виртуальных машин в вычислительном облаке: дипломная работа / А.А. Пашенко Томск: ТГУ, 2010. – 53 с.
6. Алексанков, С.М. Модели динамической миграции с итеративным подходом и сетевой миграции виртуальных машин / С.М. Алексанков // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики, 2015, том 15, № 6. – с. 1098-1104.
7. Чернова, Е.В. Анализ основных проблем миграции виртуальных машин / Е.В. Чернова, П.Н. Полежаев // Перспективные информационные технологии: труды Международной научно-технической конференции. - Самара, Издательство СУ, 2017. – с. 484-488.

Лубочникова В.А.

Историю и эволюцию компьютера (ЭВМ)

Российский университет транспорта(МИИТ)

(Россия, Москва)

doi:10.18411/spc-22-01-2018-03

ids: 000001:spc-22-01-2018-03

Аннотация.

В настоящее время слово «компьютер» означает «вычислитель», т.е. устройство для вычислений. Если еще 1500 лет назад для счета использовали камешки, ракушки, счетные палочки, то в настоящее время для этого используются различные электронные автоматизированные гаджеты. Хотя в наше время вычислительные операции далеко не главная, и уж во всяком случае, не единственная сфера применения компьютера, исторически он обязан своим возникновением именно необходимости развития вычислительной техники.

Ключевые слова: компьютеры, вычислительная техника, процессор, микропроцессор.

Annotation

At present, the word "computer" means "calculator", i.e. device for calculations. If 1500 years ago for the account used pebbles, shells, counting sticks, then at present for this purpose various electronic automated gadgets are used. Although in our time computing operations are far from being the main, and certainly not the only sphere of computer application, historically it owes its origin to the need for the development of computer technology.

Keywords: computers, computertechnology, processor, microprocessor.

Еще с древних времен первыми вычислительными устройствами были различные механические приборы, наиболее типичным представителем которых является арифмометр с десятичной системой исчисления. Непосредственными предшественниками ЭВМ явились машины двоичного исчисления, выполненные на электромагнитных реле. Вскоре на смену им пришли приборы, работающие на электронных лампах, что означало рождение ЭВМ первого поколения[4].

Век вычислительной техники начался с устранения этого ограничения. Сначала появились машины и кассовые аппараты, но не менее важной была организация вычислений с использованием того, что сегодня мы называем программами.

Несмотря на то, что сегодня вычислительная техника развилась настолько, что стала вездесущей, а ее возможности представляются безграничными, исследователи стараются использовать свежие подходы, основанные на доводах разума, биологических системах и квантовой физике, чтобы строить совершенно новые типы машин [4].

В России почти шестьдесят лет назад – 31 декабря 1951 года – была завершена работа над первым советским компьютером.

В первые два десятилетия компьютерной эры наша страна опережала американцев и англичан в области вычислительной техники. Это было в первую очередь благодаря Сергею Алексеевичу Лебедеву (1902—1974), который, будучи уже известным учёным в области теории искусственной устойчивости энергосистем, стал пионером принципиально нового направления исследований и разработок — создания вычислительной техники, возглавив впоследствии Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ) [1, 2].

В первые десятилетия XX века конструкторы обратили внимание на возможность применения в счетных устройствах новых элементов - электромагнитных реле. В 1941 году немецкий инженер Конрад Цузе, построил вычислительное устройство, работающее на таких реле цифровой вычислительной техники [2].

В 1951 году, Российские ученые завершили разработку одной из первых в мире электронных вычислительных машин, которая позволила инженерам Института точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ) АН СССР, руководимого С.А. Лебедевым, приобрести уникальный опыт в создании вычислительных средств, определяющими параметрами которых являются производительность и отказоустойчивость. В первую очередь он включал высокую эффективность освоения новой элементной базы во всех ее аспектах – конструктивном, электрическом, временном, логическом. Достаточно сказать, что, передав в 1957 – 59 гг. на объекты ламповую машину М-40 (арифметика с фиксированной запятой) и ее модернизированную модель М50, обеспечивающую работу с плавающей запятой, Институт уже в начале 60-х гг. закончил создание машины 5Э92Б и ее модернизированной модели 5Э51 на базе дискретных полупроводниковых элементов, а в 1969 году, используя комплексную систему автоматизации проектирования собственной разработки, приступил к созданию ЭВМ 5Э26, построенной на отечественных интегральных схемах, которая позволила без замедления приступить к созданию серии многопроцессорных вычислительных комплексов (МВК) «Эльбрус» [3].

Несмотря на успехи интегральной техники и появление мини-ЭВМ, в 60-х годах продолжали доминировать большие машины. Таким образом, третье поколение компьютеров, зарождаясь внутри второго, постепенно выросло из него.

Первая массовая серия машин на интегральных элементах стала выпускаться в 1964 году фирмой IBM. Эта серия, известная под названием IBM-360, оказала значительное влияние на развитие вычислительной техники второй половины 60-х годов. Она объединила целое семейство ЭВМ с широким диапазоном производительности, причем совместимых друг с другом. Последнее означало, что машины стало возможно связывать в комплексы, а также без всяких переделок переносить программы, написанные для одной ЭВМ, на любую другую из этой серии. Таким образом, впервые было выявлено коммерчески выгодное требование стандартизации аппаратного и программного обеспечения ЭВМ [2].

В СССР первой серийной ЭВМ на интегральных схемах была машина «Наири-3», появившаяся в 1970 году. Со второй половины 60-х годов Советский Союз совместно со странами СЭВ приступил к разработке семейства универсальных машин, аналогичного системе ibm-360. В 1972 году началось серийное производство стартовой, наименее мощной модели Единой Системы - ЭВМ ЕС-1010, а еще через год - пяти других моделей. Их быстродействие находилось в пределах от десяти тысяч (ЕС-1010) до двух миллионов (ЕС-1060) операций в секунду.

В рамках третьего поколения в США была построена уникальная машина «ИЛЛИАК-4», в составе которой в первоначальном варианте планировалось

использовать 256 устройств обработки данных, выполненных на монолитных интегральных схемах. Позднее проект был изменен, из-за довольно высокой стоимости (более 16 миллионов долларов). Число процессоров пришлось сократить до 64, а также перейти к интегральным схемам с малой степенью интеграции. Сокращенный вариант проекта был завершен в 1972 году, номинальное быстродействие «ИЛЛИАК-4» составило 200 миллионов операций в секунду. Почти год этот компьютер был рекордсменом в скорости вычислений.

После создания EDVAC человечество осознало, какие высоты науки и техники могут быть достигнуты тандемом человек-компьютер. Данная отрасль стала развиваться очень быстро и динамично, хотя здесь тоже наблюдалась некоторая периодичность, связанная с необходимостью накопления определенного багажа знаний для очередного прорыва. До середины 80-х годов процесс эволюции вычислительной техники принято делить на поколения. Для полноты изложения дадим этим поколениям краткие качественные характеристики:

Первое поколение ЭВМ (1945-1954 гг.) В этот период формируется типовой набор структурных элементов, входящих в состав ЭВМ. Программы для этих машин уже можно было составлять не на машинном языке, а на языке ассемблера.

Второе поколение ЭВМ (1955-1964 гг.). Смену поколений определило появление новой элементной базы: вместо громоздкой лампы в ЭВМ стали применяться миниатюрные транзисторы, линии задержки как элементы оперативной памяти сменила память на магнитных сердечниках.

Появились языки программирования высокого уровня - Algol, FORTRAN, COBOL, - создавшие предпосылки для появления переносимого программного обеспечения, не зависящего от типа ЭВМ. С появлением языков высокого уровня возникли компиляторы для них, библиотеки стандартных подпрограмм и другие хорошо знакомые нам сейчас вещи[5, 6].

Третье поколение ЭВМ (1965-1970 гг.). Смена поколений вновь была обусловлена обновлением элементной базы: вместо транзисторов в различных узлах ЭВМ стали использоваться интегральные микросхемы различной степени интеграции. Микросхемы позволили разместить десятки элементов на пластине размером в несколько сантиметров.

В это время активно разрабатываются теоретические основы методов программирования, компиляции, баз данных, операционных систем и т. д. Создаются пакеты прикладных программ для самых различных областей жизнедеятельности человека.

Четвертое поколение ЭВМ (1970-1984 гг.). Очередная смена элементной базы привела к смене поколений. В 70-е годы активно ведутся работы по созданию больших и сверхбольших интегральных схем (БИС и СБИС), которые позволили разместить на одном кристалле десятки тысяч элементов. Это повлекло дальнейшее существенное снижение размеров и стоимости ЭВМ. Работа с программным обеспечением стала более дружественной, что повлекло за собой рост количества пользователей.

Пятое поколение ЭВМ (1984 г. – наши дни) можно назвать микропроцессорным. В 1976 году фирма Intel закончила разработку 16-разрядного процессора 8086. Он имел достаточно большую разрядность регистров (16 бит) и системной шины адреса (20 бит), за счет чего мог адресовать до 1 Мбайт оперативной памяти.

Появление микропроцессора PentiumPro разделило рынок на два сектора - высокопроизводительных рабочих станций и дешевых домашних компьютеров. В процессоре PentiumPro были реализованы самые передовые технологии. В частности

был добавлен еще один конвейер к имевшимся двум у процессора Pentium. Тем самым за один такт работы микропроцессор стал выполнять до трех инструкций.

Более того, процессор PentiumPro позволил осуществлять динамическое исполнение команд (DynamicExecution). Суть его в том, что три устройства декодирования команд, работая параллельно, делят команды на более мелкие части, называемые микрооперациями. Далее эти микрооперации могут исполняться параллельно пятью устройствами (двумя целочисленными, двумя с плавающей точкой и одним устройством интерфейса с памятью). На выходе эти инструкции опять собираются в первоначальном виде и порядке. Мощь PentiumPro дополняется усовершенствованной организацией его кэш-памяти. Как и процессор Pentium, он имеет 8 Кбайт кэш-памяти первого уровня и 256 Кбайт кэш-памяти второго уровня. Однако за счет схемных решений (использование архитектуры двойной независимой шины) кэш-память второго уровня расположили на одном кристалле с микропроцессором, что значительно повысило производительность. В PentiumPro реализовали 36-разрядную адресную шину, что позволило адресовать до 64 Гбайт оперативной памяти.

Процесс развития семейства обычных процессоров Pentium тоже не стоял на месте. Если в процессорах PentiumPro параллелизм вычислений был реализован за счет архитектурных и схемотехнических решений, то при создании моделей процессора Pentium пошли по другому пути. В них включили новые команды, для поддержки которых несколько изменили программную модель микропроцессора. Эти команды, получившие название MMX-команд (MultiMediaeXtention - мультимедийное расширение системы команд), позволили одновременно обрабатывать несколько единиц однотипных данных.

Следующий выпущенный в свет процессор, названный Pentium II, объединил в себе все технологические достижения обоих направлений развития архитектуры Pentium. Кроме этого он имел новые конструктивные особенности, в частности, его корпус выполнен в соответствии с новой технологией изготовления корпусов. Не забыт и рынок портативных компьютеров, в связи с чем процессором поддерживаются несколько режимов энергосбережения.

Процессор Pentium III. Традиционно он поддерживает все достижения своих предшественников, главное его достоинство - наличие новых 70 команд. Эти команды дополняют группу MMX-команд, но для чисел с плавающей точкой. Для поддержки этих команд в архитектуру процессора был включен специальный блок.

Историю и эволюцию компьютерного мира, можно условно разделить на несколько периодов: период, предшествующим компьютерной эпохе; период создания первых компьютеров, появления первых языков программирования; период становления и развития компьютерной индустрии, появления компьютерных систем и сетей; период создания объектно-ориентированных языков программирования и новых компьютерных технологий [6].

1. Дубровский А. Чтим прошлое, работаем на будущее. К 60-летию отечественной вычислительной техники // Наука и жизнь. - 2008. - N 6. - С. 60-61.
2. Зубов Ю. И. История создания цифровых электронных вычислительных машин // История науки и техники. - 2002. - N 1. - С. 2-11.
3. Ким А. К. От истоков к перспективам вычислительной техники // История науки и техники. - 2008. - N 5. - С. 2-4.
4. Кэмпбелл-Келли М. Создание вычислительной техники // В мире науки. - 2009. - N 11. - С. 42.
5. Топчиев Ю. И. Об истории создания суперЭВМ // История науки и техники. - 2002. - N 5. - С. 37-41.
6. Частиков А.П. Архитекторы компьютерного мира/ А. П. Частиков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 383 с.

Устинкина С.К., Гальцева О.К.
Инновации на современном этапе

doi:10.18411/spc-22-01-2018-04

idsp: 000001:spc-22-01-2018-04

Основными *целями государственной инновационной политики* являются:

- создание экономических, правовых и организационных условий для инновационной деятельности;
- повышение эффективности производства и конкурентоспособности продукции отечественных товаропроизводителей на основе создания и распространения базисных и улучшающих инноваций;
- содействие активизации инновационной деятельности, развитию рыночных отношений и предпринимательства в инновационной сфере;
- расширение государственной поддержки инновационной деятельности, повышение эффективности использования государственных ресурсов, направляемых на развитие инновационной деятельности;
- содействие расширению взаимодействия субъектов РФ при осуществлении инновационной деятельности;
- осуществление мер по поддержке отечественной инновационной продукции на международном рынке и по развитию экспортного потенциала РФ.

Но достижение поставленных целей напрямую зависит от понимания общественностью определений заложенных в цели и задачи государства. Например, инновация, что это такое?

В литературе насчитываются сотни определений инновации, основные приведены в книге «ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА» соавторов Агаркова С.А., Кузнецовой Е.С. и Грязновой М.О. со ссылками на источник определения. Наиболее часто инновацией называется конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам. Но что значит новый или значительно усовершенствованный продукт? Насколько продукт должен быть усовершенствован, чтобы быть признан как инновация?

В различных министерствах и ведомствах Российской Федерации разработаны, утверждены и введены в действие критерии инновационной продукции, примеры некоторых из них приведены в таблице 1

Таблица 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга при совокупности следующих критериев	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. 2. Научно-техническая новизна. 3. Внедрение товара, работы, услуги. 4. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 5. Научеёмкость товаров, работ, услуг.
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга при совокупности следующих критериев	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-техническая новизна. 2. Внедрение товара, работы, услуги. 3. Экономический эффект от

ФЕДЕРАЦИИ		реализации товаров, работ, услуг. 4. Научноемкость товаров, работ, услуг
МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, удовлетворяющие следующим критериям:	1. Научно-техническая новизна. 2. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 3. Наличие защиты патентных прав
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, удовлетворяющие следующим критериям	1. Соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. 2. Научно-техническая новизна. 3. Внедрение товара, работы, услуги. 4. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 5. Научноемкость товаров, работ, услуг
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, соответствующие не менее чем четырем следующим критериям:	1. Научно-техническая новизна. 2. Экономический эффект реализации товаров, работ, услуг. 3. Высокий технический уровень. 4. Соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации. 5. Научноемкость товаров, работ, услуг.
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, удовлетворяющие совокупности критериев	1. Научно-техническая новизна. 2. Внедрение товара, работы, услуги. 3. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 4. Научноемкость товаров, работ, услуг.
МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, соответствующие одновременно одному или нескольким признакам по каждому из критериев, указанных в пунктах 1 - 5	1. Соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. 2. Научно-техническая новизна. 3. Внедрение товара, работы, услуги. 4. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 5. Научноемкость товаров, работ, услуг.
ФЕДЕРАЛЬНАЯ МИГРАЦИОННАЯ СЛУЖБА	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга, соответствующие одновременно одному или нескольким признакам по каждому из критериев, указанных в пунктах 1 - 5	1. Соответствие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. 2. Научно-техническая новизна. 3. Внедрение товара, работы, услуги. 4. Экономический эффект от реализации товаров, работ, услуг. 5. Научноемкость товаров, работ, услуг.
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Инновационной продукцией признается товар, работа и услуга при соответствии одному или нескольким из 10 критериев:	1. Потребительские свойства (в том числе функциональные характеристики) товара являются новыми и (или) превосходят потребительские свойства (в том числе функциональные характеристики) ранее производимых товаров.

		<p>2. При производстве товара используются впервые внедренные результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.</p> <p>3. Потребительские свойства товара являются улучшенными по сравнению с имеющимися аналогами или, в отсутствие прямых аналогов, имеются качественно новые потребительские (функциональные) характеристики, в том числе повышающие конкурентоспособность товара, или новый способ применения товара, позволяющий расширить область его использования.</p> <p>4. При производстве товара используются только новое или модернизированное технологическое оборудование, технологические процессы или технологии, ранее не применяемые при производстве данного товара, или новых материалов, позволяющие улучшить технико-экономические, конкурентоспособные, эргономические, потребительские и иные показатели производимого товара.</p> <p>5. При выполнении работы и оказании услуги используются впервые внедренные результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, которые ранее не использовались при выполнении аналогичных работ и оказании аналогичных услуг.</p> <p>6. Выполнение работы и оказание услуги связано с изменениями в производственном процессе, использованием нового или модернизированного производственного оборудования и/или программного обеспечения, новых технологий.</p> <p>7. Работа выполняется и оказывается услуга в области, в которой ранее аналогичная работа и услуга не применялись.</p> <p>8. Работа и услуга являются новой, ранее не выполнявшейся и не оказывавшейся.</p> <p>9. При использовании в производстве товара, выполнении работы, оказании услуги результатов интеллектуальной деятельности, подлежащих правовой охране.</p> <p>10. При использовании в производстве товара, выполнении работы, оказании услуги новых научно-технических, конструктивных или (и) технологических решений.</p>
--	--	--

Из сравнения приведённых критериев видно как разнятся подходы министерств к инновационной продукции. Это осложняет инновационную деятельность

промышленных предприятий, которые должны работать по-разному с каждым государственным заказчиком. Для одних заказчиков важно наличие интеллектуальной собственности для других нет.

Государство заинтересовано в инновационном развитии, а промышленные предприятия с государственным участием не заинтересованы в защите и выявлении результатов интеллектуальной деятельности (РИД). У предприятий нет чёткого понятия для чего ему РИД. На конкурентоспособность наличие патентов практически не влияет, но несет дополнительные затраты на регистрацию, выплату вознаграждений и поддержание в силе патентов. И как следствие не заинтересованы в развитии системы управления результатами интеллектуальной деятельности.

Разрабатываемые в ходе инициативных НИОКР изделия используются в собственном производстве, либо для производства продукции, либо в самой продукции, а затем реализуются и без регистрации исключительных прав. К тому же они не создают добавочной стоимости, так как ни один государственный заказчик в цену их не возьмёт.

Патентоспособные РИД передавать для использования другим лицам не выгодно, так как это создаёт лишних конкурентов, а в порядке кооперации гораздо проще передать конструкторскую документацию, что также не требует государственной регистрации. Для передачи зарегистрированных РИД необходимо регистрировать переход права по лицензионному договору, что затратно и отнимает время.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что государство должно дать однозначное определение инноваций и критериев отнесения продукции к инновационной. Вновь создать условия для возникновения естественной цепочки разработки продукции и постановки её на производство, начиная от научно-исследовательских институтов, занимающихся фундаментальными исследованиями до предприятий, имеющих опытные производства. Тогда станет возможен инновационный путь развития страны.

Чернов А.П., Князев В.Н.

Вопросы разработки алгоритмов и программных средств табличных процессоров

*Пензенский государственный университет
(Россия, Пенза)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-05

idsp: 000001:spc-22-01-2018-05

В настоящее время формат языка XML стал одним из наиболее распространённых форматов для хранения структурированных данных. Язык XML (расширяемый язык разметки) представляет все основные преимущества языка SGML, правила формальной корректности и простоту разметки свободной формы. Широкое распространение языка XML объясняется такими его качествами, как однозначная структура и интуитивно понятный синтаксис, что позволяет использовать язык XML для обработки данных в различных программах. [1,2]

Язык XML применяется в большом числе программ, из которых можно выделить офисный пакет Microsoft Office, подразумевающий хранение данных документов в виде Office Open XML, представляющего из себя архив, в котором хранятся XML файлы с данными, графика и другие объекты. Именно задача эффективной работы с Office Open XML- файлами ставится в данной работе.

К разрабатываемому табличному процессору для операционной системы специального назначения предъявляются следующие требования:

- быстродействие;

- оптимальное использование ресурсов;
- сохранение пользовательских данных: исходя из того, что на реализацию полного функционала, аналогичного MS Excel, потребуется время, необходимо организовать работу таким образом, чтобы работа с документом не приводила к потере данных из-за нереализованного функционала.

В процессе разработки табличного процессора возникла проблема с объёмом памяти, занимаемым объектным представлением XML- структуры документа. Так как разработка ведётся на языке C# с использованием уже существующих библиотек, определяющих специфику языка разработки, было установлено, что стандартные средства библиотеки System.XML не соответствуют требованиям по оптимальному использованию оперативной памяти. Дальнейшее решение проблемы требовало вникания в суть проблемы и рассмотрения возможных вариантов решения проблемы.

Для того, чтобы прочитать либо записать информацию на языке XML программе необходим соответствующий инструментарий. Программные модули, применяющиеся для чтения и записи XML, называются XML-процессорами. XML-процессоры можно классифицировать по способу применения: для чтения, для записи либо для чтения и записи одновременно.

Выделяют следующие типы XML-процессоров для чтения: событийные, потоковые, объектные. [3,4]

Событийные процессоры предполагают последовательное чтение текста XML, и разбор структуры XML заключается в вызове callback-функций при возникновении определённых событий, таких как появление открывающего тега, закрывающего тега, текстовой строки, атрибута и т.п.

К плюсам событийных процессоров можно отнести следующие: быстрое действие, низкие потребности в использовании оперативной памяти, простая реализация.

К минусам событийных процессоров можно отнести следующие: XML с перепутанным порядком тегов, которые можно считать «почти верными» будут интерпретированы как ошибочные; сложное применение на практике – необходимо помнить, в каком месте документа происходит чтение и текущий контекст; если документ содержит много перекрёстных ссылок, приходится держать в памяти эти ссылки в строковом виде до тех пор, пока файл не будет считан до конца и станет возможно преобразовать строковые идентификаторы в указатели; при ошибке необходимо реализовать программное уничтожение уже созданной полузаполненной структуры, хранящейся в оперативной памяти; не получится использовать этот же алгоритм для записи.

Потоковые процессоры работают аналогично потокам ввода-вывода. Процессор этого типа действует как курсор, который размещается сразу после разобранной самой последней XML-лексемы и предоставляет методы для получения информации о ней. Этот подход очень эффективно использует память, так как не создает новых объектов.

К плюсам потоковых процессоров можно отнести следующие:

- высокое быстрое действие;
- требуют мало памяти для работы;
- место в документе неявно задаётся местом в потоке выполнения.

К минусам потоковых процессоров можно отнести следующие:

- XML с перепутанным порядком тегов, которые можно считать «почти верными» будут интерпретированы как ошибочные;
- сложная реализация;

- если документ содержит много перекрёстных ссылок, приходится держать в памяти эти ссылки в строковом виде до тех пор, пока файл не будет считан до конца и станет возможно преобразовать строковые идентификаторы в указатели, возможно реализовать простановку ссылок при обратном проходе, но такой подход потребует дополнительных ресурсов;
- при ошибке необходимо реализовать программно освобождение ресурсов из-под уже созданной полузаполненной структуры, хранящейся в оперативной памяти;
- не получится использовать этот же алгоритм для записи.

Объектные процессоры (DOM – Document Object Model, объектная модель документа) воссоздают объектную модель по считанному текстовому представлению документа.

К плюсам объектных процессоров можно отнести следующие:

- относительная простота в программировании;
- в большинстве случаев, «почти верные» XML удаётся корректно интерпретировать;
- в том случае, когда XML содержит много перекрёстных ссылок достаточно двух проходов: при первом происходит поиск ссылок, при втором их связывание;
- при ошибке в XML полусозданная модель в оперативной памяти будет автоматически очищена самой библиотекой;
- для чтения и записи используется один и тот же интерфейс.

К минусам объектных процессоров можно отнести следующие:

- более требовательны к памяти относительно других типов процессоров;
- довольно низкое быстродействие;
- ограниченный объём XML файла, с которым можно работать.

Для записи XML выделяют следующие типы процессоров: прямой записи, объектный. [3,4]

Процессоры прямой записи записывают содержимое XML последовательно, элемент за элементом.

К плюсам процессоров прямой записи можно отнести следующие:

- нет промежуточных объектов;
- высокое быстродействие.

К минусам процессоров прямой записи можно отнести следующие:

- при некоторых специфических задачах непригодны;
- примитивный процессор может генерировать неоптимальные пустые теги(<tag></tag>), а реализация более оптимального сложнее в программировании;
- при ошибке во время записи можно потерять данные;
- подходят только для записи;
- при ошибке программиста может получиться некорректный документ.

Объектная модель DOM соответствует аналогичной из пункта про запись.

К плюсам объектной модели можно отнести следующие:

- универсальность;
- единственный вариант, когда могут быть потеряны данные – это когда недостаточно места на диске, во всех других случаях исходный файл считывается в модель и данные хранятся в первозданном виде.

К минусам объектной модели можно отнести следующие:

- объектные процессоры более требовательны к памяти относительно других типов процессоров;
- довольно низкое быстродействие.

Был проведён сравнительный анализ SAX-процессоров и объектных (DOM) процессоров. Результаты сравнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ XML-процессоров

Критерий	SAX	DOM
Минимизация потери данных	-	+
Оптимальное использование памяти	+	-
Быстродействие	+	-
Возможность как чтения, так и записи	-	+

Из анализа моделей XML-процессоров был сделан вывод, что для решения поставленной задачи необходимо использовать процессор, основанный на работе с DOM-представлением XML-документа.

Была рассмотрена реализация DOM модели из библиотеки System.XML. В результате анализа, был сделан вывод, что существующий алгоритм нуждается в доработке, так как расходует слишком много оперативной памяти. DOM-модель из библиотеки System.XML имеет такую особенность, что она хранит исходный текст узла на языке XML в памяти, что повышает скорость сохранения файла, так как для сохранения происходит простая последовательная запись узлов один за другим. Однако это не оптимальным образом расходует память и увеличивает время работы с документом.

Предлагается следующий алгоритм для построения DOM-модели документа. При чтении файла происходит его обход SAX-парсером, структура документа сохраняется в объектном виде без сохранения строкового представления элементов. Таким образом, DOM-дерево станет меньше занимать места в оперативной памяти, повысится быстродействие при работе с ним. Увеличится только время сохранения файла, так как придётся объектное представление конвертировать в текстовое.

Если документ состоит из 2 элементов: родительского и дочернего, то его текстовое представление в памяти будет содержать 4 тега (1 в тексте дочернего элемента и 3 в тексте родительского). Если эту иерархию расширить до 3 последовательно вложенных элементов, то результирующий текст будет содержать $1+3+5 = 9$ элементов.

Таким образом если документ состоит из 50 элементов, каждый из которых является потомком другого, то его объектная модель будет содержать в текстовом виде 502 тегов.

В предлагаемой модели это число можно уменьшить до 1 на каждый тэг: вместо дублирования этого текста в открывающем и закрывающем тегах и дублирования дочерних элементов в тексте родительских можно просто запоминать имя элемента.

Таким образом, представляется возможным сохранить больший объём памяти не занятым под хранение объектной модели, нежели этого требует реализация из библиотеки System.XML.

Предлагаемый комбинированный алгоритм подразумевает снижение используемого объёма оперативной памяти, увеличение быстродействия, что соответствует требованиям, налагаемым на разрабатываемые программные средства. Так как была использована модель DOM, при чтении файла происходит считывание

всего текста файла, а при его сохранении никакие данные не теряются, что также соответствует заданным требованиям.

Предлагаемый алгоритм будет реализован при разработке табличного процессора для операционной системы специального назначения.

1. Рэй, Э. – Perl & XML. Библиотека программиста / Э. Рэй, Дж. Макинтош. — СПб.: Питер, 2003.— 208 с
2. Одиночкина, С.В. Основы технологий XML / С.В. Одиночкина. - СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 56 с.
3. Сравнение XmlReader и SAX Reader. - URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/sbw89de7\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/sbw89de7(v=vs.110).aspx) (дата обращения 10.01.2018)
4. Модель DOM для XML. - URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hf9hbf87\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hf9hbf87(v=vs.110).aspx) (дата обращения 10.01.2018)

РАЗДЕЛ III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аравенков А.А., Пасынков Ю.А.

Способ формирования широтно-импульсного сигнала применяемого в методе анализа параметров гармонических составляющих сигнала основанном на широтно-импульсной модуляции

*Новосибирский Государственный Технический Университет
(Россия, Новосибирск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-06

idsp: 000001:spc-22-01-2018-06

Аннотация

В работе изучается способ формирования трёхуровневого двухполярного широтно-импульсного сигнала, который может быть использован в методе анализа параметров гармонических составляющих сигнала основанный на широтно-импульсной модуляции. Преимущество данного метода перед традиционными методами, использующие преобразование Фурье, заключается в том, что он может быть легко реализован в аналоговом виде, а значит позволяет значительно сократить требуемые вычислительные мощности и объём памяти при расчете параметров гармоник.

Введение

Современный анализ спектра электрических сигналов основан на применении преобразования Фурье. При использовании этого метода на первом этапе необходимо произвести оцифровку исследуемого сигнала, при чём, частота дискретизации должна быть как минимум в два раза выше частоты наивысшей гармоники сигнала. После чего можно воспользоваться алгоритмом дискретного преобразования Фурье (ДПФ) [1]. Чаще всего вместо ДПФ применяются различные алгоритмы быстрого преобразования Фурье (БПФ). Важным преимуществом БПФ по сравнению с ДПФ является сокращение математических операций сложения и умножения требуемых при вычислении параметров гармоник [2].

Альтернативным способом измерения параметров гармоник может служить метод основанный на широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Основная идея данного метода заключается в формировании специальных широтно-импульсных сигналов (ШИС), соответствующих синусоидальной и косинусоидальной составляющим исследуемой гармоники. Умножения специальных ШИС на входной сигнал с последующим интегрированием результатов умножения. После чего находится квадратный корень из суммы квадратов результатов интегрирования. Полученное значение будет равно амплитуде исследуемой гармоники [3].

Поскольку данный метод легко реализуется в аналоговом виде, он позволяет существенно сократить требуемые вычислительные мощности и объём памяти по сравнению с БПФ. Одним из важных элементов метода является широтно-импульсный сигнал (ШИС). От него, в большей степени зависит точность, с которой можно измерить параметры гармонических составляющих сигналов. Существует множество вариантов формирования ШИС. Одним из таких вариантов является трёхуровневый двухполярный ШИС.

Способ формирования ШИС

Методику формирования трёхуровневого двухполярного ШИС рассмотрим на примере ШИС для определения синусоидальной составляющей сигнала, т.е. формируемая

последовательность ШИС $P\sin$, является преобразованием от $\sin \omega t$ ($\omega = 2\pi/T$, где T – период исследуемой гармоники гармоник). Период ШИС равен:

$$T_{\text{ш}} = \frac{T}{n} \quad (1)$$

Где n – целое чётное число равное числу импульсов ШИС на периоде гармоники. Сначала период исследуемой гармоники разбивается на n равных интервалов, которые соответствуют i -му периоду $T_{\text{ш}}$. В каждом полученном интервале определяются центры i -ых периодов ШИС (t_i), где $i = 0, 1 \dots n$:

$$t_i = T_{\text{ш}} \left(i - \frac{1}{2} \right) = \frac{T}{kn} \left(i - \frac{1}{2} \right) \quad (2)$$

На рис. 1 проиллюстрирован принцип формирования $T_{\text{ш}}$ и определения t_i .

Рис.1. Принцип формирования $T_{\text{ш}}$ и определения t_i для синусоидального сигнала.

На каждом периоде $T_{\text{ш}}$ формируется прямоугольный импульс, длительность $\tau_{i,\sin}$ которого пропорциональна значению синусоидальной функции в момент t_i , то есть:

$$\tau_{i,\sin} = T_{\text{ш}} \sin(\omega t_i) = T_{\text{ш}} \sin \left(\omega T_{\text{ш}} \left(i - \frac{1}{2} \right) \right) \quad (3)$$

Кроме того, импульсы ШИС расположены симметрично относительно t_i . На рис. 2 показан ШИС для синусоидального сигнала с 8 импульсами за период гармоники.

Рис.2. Сформированный ШИС синусоидального сигнала.

ШИС для определения косинусной составляющей сигнала формируется аналогичным образом, за исключением того, формируемая последовательность ШИС Рсоставляется преобразованием от $\cos \omega t$.

Заключение

В данной работе приведена способ формирования ШИС, который может применяться в методе определения параметров гармонических составляющих сигнала на основе ШИМ. ШИС является одним из важных элементов данного метода. От него на прямую зависит погрешность измерения амплитуд и фаз гармоник. ШИС сформированный таким образом обладает наименьшим количеством старших гармоник в его спектре, что позволяет производить измерения с большей точностью[4].

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: СПб.: Питер, 2002. – 608 с.: ил.
2. Айфичер, Эммануил С., Джервис, Барри У. Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008 – 992 с. : ил. – Парал. тит. англ.
3. Аравенков А.А. Анализатор гармоник на основе широтно-импульсной модуляции / А.А. Аравенков, Ю.А. Пасынков // Ползуновский вестник. - 2015. - № 3. - С. 120-125.
4. Аравенков А.А. Исследование влияния спектра широтно-импульсного сигнала на погрешность определения амплитуды гармоник в анализаторе гармоник на основе широтно-импульсной модуляции / А.А. Аравенков, Ю.А. Пасынков // Научный вестник НГТУ. – 2017. - №. – С. 42-54.
5. Аравенков А.А. Анализатор гармоник на основе широтно-импульсной модуляции / А.А. Аравенков, Ю.А. Пасынков // Наука. Технологии. Инновации / Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 4-х частях. - 2012. - № 2. - С. 10-11.

Головина Н.Я., Востриков А.А., Пилипчук М.П.
Параметрические колебания гофрированных трубопроводов газотурбинных двигателей

*Тюменский индустриальный университет (ТИУ), филиал ТИУ в г. Сургуте
(Россия, Сургут)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-07

idsp: 000001:spc-22-01-2018-07

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос о вынужденных колебаниях гибких металлических трубопроводов (ГМТ) и сильфонных компенсаторов (СК), применяемых в газотурбинных двигателях. Указано на взаимное влияние колебаний различного вида.

Ключевые слова: сильфонный компенсатор, гибкий металлический трубопровод, колебания, параметрический резонанс.

Abstract

The article addressed the issue of forced vibrations of flexible metal pipework (FMP) and bellows (B) used in gas turbine engines. Indicated on the mutual influence of fluctuations of various kinds.

Keywords: bellows expansion joint, flexible metal pipe, vibrations, parametric resonance.

Гибкие металлические трубопроводы (ГМТ) и сильфонные компенсаторы (СК), применяемые в газотурбинных двигателях, также как и гладкостенные трубопроводы, подвержены всем видам колебаний (радиальным, поперечным, продольным, крутильным). Но конструктивные особенности ГМТ и СК влекут за собой особенности их динамического поведения.

Для гладкостенных трубопроводов вероятность появления колебаний связана с пульсацией давления жидкости, нагнетаемой в систему насосами. В ГМТ и СК

возникновение колебаний возможны и при отсутствии скачков давления рабочей жидкости. Незатухающие колебания генерируются в результате импульсных расширений и сжатий жидкости, обусловленных формой гофрированной поверхности гибкой вставки [2,3]. С учетом этой особенности, гибкие металлические трубопроводы и сильфонные компенсаторы могут рассматриваться как потенциально автоколебательные системы. Частота возбуждаемых колебаний f зависит от числа гофр компенсатора i и времени протекания элементарного объема жидкости через рукав t [1; 3]:

$$f = \frac{i}{t} \quad (1)$$

После того, как время было выражено через скорость течения жидкости и шаг гофрировки, получено выражение:

$$f = \frac{v}{h} \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, что частота возбуждаемых колебаний прямо пропорциональна скорости течения жидкости (т.е. от ее расхода через данный диаметр трубопровода) и обратно пропорциональна шагу гофрировки.

Пульсационное воздействие давления жидкости на компенсатор дополнительно вызывает его колебания. Причем пульсация давления, в основном, оказывает влияние на поперечные колебания ГМТ.

При совпадении частоты возбуждаемых колебаний с собственной частотой ГМТ возникает параметрический резонанс приводящий к разрушению. Механизм возникновения параметрического резонанса исследован и обоснован в работе [4]. Там же показано, что наличие гибкой связи усугубляет возможность появления параметрического резонанса и потери динамической устойчивости от пульсации давления жидкости.

Параметрический резонанс может возникнуть и по другой причине. На рис. 1 представлен гибкий трубопровод в двух своих крайних положениях – при отклонении точки А в процессе поперечных колебаний от положения равновесия на величину $(+y)$ и $(-y)$. Вектор продольной силы T меняет свое направление от $(+\theta)$ до $(-\theta)$ в такт перемещениям точки А.

Рис. 1 Изменение модуля продольной силы

В крайних положениях системы величина продольной силы отличается от ее значения в положении равновесия, т.е. происходит пульсационное изменение модуля продольной силы. Это явление так же приводит к резонансному режиму колебаний. Таким образом пульсационное воздействие жидкости на ГМТ вызывает его поперечные

колебания. Возможно и обратное явление – появление пульсации жидкости от поперечных колебаний трубопровода, а это влечет за собой возникновение продольных колебаний. Влияние вибрации трубопровода на колебания жидкости рассмотрено в работе [2]. Установлено, что размах получаемых колебаний давления жидкости прямо пропорционален величине перегрузки, которую испытывает трубопровод.

Наряду с пульсационным источником колебаний от жидкости гибкие трубопроводы испытывают механическое возбуждение кинематического характера от вибрации изделия. Интенсивность этого возбуждения часто преобладает над другими источниками возмущений.

Сложности, возникающие при рассмотрении вопроса о вибрационной прочности СК и ГМТ связаны с тем, что имеется много факторов, влияющих на природу и характер колебаний. Кроме того, появление колебаний одного типа влечет за собой возникновение колебаний другого типа.

Таким образом колебания в самых сложных формах проявления являются постоянным сопутствующим фактором эксплуатации ГМТ и СК. В инженерной практике наиболее широко применяется два способа уменьшения динамических напряжений, возникающих при колебаниях.

Первый способ – уменьшение переменных напряжений отстройкой от резонансных режимов изменением жесткости, массы и т. д. При этом надежная работа ГМТ обеспечивается за счет отсутствия резонанса, т.е. несовпадения частот собственных колебаний ГМТ с частотой действия возмущающей силы. Реализация этого метода требует наряду с диагностированием возмущающих нагрузок, определения величин собственных частот исследуемых трубопроводов.

Второй способ – уменьшение динамических напряжений при резонансе за счет увеличения рассеяния энергии в конструкции при колебаниях. С этой целью в конструкции ГМТ и СК предусмотрено использование проволоочной оплетки, обладающей демпфирующими качествами.

С целью обеспечения вибропрочности ГМТ и СК следует сочетать оба способа. Дальнейшие исследования позволят увеличить ресурс гофрированных трубопроводов.

1. Гишваров А. С. Оптимизация надежности систем летательных аппаратов и двигателей. – Уфа: УГАТУ, 2003. – 138 с.
2. Итбаев В.К., Хусаинов Ф.С. Демпфирующие характеристики компенсаторов // Проектирование и производство гибких трубопроводов и сильфонов, Труды НИИД. – М., – 1994. – С. 116-122.
3. Крюков А.И., Гликин И.М., Фионин В.И. Гибкие металлические рукава. – М., 1990. – 204 с.
4. Романченко М.К. Исследование колебаний распределенных систем // Молодой ученый. – 2009. – № 10. – С. 19-23.

Ходько А.С., Крашенинник А.Ю., Юрковская Г.И.

Учебный робот для развития навыков конструирования, моделирования и программирования

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнёва
(Россия, Красноярск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-08

idsp: 000001:spc-22-01-2018-08

Аннотация

В статье анализируется современное развитие робототехники, рассматривается развитие навыков конструирования, моделирования и программирования учебного робота.

Проблема реализации государственной формы собственности на лесные ресурсы. Анализируется современное российское законодательство, регулирующие отношения в лесном секторе. Лесной рынок рассмотрен с позиции институциональной методологии как объект, на котором происходит не просто обмен товарами, а передача прав собственности. Говорится о том, что особенности спецификации прав собственности влекут за собой особый порядок использования лесного фонда в нашей стране, в связи с чем государству необходимо выработать эффективный механизм регулирования лесного рынка России.

Ключевые слова. Робот, мехатроника, робототехника, техническое зрение, конструирование, моделирование, программирование, учебный робот.

Развитие мехатроники в России почти в 90 раз меньше, чем в среднем по всему миру, выяснила Национальная ассоциация участников рынка робототехники (НАУРР). Если в мире на 10 000 работников в 2015 г. приходилось в среднем 80 промышленных роботов, то в России всего два, пишут в исследовании НАУРР. Лидером рейтинга по развитию и внедрению роботов является Южная Корея, где на 12 000 работников промышленности приходился 615 промышленных роботов, Сингапур (399) и Япония (305).

Роботы могут работать рука об руку с людьми

Промышленные роботы будут помогать людям на заводе, а не заменят их.

Продажа роботов в России составляют 550–620 штук (в 2015 г. их было продано 561), что составило около 0.25% мирового рынка. К началу 2016 г. в нашей стране в общей сложности работало около 7900 роботов, в то время как в мире их насчитывается около 1,7 млн.[1]. В данный момент лидером, по количеству купленных в 2015 г. роботов является КНР, заводы которого закупили почти 70 000 устройств, заводы Японии – 36 000 а Южной Кореи приобрели 39 300. На третьем и четвертом месте идут Германия и США, закупившие в прошлом году соответственно 20100 и 2700 промышленных роботов.

Промышленный робот –устройство с программным управлением, который предназначен для выполнения однотипных и сложных операций на производственных процессах. Основная доля современных промышленных роботов, это роботы манипуляторы.

Основной механизм робота осуществляет ориентирующие и транспортирующие движения. Чаще всего встречается в шарнирном исполнении. Рабочим органом промышленного робота является захватное устройство (, окрасочный пистолет, сварочные клещи, сварочный инструмент и т. д.). ЗУ захватывает ,удерживает и перемещает объекты. Современные роботы могут полностью имитировать движение руки человека[2].

Предложена разработка собственного автоматизированного сборочного стенда на базе робота с техническим зрением, который способен находить и перемещать предметы в любую точку, указанную оператором. Данный робот, скорее всего, находит себе применение как учебный. Он способен развить навыки конструирования, моделирования и программирования.

Имеется 2 стола, на одном из столов будут стоять три заготовки в нашем случае мы используем кубики разных цветов, красный, синий и зелёный. С помощью камеры определяем цвет кубиков, местоположение их на столе и на каком расстоянии они находятся. Модуль горизонтального перемещения начинает свое движение, на нем находится камера, после того как шаблон кубика попал в объектив камеры запоминается его местонахождение. После, того как модуль горизонтального перемещения доходит до конца, он возвращается в исходное положение. Из этого положения мы можем выбрать один из 3 кубиков который необходимо будет переместить в определённое место, на другом столе, который находится напротив стола

с кубиками. После того как манипулятор поставил нужный кубик на место, он возвращается к столу с кубиками и можно приступить к переносу следующего. Работа заключается в том, чтобы все 3 кубика разных цветов, поставить на свои места[3].

Промышленный робот должен обеспечивать перемещение объекта в пространстве по установленной траектории и с заданной ориентацией. В разрабатываемом роботе-манипуляторе будет четыре степени свободы, это обеспечит движение по установленной траектории и позволит сохранить ориентацию объекта в пространстве.

На схвате соответствии с рисунком 1 был установлен электромагнитный привод, чтобы при подаче питания на него, наши губки захватили заготовку и отпустили её в случае отключения питания на приводе.

Принцип действия магнитных и электромагнитных приводов состоит в том, что магнитный поток, создаваемый электромагнитом, пронизывает заготовку, которая является частью магнитопровода, и создает силу, препятствующую ее отрыву. Так как в случае внезапного прекращения подачи электрического тока, деталь срывается с зажима. Поэтому особый интерес представляет зажимные приспособления с электромагнитами, такой использован в нашей работе. Такие приводы наряду с большим выигрышем в силе зажатия позволяют обеспечить полную безопасность в работе. Пружина, установленная на электромагнитном приводе, когда разжимается, толкает стенку на схвате, которая в свою очередь отвечает, разжатие губок. Соответственно, когда подаем ток, вал, который входит в электромагнитный привод сжимается во внутрь, что провоцирует сжатие губок, и захват заготовки.

После захвата детали необходимо оторвать её от стола на небольшое расстояние, для того чтобы не тащить её по столу. В качестве модуля подъёма в соответствии с рисунком 2 и 3 была выбрана реечная зубчатая передача. Реечные передачи предназначены для преобразования вращательного движения в поступательное движение или наоборот. Реечная передача представляет собой зубчатую рейку и зубчатое колесо, которые находятся в зацеплении. На ней установлена каретка, к которой крепится захватное устройства и которая осуществляет движение по направляющим[4].

Рисунок 1 – Схват манипулятора

Рисунок 2 – Модуль подъема вид сверху

Рисунок 3 – Модуль подъема вид сбоку

Рисунок 4 – Сборочный стенд манипулятора

Для того чтобы манипулятор мог брать заготовки на каком-либо расстоянии или ставить их, используется модуль выдвижения схвата. Основой для выдвижения схвата является передача винт – гайка скольжения, механическая передача, преобразующая вращательное движение в поступательное, или наоборот.

Для осуществления горизонтального перемещения манипулятора в соответствии, была использована та же передача винт – гайка скольжения.

Основание манипулятора, а также и другие модули, будут изготовлены из алюминия. Чтобы снизить нагрузку на двигатель, и уменьшить силу трения вала и деталей основания будем использовать опорный и шариковый радиальный подшипники. В основании установлен готовый планетарный редуктор,

При соединении всех этих модулей был получен готовый манипулятор.

Для сборочного стенда, необходимо добавить 2 стола, на одном из которых находятся заготовки. На этом столе находятся кубики. Они могут располагаться в абсолютно любом месте, не превышающие границы стола. На другом столе, конечное положения кубиков нам известно заранее, координаты для каждого кубика записываются индивидуально, непосредственно перед запуском робота. Также необходимо добавить системный блок, монитор, плату и стол за которым будет находиться оператор, который будет управлять роботом.

Промышленные роботы имеют значительные преимущества перед человеком. Робот будет производить движения, которые человек выполнить не может. Пр имеют перед человеком ряд преимуществ такие как скорость и точность выполнения однообразных операций. Такие роботы широко применяют в промышленности для автоматизации многих технологических процессов при манипуляции изделий и заготовок, перенос изделий с одной производственной установки на другую, обработка деталей и заготовок, сварка, упаковка, погрузка тяжелых предметов на конвейер или паллеты.

При применении промышленной робототехники существенно улучшается производительность. Это объясняется тем, что во время обработки убыстряется передвижение и позиционирование. Также огромное значение имеет ещё один фактор — это круглосуточная автоматическая работа без перерывов и простоев.

Если роботизированная система будет хорошо разработана, то производительность её повысится, по сравнению с ручным производством.

Улучшение экономических показателей. Поставить на предприятие робота, это значит получить замену человеческому труду. Манипулятор существенно сократит

расходы на зарплате рабочим. Данный фактор играет большую роль экономически развитых стран, которые характеризуются высокими зарплатами рабочих и необходимостью надбавок за переработку, за ночное время и праздничные дни. А вот применение робота удобно тем, что при его работе в цехе необходимо присутствие одного оператора, который следит за процессом работы манипулятора[5].

Безопасность. Применение промышленной робототехники используется на вредных производствах, где на людей оказывается опасное воздействие для здоровья, в кузнечных и литейных цехах, на цементных заводах, при обезвреживании взрывных устройств в помещениях с повышенным уровнем радиации, в условиях относительной недоступности (на космических аппаратах, в морских глубинах, и орбитальных станциях) и т. д.

Качество. Одной из основных причин использования роботов стала потребность обеспечения необходимого качества работы. Высокая точность промышленной робототехники (0.1 до 0.05 миллиметров) и повторяемость способно обеспечить необходимое качество изделия. Исключение человеческого труда сводит к минимуму возникновение ошибок.

Современная промышленная робототехника, почти не требует обслуживания.

Данный робот предназначен для учебных целей, его можно устанавливать в различных учебных заведениях. Также может использоваться на машиностроительном предприятии для сортировки деталей на конвейере, или отслеживания брака.

1. Радченко, А.П. Тенденции применения новых технологий в машиностроении / А.П.Радченко // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. – 2010. – № 1-2. – С. 29-37.
2. Борисова, Е.Е. Интегрированные программы технологической модернизации машиностроительного комплекса России: проблемы управления /Е.Е.Борисова // Вестник эконом.интеграции. – 2012. – № 8 (52). – С. 36-42.
3. Волостнов, Б.И. Машиностроение на рынке инновационных технологий / Б.И.Волостнов // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2015. – № 4. – С. 22-46.
4. Борисов, В.Н. Перспективы развития станкоинструментальной промышленности России / В.Н.Борисов // Проблемы прогнозирования. – 2009. – Т. 117. № 6. – С. 34-46.
5. Васильков, Д.В. Опережающее образование - важнейший инструмент развития инноваций в промышленности / Д.В.Васильков // Инновации. – 2010. – № 12. – С. 23-26.

Хоменков А.С., Ильина С.И., Кайгородова О.А.

Использование электролиза в процессе переработки молочной сыворотки

*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-09

idsp: 000001:spc-22-01-2018-09

В настоящее время одной из основных задач является максимальное использование сырьевых ресурсов, в том числе вторичного сырья. Являясь отходами основного производства, вторичное сырье, представляет собой многокомпонентные водные минерально-органические растворы, как правило, содержащие большое количество ценных веществ, которые, при рациональном подходе, необходимо использовать. Так, например, в молочной промышленности большие перспективы имеет переработка молочной сыворотки, которая образуется при производстве творога и сыра и содержит широкую гамму белков, витаминов, и в частности, лактозу - наиболее ценное вещество, широко применяемое в пищевой и фармацевтической промышленности. Ежегодно в нашей стране вырабатывается около 5 миллионов тонн молочной сыворотки. Из них 2 миллиона тонн сливается в канализацию, так и не найдя применения [1,2].

Производство особо чистых сухих продуктов из молочной сыворотки обычно связывают со сложными, дорогостоящими и малоэффективными физико-химическими процессами. В молочную сыворотку переходят практически все минеральные соли и микроэлементы, а также соли, вводимые при выработке основного продукта (CaCl_2 , нитраты), и соединения с поверхности оборудования (Cu , Fe и др.) [2,3]. Так, например, рафинированный молочный сахар получают путем очистки уже ранее полученного молочного сахара-сырца, имеющего вышеперечисленные загрязнения. Для этого сахар-сырец подвергается растворению в горячей воде ($90\text{ }^\circ\text{C}$) с добавлением адсорбентов (активного угля, гидросульфата натрия и молотого диатомита). Уголь и диатомит, обладая большой адсорбционной способностью, поглощают примеси, а гидросульфат натрия обесцвечивает красящие вещества. Затем отфильтрованный раствор охлаждают до температуры $13\text{--}15\text{ }^\circ\text{C}$ и проводят кристаллизацию молочного сахара при непрерывном перемешивании в течение $8\text{--}10$ ч. Далее центрифугируют и сушат [4].

В настоящее время существует множество способов очистки молочной сыворотки и извлечения полезных продуктов. Здесь доказало свою экономическую эффективность применение мембранной технологии. Последовательное использование мембранных процессов, таких как ультрафильтрация, нанофильтрация, электродиализ позволяет скорректировать минеральный состав, кислотность, органолептические и технологические характеристики, максимально очистить от примесей. Это впоследствии положительно влияет на процесс кристаллизации и сушки. В случае с получением молочного сахара высокой чистоты, это дает возможность исключить стадию рафинации, что позволяет значительно уменьшить потери лактозы и также получать молочный сахар соответствующего качества.

В ходе литературного обзора были определены оптимальные параметры на каждой мембранной стадии. В случае применения ультрафильтрации можно сконцентрировать сывороточные белки или их отдельные фракции: крупные компоненты задерживаются мембраной, образуя поток ретентата, а более мелкие, растворенные компоненты – лактоза, небелковые азотистые соединения, минеральные вещества – проходят через поры мембран, образуя поток пермеата. Так в процессе ультрафильтрации оптимальная скорость потока сыворотки над мембраной составляет $1,5\text{--}2,0$ м/с. Кроме того, оптимальное давление внутри мембранного контура при сохранении приемлемой проницаемости мембран составляет $0,3$ МПа [5].

Нанофильтрацию применяют для дегидратации (70% воды), а также частичной деминерализации (20%) молочной сыворотки и ее ультрафильтратов, так как после ультрафильтрации содержание солей в сухом остатке пермеата может достигать $15\text{--}16\%$ [6, 7]. Нанофильтрацию проводят под давлением $2\text{--}4$ МПа и температуре $50\text{ }^\circ\text{C}$.

Последнее время в современной технологии обессоливания сыворотки набирает популярность электродиализ (рис. 1). Используемые в электродиализе мембраны имеют функции обмена, как анионов, так и катионов, что позволяет снизить минеральное содержание в обрабатываемой сыворотке. Можно выделить несколько преимуществ переработки молочной сыворотки с использованием электродиализа [8]:

- оптимизация минерального состава сыворотки вплоть до глубокой деминерализации (90%) [9];
- снижение кислотности в сыворотке;
- улучшение органолептических показателей, что позволит расширить диапазон ее использования;
- повышение степени растворимости сухой сыворотки (подсырной и творожной);
- повышение рентабельности сушки;
- возможность перерабатывать любую сыворотку, в том числе кислую творожную, а также смесь творожной и подсырной.

Рис. 1. Схема устройства электродиализной установки [8, 10]

Целесообразно комбинирование мембранных процессов для достижения максимального эффекта и требуемых характеристик сырья в соответствии с производственными задачами. Так, сочетание нанофильтрации и электродиализа позволяет повысить эффективность и производительность последнего за счет обработки частично деминерализованной сывортки с повышенным содержанием сухих веществ (до 18–22 %) [8, 9, 10].

Выбор степени обессоливания может быть обусловлен потребностью получения заданной чистоты готового продукта, а так же рентабельности всей производственной цепи. При этом последнее в случае применения дорогих мембранных установок в большей мере зависит от исходного объема обрабатываемого сырья.

При получении из подсырной сывортки пищевого молочного сахара (95 % лактозы) расчеты показали, что при последовательном применении процессов ультрафильтрации, нанофильтрации, электродиализа срок окупаемости производства составляет 6 лет, а себестоимость 35 руб/кг, при этом производительность по исходному сырью равна 12500 т/год.

Если провести аналогичный ориентировочный расчет для производительности по сывортке 50000 и 3500 тонн в год (табл. 1), то становится заметно, что при увеличении производительности уменьшается и себестоимость, и срок окупаемости.

Таблица 1

Влияние производительности на срок окупаемости производства молочного сахара из сывортки.

Производительность по сывортке, т/год	Себестоимость, руб.	Срок окупаемости, лет
3500	50	30
12500	35	6
50000	25	3

1. Храмов А.Г. Инновации в переработке и использовании молочной сывортки // Журнал «Переработка молока», № 2 (172), 2014, с. 68-69.
2. Храмов А.Г., Евдокимов И.А. Интенсивная технология молочного сахара. -М.: ДеЛипринт, 2004. 277 с.
3. Храмов А.Г. Феномен молочной сывортки. – СПб.: Профессия, 2011.- 804 с.
4. Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шилер Г. Г. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463с.

6. Лазарев В.А. Разделение и концентрирование молочной сыворотки на ультрафильтрационных и обратноосмотических мембранах. Дисс. к.т.н – Екатеринбург, 2015. – 119 с.
7. Евдокимов И.А., Володин Д.Н., Сомов В.С., Чаблин Б.В., Михнева В.А., Золоторева М.С. Мембранные технологии в молочном производстве // Молочная промышленность. 2013. № 9. С. 15–16.
8. Евдокимов И.А., Володин Д.Н., Топалов В.К. , Михнева В.А. Деминерализованный пермеат как альтернатива молочному сахару // Молочная промышленность. 2013. № 2. С. 38.
9. Байланд Г. Технология производства молочных продуктов. - М.: Тетра ПакАО, 1995.- 440 с.
10. Электродиализ – наиболее эффективный процесс деминерализации молочной сыворотки / Золоторева М.С., Володин Д.Н., Бессонов А.С., Топалов А.К.// Молочная промышленность. 2015. №3. С. 38
11. Технология производства молочных продуктов. Переработка сыворотки // Молочная промышленность. 2010. №3(54). С. 34-49.

РАЗДЕЛ IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Антонен Е.Г., Субботина Н.С., Коробков М.Н., Королев Н.Н., Добрица Я.Р.

Встречаемость фибрилляции предсердий у пациентов, обратившихся за медицинской помощью к неврологу

Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)

(Россия, Петрозаводск)

doi:10.18411/spc-22-01-2018-10

idsp: 000001:spc-22-01-2018-10

Аннотация

Встречаемость ФП на неврологическом приеме составила 30,00 случаев на 1000 населения в республике Карелия, чаще — у женщин (в 66,7% случаев). По частоте встречаемости ФП преобладала у долгожителей по сравнению с другими возрастными группами, в этой возрастной группе зарегистрированы все формы ФП (в 58,3 % случаев). Увеличение числа случаев и стирание фенотипической принадлежности с увеличением возраста подчеркивает мультифакториальный характер развития ФП. На развитие заболевания оказывали влияние как некорректируемые (АГ и ИБС — в 100%, сахарный диабет — в 41,7% случаев; коморбидность АГ, ИБС и СД способствовали возникновению ФП), так и корректируемые: ожирение, курение и низкая физическая нагрузка (причем, эти 3-ри фактора в равной степени способствовали развитию пароксизмальной формы; наиболее частой причиной развития всех форм ФП была низкая физическая нагрузка; ожирение способствовало развитию пароксизмальной и перманентной форм ФП) — факторы. Наследственная предрасположенность была ведущим базисом развития всех ФП, причем, по «заболеваниям сердца» регистрировалась чаще (в 75% случаев). Качественно проводимая комбинированная терапия ФП с учетом этиологических причин заболевания в рамках стандарта оказания медицинской помощи пациентам с ФП позволила избежать возникновения первичных или повторных острых заболеваний сердечнососудистой системы.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, мультифакториальное заболевание, корректируемые и некорректируемые факторы

Abstract

The incidence of AF on a neurological procedure was 30.00 per 1000 population in the Republic of Karelia, more often in women (66.7% of cases). The frequency of occurrence of AF was predominant in long-livers compared with other age groups, in this age group all forms of AF were recorded (in 58.3% of cases). The increase in the number of cases and the erasure of phenotypic affiliation with increasing age emphasizes the multifactorial nature of the development of AF. The development of the disease was influenced by both uncorrected (AH and IHD - in 100%, diabetes mellitus - in 41,7% of cases, comorbidity of AH, IHD and diabetes contributed to the onset of AF), and correlated: obesity, smoking and low physical activity, these three factors equally contributed to the development of paroxysmal form, the most frequent cause of all forms of AF was low physical activity, obesity contributed to the development of paroxysmal and permanent forms of AF) factors. Hereditary predisposition was the leading basis for the development of all AF, and, for "heart disease" was registered more often (in 75% of cases). Qualitatively conducted combined therapy of AF, taking into account the etiological causes of the disease within the standard of medical care for patients with AF, avoided the occurrence of primary or repeated acute diseases of the cardiovascular system.

Key words: atrial fibrillation, multifactorial disease, corrected and non-regrinding factors

Из года в год в течение последних нескольких десятилетий значительно увеличивается интерес к изучению фибрилляции предсердий (ФП). Распространенность ФП у взрослого населения увеличивается с 0,5% в возрасте 50–59 лет до 9% у 80–89-летних. У мужчин ФП развивается чаще, чем у женщин. Риск развития ФП на протяжении жизни составляет около 25% в возрасте после 40 лет. Летальность у больных с ФП увеличивается в два раза, преобладая у мужчин, независимо от наличия других известных факторов риска [6, с. 6]. Фибрилляция предсердий бывает долго бессимптомной, причем, некоторые пациенты с ФП могут никогда не получать стационарную помощь. У большинства больных ФП неуклонно прогрессирует в персистирующую или постоянную форму, что сопряжено с эволюцией основного заболевания [6, с. 7].

Внезапное нарушение скоординированной механической функции предсердий после возникновения ФП приводит к снижению сердечного выброса на 5–15% [3, с. 10]. Поэтому ФП ассоциируется с увеличением летальности, частоты инсульта и других тромбоэмболических осложнений, сердечной недостаточности и частоты госпитализации, ухудшением качества жизни, снижением переносимости физической нагрузки и дисфункцией левого желудочка. Симптоматическая ФП приводит к снижению качества жизни. Более опасным осложнением является прогрессирование или появление сердечной недостаточности у больных с органическим поражением сердца [6, с. 7].

Разработаны стратегия, тактика, принципы и подходы к фармакологическому и нефармакологическому лечению ФП, диспансерному наблюдению, вторичной профилактики различных осложнений, вызванных ФП (3, с. 15–30), методы лечения особых групп пациентов с ФП (3, с. 64–74), в том числе лиц пожилого возраста (3, с. 67–68), нефармакологические методы профилактики инсульта (3, с. 31).

Таким образом, ФП является социально значимым заболеванием. Мероприятия по своевременному выявлению и эпидемиологическому анализу заболевания, оценке эффективности ликвидации самой ФП или уменьшению выраженности влияния факторов риска на развитие ФП, являются эффективным способом профилактики развития ФП и ее осложнений.

В связи с чем, целью настоящего этапа исследования явилось изучение клинико-эпидемиологических данных фибрилляции предсердий при различных формах патогенетически связанных с ней заболеваний у пациентов, обратившихся за медицинской помощью к неврологу.

Задачи исследования: 1. Определить встречаемость ФП, возрастные, половые особенности различных форм фибрилляции предсердий, выявленных на приеме у невролога в республике Карелия. 2. Изучить структуру этиологических механизмов развития при различных формах фибрилляции предсердий. 3. Изучить факторы риска развития фибрилляции предсердий, приведшей к возникновению сосудистого заболевания головного мозга. 4. Дать характеристику структуры сосудистых заболеваний головного мозга, у пациентов с фибрилляцией предсердий.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе НУЗ «ОКБ на ст. Петрозаводск» ОАО РЖД, клинической базе кафедры неврологии, психиатрии и микробиологии медицинского института ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», в режиме консультативного неврологического приема с 01.10.2017 г. по 31.12.2017 г., после подписания пациентом информированного добровольного согласия. В работе представлен анализ результатов начального этапа исследования. Проводили тщательный сбор анамнеза заболевания и семейного анамнеза. Проводили осмотры специалистов: невролога, кардиолога, терапевта, эндокринолога, окулиста. Осуществляли клиническое и неврологическое обследование.

Оценивали результаты проведенных исследований: оценку показателей систолического и диастолического пульсового давления, частоты сердечных сокращений (ЧСС) и пульса (П), индекса массы тела, окружности талии и бедер, общеклинических лабораторных исследований, развернутого биохимического анализа крови, уровня глюкозы, исследование липидного спектра, коэффициента атерогенности (КАТ), креатинина с оценкой скорости клубочковой фильтрации, общего анализа мочи; электроэнцефалографии (ЭЭГ), триплексного сканирования брахиоцефальных артерий (ТС БЦА), реовазографии (РЭГ), ЭКГ, ЭХОКС, холтеровского мониторирования, компьютерной и магнитно-резонансной томографии головного мозга (СКТ, МРТ), заключений специалистов.

Обработка и статистический анализ результатов исследования проводились на персональном компьютере с помощью пакета программ статистической обработки Microsoft Office Excel 1997—2003, STATISTICA 6.0 StatSoft Inc. (USA) [4].

Результаты исследования. За три месяца 2017 года в структуре консультативного неврологического осмотра осмотрено 387 пациентов (все обращения), из них у 12 пациентов зафиксировано наличие у них ФП, т.е. встречаемость ФП на неврологическом приеме составила 30,00 случаев на 1000 населения в республике Карелия, в том числе у 66,7% — у женщин (n=8), 33,3 — у мужчин (n=4). В группе наблюдения чаще встречались пароксизмальная (n=5) и персистирующая (по 41,7% случаев) формы фибрилляции предсердий, перманентная форма встречалась реже (в 16,7% случаев).

Нарушение сердечного ритма по типу ФП развивалось у лиц среднего (в 25% случаев), пожилого возрастов (в 16,7% случаев). В среднем возрасте преобладала пароксизмальная форма, тогда как в пожилом — перманентная. У долгожителей частота ФП преобладала по частоте по сравнению с другими возрастными группами, встречались все формы ФП (58,3 % случаев, n=7).

У лиц среднего возраста ФП чаще встречалась у мужчин (n=2), у лиц пожилого возраста — у женщин (по 16,7% случаев), у долгожителей ФП регистрировалась у обоих полов (в 33,3% случаев).

Факторы внешней среды оказывали влияние на формирование различных форм ФП. Ведущей причиной развития всех форм ФП была низкая физическая нагрузка. Ожирение способствовало развитию нарушений сердечного ритма в виде ФП, оказывая наибольшее влияние на формирование пароксизмальной и перманентной форм ФП. Развитию пароксизмальной формы ФП способствовали полиморфные факторы внешней среды: ожирение, курение и низкая физическая нагрузка в равной степени.

Артериальная гипертензия (АГ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС) были основной причиной развития фибрилляции предсердий (ФП) — регистрировали в 100% случаев, реже предиктором ФП был сахарный диабет в сочетании с АГ (в 41,7%), крайне редко — митральный порок сердца (в 25%). В 33,3% случаев развитию перманентной формы ФП предшествовал острый инфаркт миокарда. У всех пациентов ФП протекала на фоне сердечной недостаточности (в 100% случаев). Коморбидность АГ, ИБС и СД у одного больного усиливала вероятность возникновения ФП. Наследственная предрасположенность была зарегистрирована при всех формах ФП, причем максимально была отягощена — по «заболеваниям сердца» (в 75% случаев), в меньшей степени по «артериальной гипертензии» (в 33,3%). В 25% случаев у пациентов с ФП развился ишемический инсульт, причем в одном случае осложнившийся геморрагической трансформацией.

Все пациенты получали терапию в стандарте оказания медицинской помощи больным с ФП в полном объеме, поэтому ни у кого из группы наблюдения повторно не развились острый коронарный синдром, острое нарушение мозгового кровообращения

(инсульт, транзиторная ишемическая атака, острая гипертоническая энцефалопатия) и др.

Обсуждение результатов исследования и заключение. Встречаемость ФП на неврологическом приеме составила 30,00 случаев на 1000 населения в республике Карелия, преобладая у женщин (в 66,7% случаев). По данным литературы распространенность ФП у взрослого населения увеличивается с 0,5% в возрасте 50–59 лет до 9% у 80–89-летних. У мужчин ФП развивается чаще, чем у женщин. Риск развития ФП на протяжении жизни составляет около 25% в возрасте после 40 лет. Большой процент встречаемости лиц с ФП на неврологическом приеме скорее всего обусловлен снижением сердечного выброса на 5–15% при ФП, что способствует развитию кардио-церебрального синдрома и появлению церебральных расстройств. Преобладание женского фенотипа в группе пациентов с ФП связана с преобладанием в группе наблюдения лиц старческой возрастной группы и долгожителей. В этих возрастных группах стираются гендерные особенности возникновения ФП [6, с. 6].

По частоте встречаемости ФП преобладала у долгожителей по сравнению с другими возрастными группами, в этой возрастной группе зарегистрированы все формы ФП (в 58,3 % случаев). Это связано с тем, что у большинства больных ФП неуклонно прогрессирует в персистирующую или постоянную форму, что сопряжено с эволюцией основного заболевания [6, с. 7]. Выявлен первичный субстрат ФП (морфологический), который всегда определен анатомическими особенностями предсердий и формируется под влиянием самых различных факторов, таких как: 1) фиброзные изменения в предсердиях, увеличивающиеся с возрастом (приблизительно 1% ткани предсердий ежегодно после 50 лет); 2) фиброз, развивающийся на фоне сердечно-сосудистых заболеваний (хроническая сердечная недостаточность, артериальная гипертензия и др.); 3) воспалительные процессы; 4) растяжение и увеличение предсердий. Хроническая сердечная недостаточность вызывает структурные изменения в предсердиях вследствие активации апоптоза, что характеризуется существенным увеличением количества фиброзной ткани как внутри, так и между пучками мышечных волокон, что приводит к ФП, часто по механизму одиночного круга. Оказалось, что если ФП длится более месяца, то наблюдаются выраженные структурные изменения предсердий, которые не исчезают полностью даже через 7 дней после восстановления синусового ритма, несмотря на восстановление электрофизиологических свойств миокарда. Было показано, что при застойной сердечной недостаточности значительно возрастают длительность индуцированной ФП и ее повторная воспроизводимость. После прекращения стимуляции электрофизиологические свойства почти полностью возвращались к норме, в то время как морфологические изменения в предсердиях не только не уменьшались, но и имели тенденцию к увеличению [1, с. 22]. Еще одним серьезным предиктором возникновения ФП является размер предсердий. Он в числе трех основных факторов (размер предсердий, возраст больного и длительность ФП) значительно влияет на прогноз восстановления синусового ритма у больных с ФП. Вероятными механизмами здесь являются увеличение длины пути прохождения импульса. Основными факторами, ведущими к увеличению предсердий, вероятней всего, являются нарушения внутрисердечной гемодинамики. Классическим примером может служить атриомегалия при митральном стенозе, но увеличение предсердий может также встречаться и при недостаточности атриовентрикулярных клапанов. Еще одной причиной повышенной нагрузки на левое предсердие может служить диастолическая дисфункция ЛЖ, например, при артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца. В норме при увеличении частоты синусового ритма укорачивается рефрактерный период предсердий. Однако укорочение рефрактерных периодов может

быть результатом длительно текущих эпизодов учащенной предсердной активности (любая тахикардия, в том числе и фибрилляция). Установлено, что чем дольше существует ФП, тем труднее восстановить синусовый ритм. Переход ФП от пароксизмальной формы к персистирующей, а затем и постоянной форме включает структурные и биохимические изменения в миокарде предсердий. Эта патофизиологическая адаптация предсердий к фибрилляции была названа «ремоделированием». Возникнув один раз, ФП способствует собственному поддержанию. Электрическое ремоделирование завершается в течение 24–48 часов после начала аритмии. В течение этого периода частое возбуждение предсердий приводит к нарастающему укорочению рефрактерного периода и снижению порога уязвимости к ФП, что способствует возникновению персистирующей формы ФП. Процесс ремоделирования обратим, рефрактерности предсердий нормализуются уже к первым 24 часам после кардиоверсии [1, с. 22].

Увеличение числа случаев и стирание фенотипической принадлежности с увеличением возраста подчеркивает мультифакториальный характер развития ФП. На развитие заболевания оказывали влияние как некорректируемые, так и корректируемые факторы. Так, из корректируемых факторов основными были: ожирение, курение и низкая физическая нагрузка, причем наиболее частой причиной развития всех форм ФП была низкая физическая нагрузка. Ожирение способствовало развитию пароксизмальной и перманентной форм ФП. Ожирение, курение и низкая физическая нагрузка в равной степени способствовали развитию пароксизмальной формы ФП. Из некорректируемых факторов необходимо отметить АГ и ИБС (в 100% случаев), сахарный диабет (в 41,7% случаев). Коморбидность АГ, ИБС и СД способствовали возникновения ФП. Кроме того, установлено, что из некорректируемых причин неблагоприятным фактором возникновения фибрилляции предсердий у пациентов с выраженной митральной недостаточностью неишемической этиологии и исходным синусовым ритмом является дилатация левого предсердия более 4,5 см ($p_{\chi^2}=0,004$), что требует проведения превентивного антиаритмического лечения. (5, с. 72).

Наследственная предрасположенность была основным базисом развития всех ФП, причем, по «заболеваниям сердца» регистрировалась чаще (в 75% случаев). Качественно проводимая комбинированная терапия ФП с учетом этиологических причин заболевания в рамках стандарта оказания медицинской помощи пациентам с ФП обеспечило исключение развития\ внезапного нарушения скоординированной механической функции предсердий и снижение сердечного выброса на 15% и более [Рек,10], стабилизировало клиническое состояние у пациентов, и позволило избежать возникновения первичных или повторных острых заболеваний сердечнососудистой системы, несмотря на то, что наличие [3, с. 15—30; 64—74; 2, с. 93].

1. Бокерия Л.А., Ермоленко М.Л., Базаев В.А. [и др.] /Механизмы возникновения и поддержания фибрилляций предсердий: экспериментальное обследование и клиническое значение для выбора метода лечения // Анналы аритмологии. – №2. – 2005. – С. 17-25.
2. Деревнина Е.С., Акимов Н.С., Мартынович Т.В. [и др.] / Когнитивные нарушения при фибрилляции предсердий на фоне сердечно-сосудистых заболеваний //Анналы аритмологии. – 2013. – Т. 10. – № 2. – С. 87-94. DOI:10.15275/annaritm.2013.2.4.
3. Диагностика и лечение фибрилляций предсердий. Рекомендации ВНОК и ВНОА. – Москва, 2011. – 84 с.
4. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
5. Трофимов Н.А., Медведев А.П., Мизурова Т.Н. [и др.] /Предикторы возникновения и рецидива фибрилляций предсердий у пациентов с митральной недостаточность неишемической этиологии // Медицинский альманах. – Вып. 44. – № 4. – С. 68-73.
6. Филатов А.Г., Тарашвили Э.Г. Эпидемиология и социальная значимость фибрилляции предсердий // Анналы аритмологии. – 2012. –Т.9 – № 2. – С. 5-13.

Антонен Е.Г., Белинцева Я.А., Зайцева У.С.

**Клинико-эпидемиологический анализ мультифокальной дистонии
в Республике Карелия**

*Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)
(Россия, Петрозаводск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-11

idsp: 000001:spc-22-01-2018-11

Аннотация

По данным нашего исследования распространенность дистонии в Республике Карелия составила 39,69 случаев на 1000 населения. Первичная заболеваемость мультифокальной дистонией была 6,35 случая на 1000 населения Республики Карелия. В структуре дистонии мультифокальная форма заболевания идиопатического характера встречалась в 76% случаев в виде поздних (после 40 лет) первичных, преобладали случаи заболевания с семейным характером накопления (в 57,9% случаев), чаще у женщин (в 89,5% случаев). Основными факторами риска развития дистонии были: наследственная предрасположенность (в 57,9% случаев), ранее перенесенная стрессовая ситуация (в 63,2% случаев), дегенеративно-дистрофические заболевания скелета (в 78,9% случаев). При оценке неврологического статуса в 100% случаев выявлялся гипотонический гиперкинетический синдром в виде мультифокальных дистонических мышечных спазмов на фоне диффузной мышечной гипотонии (чаще справа). Дистонические гиперкинезы при мультифокальной Д регистрировали в двух и более несмежных областях тела, чаще справа. При синдромологической оценке Д преобладала комбинированная форма заболевания (в 73,7% случаев) в виде сочетания с синдромами пирамидной недостаточности в 52,6% случаев и мозжечковой атаксии (в 94,7% случаев). В 100 % случаев у пациентов с дистонией выявлялся особый тип патологического движения, корригирующие жесты, в 73,7% случаев регистрировали «зеркальные движения», в 89,5% случаев регистрировали дистоническое дрожание. В 78,9% случаев при дистонии регистрировали немоторные расстройства в виде хронического болевого синдрома в верхней и нижней части спины, нейротрофический синдром. Помимо неврологических симптомов Д у пациентов регистрировали параневрологические симптомы, самыми частыми были признаки поражения опорно-двигательного аппарата.

Ключевые слова: дистония, первичная заболеваемость, распространенность, моторные расстройства, немоторные нарушения, параневрологические симптомы.

Abstract

According to our study, the prevalence of dystonia in the Republic of Karelia was 39.69 cases per 1000 population. The primary incidence of multifocal dystonia was 6.35 cases per 1000 population of the Republic of Karelia. In the structure of dystonia, a multifocal form of idiopathic disease occurred in 76% of cases in the form of late (after 40 years) primary, cases with a family character of accumulation prevailed (in 57.9% of cases), more often in women (in 89.5% of cases). The main risk factors for the development of dystonia were: hereditary predisposition (in 57.9% of cases), previously transferred stress situation (in 63.2% of cases), degenerative-dystrophic diseases of the skeleton (in 78.9% of cases). When assessing the neurological status, hypotonic hyperkinetic syndrome was revealed in 100% of cases in the form of multifocal dystonic muscle spasms in the background of diffuse muscular hypotension (often on the right). Dystonic hyperkineses with multifocal D were recorded in two or more non-contiguous areas of the body, often on the right. With the syndromological evaluation of D, the combined form of the disease prevailed (in 73.7% of cases) in the form of a sufficiency from pyramidal insufficiency syndromes in 52.6% of cases and cerebellar ataxia (in 94.7% of cases). In 100% of cases, patients with dystonia had a special type of

pathological movement, corrective gestures, 73.7% of cases recorded "mirror motions", 89.5% of cases recorded dystonic jitter. In 78.9% of cases with dystonia, non-motor disorders were recorded in the form of chronic pain syndrome in the upper and lower back, neurotrophic syndrome. In addition to neurologic symptoms, D patients had paraneurologic symptoms, the most frequent signs were defeat of the musculoskeletal system.

Key words: dystonia, primary morbidity, prevalence, motor disorders, non-motor disorders, paraneurologic symptoms.

Торсионная дистония — это наследственное заболевание нервной системы, которое характеризуется своеобразными неритмичными вращательными гиперкинезами, изменениями мышечного тонуса и формированием патологических поз [2, с. 86]. В структуре этиологической оси классификации выделяют первичную (идиопатическую) дистонию (Д) с неопределяемыми экзогенными причинами или подтверждают нейродегенерацию нервных клеток, обусловленную генным заболеванием нервной системы — вторичную дистонию (дистония-«плюс»), кроме того выделяют симптоматические формы заболевания. Торсионная дистония с ранним началом дебютирует в молодом возрасте (до 20—30 лет), в случае более позднего развития заболевания диагностируется поздняя форма Д. В зависимости от распространенности гиперкинеза выделяют различные формы заболевания: фокальная, мультифокальная, сегментарная, генерализованная дистония, гемидистония [2, с. 85-86; 3, с. 162-163; 4, 102-104].

Структурные исследования головного мозга необходимы в случае скрининга вторичных форм дистонии, в этом случае методом выбора является магнитно-резонансная томография. Компьютерная томография головного мозга требуется для дифференциации накоплений кальция и железа [7, с. 1086-1087].

Данные о распространенности Д варьируют в зависимости от исследуемой когорты больных и методологических особенностей эпидемиологических исследований. Так, в США (штат Миннесота) генерализованные первичные дистонии встречаются с частотой 3,4 на 100 000 населения, фокальные — 29,5 на 100 000 [2, с. 86; 4, с. 112]. В Европе распространенность первичных дистоний составляет 15,2 на 100 000, из них 11,7 приходится на фокальные формы. Блефароспазм в общей популяции диагностируется у 5 человек на 100 000, цервикальная дистония — у 1,2—5,7 человек. Обобщенное исследование установило, что в 2—50 случаях на 1 млн. регистрируются дистонии с ранним началом и в 30—7320 случаях — с поздним началом. Нет точных сведений и об эпидемиологии вторичной дистонии и дистонии-плюс. Известно, что дистонии возникают у 40% пациентов с болезнью Паркинсона с ранним началом, 100% пациентов с прогрессирующим надъядерным параличом и кортико-базальной дегенерацией, 60% больных мультисистемной атрофией, 30% пациентов с постинсультными парезами и пр. Эпидемиологические исследования осложняются тем, что у 50% пациентов диагноз «дистония» устанавливается только через 1 год от начала проявлений, а у 24% — через 5 лет после появления первых симптомов. У 36% дистония расценивается как заболевание «психогенного» характера [2, с. 86; 3, с. 162-164; 8, с. 1793-1794].

Полиморфизм клинических симптомов и форм дистонии, различные сроки развития заболевания, особенности течения затрудняют его своевременную диагностику. Развернутых эпидемиологических исследований по дистонии в России не проводилось.

В связи с чем, целью настоящего исследования явилось дать клинко-эпидемиологическую характеристику мультифокальной дистонии в республике Карелия.

Задачи исследования: 1. Установить первичную заболеваемость дистонии в Карелии за 2016 год. 2. Оценить распространенность дистонии в Карелии. 3.

Установить гендерные особенности дистонии в Карелии. 4. Описать структуру клинических форм дистонии в Карелии. 5. Провести генеалогический метод анализа семей с дистонией в Карелии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе НУЗ «ОКБ на ст. Петрозаводск» ОАО РЖД, клинической базе кафедры неврологии, психиатрии и микробиологии медицинского института ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», в режиме консультативного неврологического приема за календарный год (с 01.01.2016 г. по 01.01.2017 г.) после подписания пациентом информированного добровольного согласия. В работе представлен анализ результатов начального этапа исследования. Проводили тщательный сбор анамнеза заболевания и семейного анамнеза с проведением клинко-генеалогического анализа. Проводили осмотры специалистов: невролога, психиатра, геронтолога, эндокринолога. Осуществляли клиническое и неврологическое обследование. Выполняли общеклинические лабораторные исследования, развернутый биохимический анализ крови, гормонов щитовидной железы. Оценивали характер биоэлектрической активности мозга по электроэнцефалографии (ЭЭГ). Для верификации первичных или симптоматических форм заболевания проводили нейровизуализационное исследование головного мозга с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии головного мозга (СКТ, МРТ).

Обработка и статистический анализ результатов исследования проводились на персональном компьютере с помощью пакета программ статистической обработки Microsoft Office Excel 1997—2003, STATISTICA 6.0 StatSoft Inc. (USA) [5].

Результаты исследования. Группу наблюдения, сформированную за период 2015—2017 гг., составили 19 пациентов с мультифокальной дистонией, (из них 89,5% — женщины; $n=17$), средний возраст которых составил 59 ± 21 лет, у которых выявляли дистонические гиперкинезы (ДГ) в двух и более несмежных областях тела (дистония верхней и нижней конечностей; краниальная и нижней конечности; блефароспазм и нижняя конечность; спастическая кривошея, ларингеальная дистония, блефароспазм и др.), сочетая в себе клиническую картину фокальных форм каждого из гиперкинезов.

Причинами обращения за медицинской помощью к неврологу были моторные расстройства (тремор, кривошея, дистония кисти, стопы; хронический болевой синдром: в шее, спине, краниалгии, лицевые боли; нарушение формулы сна; эмоциональные нарушения). Кроме невролога, с первичными жалобами Д пациенты обращались к другим специалистам: фониатору (дисфония), окулисту (блефароспазм, симптом «функциональной слепоты»), ортопеду (деформация стопы, нарушение осанки, синдром «короткой ноги»), хронический болевой синдром в нижней части спины), психотерапевту/психиатру (тревога, депрессия), отоларингологу (дисфагия, чувство «комка в горле»), стоматологу/челюстно-лицевому хирургу (нарушение прикуса, тризм или бруксизм, лицевые боли) и др.

По данным нашего исследования распространенность дистонии в Республике Карелия составила 39,69 случаев на 1000 населения, а первичная заболеваемость мультифокальной дистонией — 6,35 случая на 1000 населения.

Проводили клинко-генеалогический анализ родословных [1, с. 7-18]. Семейное накопление Д в родословной встречалось чаще, чем спорадический вариант (в 57,9% случаев, $n=11$). Отмечено наличие факторов риска развития Д, к которым можно отнести как некорректируемые — наследственную предрасположенность Д, ранее перенесенную, значимую для пациента, стрессовую ситуацию (63,2%, $n=12$), дегенеративно-дистрофические заболевания скелета (78,9%, $n=15$), синдром ротаторной манжеты (31,6%, $n=6$), стоматологическое пособие в анамнезе (10,5%, $n=2$), артериальная гипертензия, стенозирующий атеросклероз мозговых артерий, фибрилляция предсердий (по 5,3%), сахарный диабет 2 типа (10,5%), травма головного мозга (10,5%), так и корректируемые, к которым можно отнести длительные статические

и динамические одностипные нагрузки в быту и на производстве, низкий температурный режим на производстве, пищевые пристрастия (употребление более 4-6 чашек крепкого кофе в сутки), курение (12 и более сигарет, папирос).

По срокам возникновения преобладали поздние формы Д (84,2%, n=16), то есть дебют первых симптомов Д приходился на возраст более 40 лет. В структуре Д преобладали первичные формы (68,4%, n=13), приобретенная (симптоматическая) форма заболевания встретилась в 31,6% случаев: в 10,5% случаев в анамнезе было указание на травму головного мозга (ушиб головного мозга I степени); инсульт и сосудистая и/или смешанная энцефалопатия (с явлениями макро- и микроангиопатии по данным МРТ головного мозга) на фоне артериальной гипертензии, стенозирующего одно или двустороннего атеросклероза мозговых артерий 45-50%, фибрилляции предсердий, сахарного диабета 2 типа (по 5,3% случаев соответственно).

При оценке неврологического статуса в 100% случаев выявлялся гипотонический гиперкинетический синдром в виде мультифокальных дистонических мышечных спазмов на фоне диффузной мышечной гипотонии (чаще справа). При синдромологической оценке Д преобладала комбинированная форма заболевания, над изолированной (73,7%, n=14). Так, в статусе регистрировали синдром пирамидной недостаточности в 52,6% случаев (n=10), чаще по гемитипу справа, симптомы мозжечковой атаксии 94,7% случаев (n=18), псевдобульбарный синдром (31,6%), в 42,1% случаев (n=8) — признаки центрального пареза мышц, иннервируемых 7, 12 парами черепных нервов, аккомодационные расстройства зрения.

У всех пациентов выявлялись патологические мышечные позы, которые появлялись исподволь и постепенно нарастали по клиническому проявлению. Причем на ряд дистонических поз и движений пациенты не предъявляли жалоб, рассматривая их как физиологические, привычные.

В 15,8% случаев за период наблюдения неврологическая картина гиперкинеза выражено не изменилась (они выявлялись в группе лиц с длительным анамнезом заболевания). Вероятно, состояние течение заболевания у этой группы больных вступило в период «плато» — спонтанной стабильности течения Д.

В 68,4% случаев отмечали наличие феномена гиперэкплексии (подпрыгивание, вздрагивание), возникающее чаще при неожиданных звуковых стимулах (например, звонок мобильного телефона и др.).

Цервикальная дистония (31,6%) была полиморфна, гиперкинез включал в себя обычно состояние коллиса и капута (тортиколлис, тортикапут, латероколлис, латерокапут, антероколлис, антерокапут, ретроколлис, ретрокапут), причем, в 15,8% случаев регистрировалось боковое смещение — «шифт», сочеталась с писчим спазмом (15,8%), блефароспазмом (63,2%): по типу учащенного моргания (21,1%), эпизодов частого (5,3%) и длительного (26,3%) зажмуривания глаз, в сочетании с отдельными подергиваниями век (10,5%), «опусканием век» (симптом «функциональной слепоты») — в 10,5% случаев; оромандибулярной дистонией (10,5%), дистоническим гиперкинезом стопы (57, 9%).

В 100 % случаев у пациентов с Д выявлялся особый тип патологического движения, которое возникало на пике формирования дистонического гиперкинеза и не относилось к основной картине самого гиперкинеза (в движении включаются мышцы, не участвующие в формировании клинической картины заболевания), как бы завершая его. После этого патологического движения дистонический гиперкинез исчезал на время и вновь возобновлялся при выполнении пациентом любого произвольного движения. Чаще подобный вид двигательной активности формировался в кистях.

У всех пациентов выявлялись корригирующие жесты — антагонистические движения дистоническому гиперкинезу (ДГ) или сенсорные воздействия на сопряженные зоны тела (прикосновение рукой к щеке или любой другой точке на голове, имитация поправления очков, прически, галстука; потирание переносицы,

подбородка, снятие и надевание очков; жевание резинки, сосание конфеты, стереотипии в кистях рук и стопах ног (например, перебирание пальцев, постукивание по столу), вокализмы и пр.), которые уменьшали степень выраженности дистонических гиперкинезов.

В 73,7% случаев регистрировали подобие «имитационных синкинезий» («зеркальные движения»). Это особый вид движений, который возникает на стороне поражения (или более выраженной стороне, где возникает ДГ) в ответ на активное сокращение мышц, участвующих в ДГ, на контролатеральной стороне тела. По своему виду «зеркальные движения» напоминают ДГ.

В 89,5% случаев регистрировали дистоническое дрожание (ДД), которое носило либо постуральный, либо постурально-кинетический характер. Наблюдалась асимметрия амплитуды дрожания. Дрожание при Д имело свои характеристики: чаще непостоянный характер, усиливаясь после переутомления, приема кофе, всегда — при психо-эмоциональной нагрузке, при статической нагрузке мышц, участвующих в гиперкинезе, постепенно — при увеличении сроков заболевания; уменьшалось — по амплитуде в покое, после приема алкоголя (на короткий период) и проходило только во сне. Проба «со статическим произвольным покоем» не приводила к полному подавлению ДД при бодрствовании в период наличия ДГ, накладываясь на клиническую картину самого ДГ. ДД носило импульсивный характер, регистрировалось в различных мышечных группах: веки, язык, голосовые связки, мышцы шеи, верхних и нижних конечностей и др.

В 78,9% случаев (n=15) моторных расстройств у пациентов возникали и немоторные расстройства в виде хронического болевого синдрома в верхней и нижней части спины, нейротрофический синдром и др.

Помимо неврологических симптомов Д у пациентов регистрировали параневрологические симптомы, самыми частыми были признаки поражения опорно-двигательного аппарата (рис. 1).

Обсуждение результатов и заключение. Частота встречаемости торсионной дистонии в популяции составляет около 1 случая на 160 000 населения [2, с. 86; 4, с. 112]. По данным нашего исследования распространенность дистонии в Республике Карелия составила 39,69 случаев на 1000 населения, а первичная заболеваемость мультифокальной дистонией — 6,35 случая на 1000 населения.

Таким образом, по полученным результатам в республике Карелия Д встречается с большей частотой по сравнению со среднестатистическими показателями в популяции.

По литературным данным, для Д характерна низкая пенетрантность гена, однако, в группе исследования в 57,9% случаев заболеваний выявлялось семейное накопление. Это говорит о более высокой пенетрантности патологического гена в Республике Карелия, что приводит к увеличению частоты встречаемости заболевания в популяции республики [6, с.11]. Кроме того, значимое увеличение числа случаев Д связано с прицельным анализом родословных на этапе консультативного осмотра у невролога. Отмечено преобладание поздних первичных, мультифокальных форм заболевания идиопатического характера (76% случаев). Для Д характерно наличие моторных нарушений, которые проявляются патологическими мышечными спазмами, получившие название дистонических гиперкинезов. Кроме того, для Д типично постуральное дистоническое дрожание, корригирующие жесты, патологические и зеркальные движения. При оценке неврологического статуса в 100% случаев выявлялся гипотонический гиперкинетический синдром в виде мультифокальных дистонических мышечных спазмов на фоне диффузной мышечной гипотонии (чаще справа). При синдромологической оценке Д преобладала комбинированная форма заболевания 73,7%. В структуре клинической картины, помимо моторных, встречаются и немоторные нарушения, среди которых преобладал хронический болевой синдром в верхней части спины и параневрологические, в структуре которых преобладали деформации скелета [2, с. 85-86; 3, с. 162-163; 4, 102-104].

В структуре Д мультифокальная форма заболевания идиопатического характера встречалась в 76% случаев в виде поздних (после 40 лет) первичных, преобладали случаи заболевания с семейным характером накопления (в 57,9% случаев), чаще у женщин (в 89,5% случаев). Основными факторами риска развития дистонии были: наследственная предрасположенность (в 57,9% случаев), ранее перенесенная стрессовая ситуация (в 63,2% случаев), дегенеративно-дистрофические заболевания скелета (в 78,9% случаев). При оценке неврологического статуса в 100% случаев выявлялся гипотонический гиперкинетический синдром в виде мультифокальных дистонических мышечных спазмов на фоне диффузной мышечной гипотонии (чаще справа). Дистонические гиперкинезы при мультифокальной Д регистрировали в двух и более несмежных областях тела, чаще справа. При синдромологической оценке Д преобладала комбинированная форма заболевания (в 73,7% случаев) в виде сочетания с синдромами пирамидной недостаточности в 52,6% случаев и мозжечковой атаксии (в 94,7% случаев). В 100 % случаев у пациентов с дистонией выявлялся особый тип патологического движения, корригирующие жесты, в 73,7% случаев регистрировали «зеркальные движения», в 89,5% случаев регистрировали дистоническое дрожание. В 78,9% случаев при дистонии регистрировали немоторные расстройства в виде хронического болевого синдрома в верхней и нижней части спины, нейротрофический синдром. Помимо неврологических симптомов Д у пациентов регистрировали параневрологические симптомы, самыми частыми были признаки поражения опорно-двигательного аппарата.

1. Антонен Е.Г. Общие и частные вопросы медицинской генетики: Учебное пособие к практическим занятиям по медицинской генетике / Е.Г. Антонен. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. – 188 с.
2. Залялова З.А. Современные классификации мышечных дистоний // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. □ 2013. □ № 3. □ С. 8-89.
3. Левин О.С., Штульман Д.Р. Неврология: справочник практикующего врача / О.С. Левин, Д.Р. Штульман – 9-е изд. □ М.: МЕДпрессинформ, 2014. □ С. 161-165.
4. Лихачев С.А., Чернуха Т.Н., Рушкевич Ю.Н. [и др.] / Современные подходы к классификации и лечению мышечных дистоний // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. □ 2009. □ № 1. □ С. 102-113.
5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
6. Республика Карелия в цифрах 2016: краткий статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). – Петрозаводск, 2016. – 60 с.
7. Elia A.E., Filippini G., Bentivoglio A.R. [et al.] / Onset and progression of primary torsion dystonia in sporadic and familial cases. // Eur. J. Neurol. – 2006. – V. 13. – T.10. – P. 1083-1088.
8. Steeves T.D. [et al.] / The prevalence of primary dystonia: a systematic review and meta-analysis // Mov. Disord. – 2012. – V. 27. – P. 1789-1796.

Антонен Е. Г., Лазовская А. О.

Клинико-эпидемиологическая характеристика болезни Гентингтона в республике Карелия

*Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)
(Россия, Петрозаводск)*

doi:10.18411/spc-22-01-2018-12

idsp: 000001:spc-22-01-2018-12

Аннотация

Болезнь Гентингтона (БГ) — это наследственное генное орфанное заболевание. Первичная заболеваемость БГ за период 2016—2017 гг. составила 6,35 случаев на 1000 населения (у женщин — 5,84, у мужчин — 6,96); распространенность БГ — 14,29 случая на 1000 населения республики Карелия. Генеалогический анализ показал аутосомно-доминантный тип наследования, семейное накопление, 100% пенетрантность, сегрегационный риск — 50%, смерть от осложнений интеркуррентных заболеваний через 17 ± 4 лет от предполагаемого дебюта заболевания (43 ± 4 лет). БГ была вызвана динамической мутацией гена HTT — наличие ≥ 40 экспансии тринуклеотидных CAG-повторов в локусе 4p16.3 (ДНК-диагностика). У лиц среднего возраста преобладала гиперкинетическая (77,8%), у пожилых — поздняя ригидная форма (22,2%) БГ; умеренные когнитивные расстройства (в одном случае — субкортикальная деменция); клинически выраженная тревога; депрессия альфа-ритма на ЭЭГ, на СКТ, МРТ — наружная и внутренняя гидроцефалия. Медико-генетическое консультирование — единственный метод профилактики рождения больных детей БГ.

Ключевые слова: болезнь Гентингтона, первичная заболеваемость, распространенность, медико-генетическое консультирование.

Abstract

Huntington's disease (BG) is a hereditary genetic orphan disease. The primary incidence of HB in the period 2016-2017. was 6.35 cases per 1000 population (for women - 5.84, for men - 6.96); prevalence of BG is 14.29 cases per 1000 population of the Republic of Karelia. Genealogical analysis showed an autosomal dominant type of inheritance, family accumulation, 100% penetrance, segregation risk - 50%, death from complications of intercurrent diseases 17 ± 4 years from the expected debut of the disease (43 ± 4 years). BG was caused by a dynamic mutation of the HTT gene-the presence of ≥ 40 expansion of trinucleotide CAG repeats at the 4p16.3 locus (DNA diagnostics). In middle-aged people, hyperkinetic (77.8%) prevailed, in the elderly there was a late rigid form (22.2%) of BG; moderate cognitive disorders (in one case subcortical dementia); clinically expressed anxiety; depression of alpha rhythm on EEG, on SCT, MRI - external and internal hydrocephalus. Medico-genetic counseling - is the only method of preventing the birth of diseased children.

Key words: Huntington's disease, primary morbidity, prevalence, medical genetic counseling.

Болезнь Гентингтона (хорея Гентингтона — БГ) — наследственное генное заболевание с аутосомно-доминантным типом наследования, возникающее в результате точечной мутации гена [4, с. 6]. Ген заболевания — HTT, картирован в дистальном участке короткого плеча 4-й хромосомы (область 4p16.3), содержит в 1-м экзоне нестабильную тандемную последовательность тринуклеотидных повторов «цитозин-аденин-гуанин» (CAG), не превышающую в норме $n=35$, тогда как у пациентов с БГ выявлен феномен «экспансии» тринуклеотидных повторов (увеличения числа CAG-триплетов в мутантном гене). Заболевание развивается, если число CAG-повторов — $n \geq 36$. Продуктом гена является белок — гентингтин, содержащий в своем составе полиглутаминовый участок, кодируемый CAG-триплетами. В нейронах белок

гентингтин преимущественно локализован в цитоплазме и аксонах. Мутантный белок гентингтин, содержит удлиненный полиглутаминовый остаток с N-конца белка, нарушая его структуру, приводит к индуцированному апоптозу нейронов головного мозга. Поэтому БГ относят к конформационным болезням мозга, к «полиглутаминовым заболеваниям», при котором преимущественно повреждается глутаматергический кортикостриарный путь и, как следствие, происходит перевозбуждение постсинаптических рецепторов полосатого тела избытком возбуждающих медиаторных аминокислот (преимущественно глутаматом). Патогенез двигательных нарушений при БГ определяется дисбалансом нейротрансмиттеров в подкорковых ганглиях. Развитие хореического гиперкинеза обусловлено функциональным преобладанием дофаминергической активности вследствие дегенерации ГАМК-ергических интернейронов полосатого тела и ГАМК-ергического стриопаллидарного пути, результатом чего является уменьшение тормозного влияния ГАМК на дофаминергические нейроны компактной части черной субстанции и повышением активности нигростриарной дофаминергической системы. В терминальной стадии болезни, как и при ювенильном акинетико-ригидном ее варианте, возникает тяжелое распространенное поражение стриопаллидарной системы, развивается недостаточность дофаминергической трансмиссии в базальных ганглиях, и в клинической картине начинают доминировать симптомы паркинсонизма [10, с. 12-13].

Болезнь Гентингтона — это нейродегенеративное заболевание головного мозга [4, с. 5-6]. В связи с тем, что при БГ нейродегенеративный процесс носит мультисистемный характер поражения головного мозга, то для него типичен широкий полиморфизм клинических проявлений, но облигатна триада симптомов БГ: моторные нарушения, прогрессирующие когнитивные расстройства, психические нарушения (аффективные и личностные нарушения, психозы).

Продолжительность болезни обычно не превышает 15—20 лет. Из синдромологических форм БГ наиболее тяжелой и быстро прогрессирующей является акинетико-ригидная ювенильная форма заболевания. Прогрессирование заболевания приводит к появлению стойкой нарастающей нетрудоспособности у больных с БГ. Основными инвалидизирующими факторами БГ являются когнитивные и психические нарушения, которые в развернутой стадии болезни преобладают над неврологическими. Смерть наступает от интеркурентных заболеваний и/или от их соматических осложнений [4, с. 6].

Этиопатогенетическое лечение и реабилитационные мероприятия при БГ не разработаны. Методом первичной профилактики БГ (комплекса мер, предупреждающих зачатие или рождение больного ребенка) является медико-генетическое консультирование (МГК) с проведением методов пренатальной диагностики (2-й этап МГК) [1, с.130-135].

Болезнь Гентингтона — это орфанное заболевание. Распространенность БГ в общей популяции в западном полушарии мира — 4—10 случаев на 100 000 населения; в Европе, Северной Америке, Австралии — 5,7 на 100 000 населения, а в Азии — около 0,4 на 100 000 населения [Цит. по 10, с.11]. Мужчины и женщины заболевают с одинаковой частотой. Эпидемиологических исследований по БГ в России не проводилось.

В связи с чем, целью настоящего исследования явилось дать клинко-эпидемиологическую характеристику болезни Гентингтона в республике Карелия.

Задачи исследования: 1. Установить первичную заболеваемость БГ в Карелии за 2016 год. 2. Оценить распространенность БГ в Карелии. 3. Установить гендерные особенности БГ в Карелии. 4. Описать структуру клинических форм БГ в Карелии. 5. Провести генеалогический метод анализа семей с БГ в Карелии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе НУЗ «ОКБ на ст. Петрозаводск» ОАО РЖД, клинической базе кафедры неврологии, психиатрии и

микробиологии медицинского института ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», в режиме консультативного неврологического приема за календарный год (с 01.01.2016 г. по 01.01.2017 г.) после подписания пациентом информированного добровольного согласия. В работе представлен анализ результатов начального этапа исследования. Проводили тщательный сбор анамнеза заболевания и семейного анамнеза с проведением клинико-генеалогического анализа. Проводили осмотры специалистов: невролога, психиатра, геронтолога, эндокринолога. Осуществляли клиническое и неврологическое обследование. Оценку когнитивных нарушений проводилась с применением МоСА-теста (Монреальская шкала оценки когнитивного статуса), эмоционального статуса — с HADS (ГШТД — Госпитальной шкалы тревоги и депрессии) [2; 4, с. 9]. Выполняли общеклинические лабораторные исследования, развернутый биохимический анализ крови, гормонов щитовидной железы. Оценивали характер биоэлектрической активности мозга по электроэнцефалографии (ЭЭГ). Для верификации первичных или симптоматических форм заболевания проводили нейровизуализационное исследование головного мозга с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии головного мозга (СКТ, МРТ). Всем пациентам, которым в течение календарного года (с 01.01.2016 по 01.01.2017 года) был выставлен клинический диагноз БГ рекомендовали выполнить прямую ДНК-диагностику с точной количественной оценкой степени экспансии тринуклеотидных CAG-повторов в локусе 4p16.3 (Москва, Спб) хозрасчетным способом.

Расчет первичной заболеваемости (I_{fr}) проводили по формуле: отношение числа впервые зарегистрированных больных БГ — N_{fr} или числа впервые выявленных болезней к средней численности населения N на 1000 человек (ф.2.1):

$$I_{fr} = \frac{N_{fr}}{N} \times 1000. \quad (2.1)$$

Расчет заболеваемости (P_m) осуществляли по формуле: отношение числа всех зарегистрированных больных БГ — N_m , (все случаи: острые, хронические, новые и зарегистрированные ранее БГ за год) к средней численности населения N на 1000 человек (ф.2.2):

$$P_m = \frac{N_m}{N} \times 1000. \quad (2.2)$$

[3, с.48], с учетом статистических данных по республике Карелия [9, с.11].

Обработка и статистический анализ результатов исследования проводились на персональном компьютере с помощью пакета программ статистической обработки Microsoft Office Excel 1997—2003, STATISTICA 6.0 StatSoft Inc. (USA) [8].

Результаты исследования. В течение календарного года с 01.01.2016 по 01.01.2017 года при проведении консультативного приема была впервые диагностирована болезнь Гентингтона у 4-х пациентов: наличие семейного анамнеза заболевания, специфического сочетания двигательных нарушений, немоторных расстройств: когнитивных, непсихотических и психических расстройств, вегетативных расстройств позволило с большой вероятностью заподозрить наличие БГ и подтвердить диагноз БГ прямой ДНК-диагностикой.

Распространенность БГ в республике Карелия составила 14,29 случая на 1000 населения. Первичная заболеваемость БГ за период 2016—2017 гг. составила 6,35 случаев на 1000 населения республики Карелия [9, с.11]. По гендерному признаку, из четырех пациентов, БГ выявлена у 3-х женщин и одного мужчины. Первичная заболеваемость БГ за период 2016—2017 гг. у женщин составила 5,84 случаев, у мужчин — 6,96 случаев на 1000 населения республики Карелия. Возраст пациентов на

момент постановки диагноза был различен. В группе среднего возраста (45—59 лет) — 2 пациента (женщины), одна в возрасте 45 лет, вторая — 54 года. Два пациента в возрастной группе пожилого возраста (60—74 года) — 63 года, один случай (женский фенотип), 58 лет (один случай, мужской фенотип). Однако возраст, в котором началась болезнь, не соответствовал дате постановки диагноза БГ. Дебют заболевания БГ возник в возрасте — 43 ± 4 лет (начало заболевания носит предположительный характер, основывается на ретроспективных анамнестических данных). Неврологическая симптоматика была ранее зарегистрирована у 3-х пациентов, однако этим пациентам были поставлены другие неврологические заболевания (двум — сосудистая и одному — энцефалопатия смешанного генеза). У одной пациентки неврологическая симптоматика в виде хореаформного гиперкинеза, снижение инициативности, брадифрения были зарегистрированы впервые. Анализ анамнеза позволил исключить симптоматическую хорею (лекарственные препараты, инфекции, интоксикации, метаболические расстройства) во всех 4-х случаях. Две пациентки обратились за неврологической помощью в связи с постановкой ранее диагноза БГ у их родственников на базе ОКБ на ст. Петрозаводск. В одном случае БГ ранее была диагностирована у матери, которая умерла от застойной пневмонии на базе неврологического отделения БСМП г. Петрозаводска, в другом — у сибса (младшего брата). У умершей пациентки ДНК-исследование не проводилось (диагноз основывался на генеалогическом анализе, клиническом осмотре, анамнестических данных, результатах ЭЭГ и СКТ исследования головного мозга).

Генеалогический анализ проводился по неполным родословным (максимальное число поколений — 5), больные осматривались лично, использовали результаты заключений клинических осмотров других неврологов, заключений СКТ, МРТ головного мозга, ЭЭГ-исследований. У всех пациентов, с впервые поставленным диагнозом БГ, при анализе родословной выявлялось семейное накопление случаев аутосомно-доминантного заболевания. Сегрегационный риск развития БГ у всех пациентов составлял — 50%. В каждой родословной регистрировали несколько случаев болезни (от 2-до до 4-х). В 2-х случаях у умерших пациентов в родословных причиной смерти были осложнения интеркурентных заболеваний при БГ.

В 77,8% случаев клиническая картина заболевания соответствовала гиперкинетической форме БГ и в 22, 2% случаев — поздней ригидной форме. Результаты МоСА-теста в группе наблюдения — 24 ± 4 балла, HADS: по ГШТД тревога — 14 ± 3 , что указывает на клинически выраженную тревогу, по ГШТД депрессия — 6 ± 2 , что говорит за отсутствие синдрома депрессии или его субклинический уровень проявлений. Деменция субкортикального типа психиатром диагностирована у одного пациента (после проведения нейропсихологического тестирования и осмотра), у остальных пациентов с БГ когнитивные расстройства носили легкий или умеренный характер.

При ДНК-диагностики у всех пациентов выявлено ≥ 40 ($40+6$) наличие экспансии тринуклеотидных CAG-повторов в локусе 4p16.3 [4, с. 10]. У всех пациентов с БГ при оценке биоэлектрической активности головного мозга выявлена депрессия альфа-ритма на ЭЭГ, при СКТ, МРТ головного мозга — наружная и внутренняя гидроцефалия [4, с. 10-11].

При неврологическом осмотре выявили хореический гиперкинез, атаксию, постурально-кинетический тремор, брадикинезию, глазодвигательные нарушения, тетрапирамидную недостаточность, псевдобульбарный синдром, акинетико-ригидный синдром, дистонию стопы, клинически выраженную тревогу, снижение оперативной памяти, брадифрению, снижение инициативы, нейротрофический синдром [11, с. 7-8].

Единственным методом первичной профилактики БГ (комплекса мер, предупреждающих зачатие или рождение больного ребенка) является медико-генетическое консультирование (МГК) [1, с. 130-135; 5, с. 35]. Всем пациентам было

рекомендовано обратиться в первичный медико-генетический центр при диагностическом центре республиканской больницы г. Петрозаводска, так как все пациенты имели детей, некоторые внуков. Анамнестических данных об обращении в МГК родственником больных БГ не получено.

Обсуждение результатов. Первичная заболеваемость БГ составила 6,35 случаев на 1000 населения республики Карелия, что соответствует распространенности БГ в общей популяции в западном полушарии мира — 4—10 случаев на 100 000 населения Европы [цит. по 10, с. 11], однако распространенность БГ в республике Карелия ниже частоты встречаемости данного заболевания в Европе (14,29 случаев на 1000 населения). Вероятно, это связано с ошибками диагностики этого заболевания на амбулаторно-поликлиническом этапе оказания медицинской помощи населению. Пути к исправлению данной ситуации видим в расширении образовательных мероприятий врачей-неврологов по вопросам БГ. Заболевание встречается у обоих полов, но чаще у женщин. Преобладает гиперкинетическая форма БГ [4, с. 6]. Ни у кого из пациентов не был зарегистрирован судорожный синдром, который входит в клиническую картину БГ [6, с. 65].

У населения республики Карелия сформировано настороженное отношение к МГК, исправление этой ситуации видим в популяризации работы медицинского подразделения, для предотвращения рождения больного потомства в семьях с больными БГ и улучшения работы участковых неврологов поликлиник республики [1, с. 130-135; 5, с. 35].

ЭЭГ-исследование выявило депрессию альфа-ритма у всех больных БГ, что соответствует литературным данным. Установлено, что перед депрессией альфа-ритма на ЭЭГ на преклинической стадии наступает сначала десинхронизация альфа-активности спонтанной ЭЭГ. Возникает дисбаланс тормозных и возбуждающих процессов в коре больших полушарий мозга с преобладанием процессов возбуждения за счет потери тормозных ГАМК-эргических нейронов стриатума и коры. В исследовании установлено, что фронтостриарные системы головного мозга определяют у человека вербальную беглость. У пациентов с БГ снижение разности относительной мощности 7—8 и 4—5 Гц спектра ЭЭГ коррелирует со снижением вербальной беглости, ниже нормального показателя возраста, которая более выражена в центральных, лобных, височных долях мозга, преобладая в левом полушарии (в основном за счет снижения в левой лобной доле). Снижение разности относительной мощности 7—8 и 4—5 Гц спектра ЭЭГ связано с увеличением числа копий CAG-триплетов в мутантном гене HTT, с предполагаемым возрастом дебюта БГ, близостью дебюта к моменту обследования. Снижение мощности ЭЭГ 7—8 Гц зависит от гиперактивности корково-подкорковых — коркостриарных систем. Выявленные изменения ЭЭГ рассматриваются в качестве нейрофизиологического эндофенотипа — наследуемого маркера БГ, которые проявляются на доклинической стадии [7, с. 8].

В литературе обсуждался факт наличия признаков внутренней и наружной гидроцефалии при БГ, выявляемые при выполнении методов нейровизуализации (СКТ, МРТ головного мозга). При проведении клиничко-нейровизуализационного анализа болезни Гентингтона с использованием функциональной магниторезонансной томографии покоя (фМРТп) установлено наличие потенциально направленных нейродегенеративных процессов в веществе головного мозга при БГ. Выявлена зависимость между активацией в области поясной извилины, входящей в состав «сети пассивного режима работы головного мозга» и эмоционально-психическими нарушениями при БГ у лиц с асимптомным и симптомным течением заболевания. Для симптомной формы БГ типично снижение активности в области левого предклинья, средних отделов левой поясной извилины и правой парацентральной дольки по сравнению с группой контроля; более выраженное снижение активации в правом предклинье, средних отделах левой поясной извилины, медиальных отделах левой

верхней лобной извилины и передних отделах левой поясной извилины по сравнению с асимптомным вариантом БГ [10, с. 19]

1. Антонен Е.Г. Общие и частные вопросы медицинской генетики: Учебное пособие к практическим занятиям по медицинской генетике / Е.Г. Антонен. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. – 188 с.
2. Захаров В.В. Нервно-психические нарушения: диагностические тесты 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 320 с.
3. Касьяненко А.А. Современные методы оценки рисков в экологии: Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 271 с.
4. Клинические рекомендации по диагностике и лечению болезни Гентингтона. – Москва, 2014. – 21 с.
5. Ключников С.А., Иванова-Смоленская И.А., Никольская Н.Н. [и др.] / Этические проблемы медико-генетического консультирования на примере хореи Гентингтона // Рос. мед. журн. – 2000. – № 2. – С. 32-36.
6. Морозов И.И., Емельянов Ю.В. клинический случай болезни Гентингтона в психиатрической практике // Здоровоохранение Югры: опыт и инновации. – 2017. – № 3. – С. 62-65.
7. Пономарева Н.В., Ключников С.А., Абрамычева Н.Ю., [и др.] / Нейрофизиологические маркеры преклинической стадии болезни Гентингтона и их значение для диагностики и прогноза развития заболевания // Нервные болезни. – 2016. – №2. – С. 2-9.
8. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
9. Республика Карелия в цифрах'2016: краткий статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). – Петрозаводск, 2016. – 60 с.
10. Селиверстов Ю.А., Селиверстова Е.В., Коновалов Р.Н. [и др.] // Клинико-нейровизуализационный анализ болезни Гентингтона с использованием функциональной магниторезонансной томографии покоя // Неврологический журнал. – 2015. – Вып. 20 – №3. – С. 11-21.
11. Charles S. A standard of care for Huntington's disease: a patient and family perspective. // Neurodegen. Dis. Manage. – 2012. – V. 2. – № 1. – P. 7-9.

Чиркова Н.В., Богатырева Ю.А., Крючков М.А., Грачев М.А., Плешакова Д.О.
Клиническое обоснование использования отбеливающих зубных паст у студентов
стоматологического факультета с дисколоритом зубов

«Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н. Бурденко»

Министерства Здравоохранения РФ

(Россия, Воронеж)

ФГБОУ ВО "Кубанский государственный медицинский университет" Министерства

Здравоохранения РФ

(Россия, Краснодар)

doi:10.18411/spc-22-01-2018-13

idsp: 000001:spc-22-01-2018-13

Все известно, что белоснежная улыбка – это показатель здоровья зубов и неотъемлемая составляющая имиджа обладателя улыбки.

В последние годы очень большое количество пациентов обращаются к стоматологам с жалобами на изменение цвета зубов. Это говорит о том, что уровень распространенности дисколоритов зубов у лиц различных возрастных групп достаточно высокий. Доказано, что курение, употребление красного вина, кофе, крепкого чая, ягод смородины, черники, голубики и т. д., а также достаточно высокий темп жизни у населения не позволяющий проводить гигиену полости рта после каждого приема пищи являются именно теми причинами, которые приводят к изменению цвета зубов.

Сегодня на рынке широко представлены различные зубные пасты с отбеливающим эффектом, однако бесконтрольное их использование может привести к гиперестезии зубов. В связи с этим, необходим научно-обоснованный подход к выбору наиболее безопасного и эффективного гигиенического средства для пациентов молодого возраста, нуждающихся в повышении эстетического уровня зубов.

На кафедре пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко было проведено обследование 180 студентов 2 - 5 курсов стоматологического факультета в возрасте 19-24 лет. Было выявлено 113 (62,7%) студентов с нарушениями естественного цвета зубов. На основании проведенного анкетирования нами было выяснено, что причинами изменения цвета зубов у лиц молодого возраста являлись:

- неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта;
- кариозное поражение зубов;
- никотиновая пигментация;
- пищевая пигментация;
- нарушение краевого прилегания пломб;
- девитальные зубы;
- гипоплазия;
- тетрациклиновые зубы.

Нами было отмечено, что в причинами дисколоритов у большинства обследованных студентов являлось сочетанное воздействие нескольких этиологических факторов.

Выявлена неудовлетворительная гигиена полости рта у 69% обследованных, кариозное поражение зубов у 58% студентов, никотиновая пигментация у 38% пациентов, нарушение краевого прилегания пломб у 34%, пищевая пигментация у 23%, а девитальные зубы у 11%.

С целью проведения анализа эффективности использования отбеливающих зубных паст студенты были разделены на 4 группы:

- в первой группе - 15 студентов использовали отбеливающую зубную пасту «LAKALUTwhite» (Германия);
- во второй группе - 15 пациентов пользовались зубной пастой «ROCSPRO – Деликатное отбеливание» (Россия);
- в третьей группе 15 студентам была назначена зубная паста «Новый жемчуг - Отбеливающая» (Россия);
- в четвертой группе 15 студентам была рекомендована зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия) (табл. 1).

Таблица 1

Распределение лиц молодого возраста для профилактики дисколорита зубов в зависимости от применения отбеливающих зубных паст

№ группы	Количество	Рекомендованная зубная паста	Активный компонент зубной пасты	Стоимость
1 группа	15	«LAKALUT white» (Германия);	гидратированный оксид кремния, диоксид титана, фторид натрия, динатрияпирофосфат, тетракалияпирофосфат, пентанатрияпирофосфат, лактат алюминия.	100 мл – 260 руб.
2 группа	15	«ROCSPRO – Деликатное отбеливание» (Россия)	бромелаин глицерофосфата кальция, диоксид кремния, фермент растительного происхождения, ксилит и кальция глицерофосфат	100 мл – 290 руб.
3 группа	15	«Новый Жемчуг - Отбеливающая» (Россия)	диоксид титана и кремния, фторид натрия и триклозан	100мл – 65 руб.
4 группа	15	«СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия)	диоксид титана, гидратированный диоксид кремния, пирофосфат, полидон, папин, соли калия, соли натрия и фторид-ионы.	100мл – 70 руб.

Зубная паста «LAKALUTwhite» (Германия) - в состав зубной пасты входят абразивно-полирующие компоненты (гидратированный оксид кремния и диоксид титана. Пирофосфаты обеспечивают растворение зубного налета и зубного камня, оказывая очищающее действие. Фторсодержащие компоненты предотвращают возникновение кариеса и укрепляют твердые ткани зубов.

Зубная паста «ROCSPRO – Деликатное отбеливание» (Россия)– позволяет осветлить зубы за счет удаления пигментации с зубной эмали, которое обеспечивается действием фермента бромелаина, имеет низкий показатель абразивности. Процесс минерализации зубной эмали обеспечивается за счет глицерофосфата кальция. Содержит абразивный элемент – диоксид кремния. Не содержит фтор, красители, парабены и лаурилсульфат натрия.

Зубная паста «Новый Жемчуг - Отбеливающая» (Россия) - абразивные компоненты представлены диоксидом титана и кремния. Содержит динатрия пирофосфат, тетракалия пирофосфат, тетранатрия пирофосфат, монофторфосфат натрия. Триклозан обеспечивает антибактериальный эффект.

Зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия) – мультиактивная зубная паста, предназначенная для комплексного ухода и отбеливания зубов. Содержит в своем составе абразивно-полирующие вещества: диоксид титана и гидратированный диоксид кремния, а также активные компоненты: пирофосфат, полидон, папин, соли калия, соли натрия и фторид-ионы. Пирофосфат растворяет твердые и мягкие зубные отложения. Сочетание натуральных ферментов из папайи с полидоном способствует процессу расщепления налета, качественно очищая твердые ткани зубов. Ионы калия позволяют снизить повышенную чувствительность эмали, а фторсодержащие компоненты обеспечивают процесс минерализации.

Эффективность применения зубных паст для профилактики дисколоритов оценивалась на основании анализа динамики изменений показателя цвета твердых тканей зубов, индексов реминерализации твердых тканей зубов, теста эмалевой резистентности и индекса гигиены полости рта. Исследование проводилось до начала использования рекомендованных зубных паст, а также спустя 14 дней, 1, 3 и 6 месяцев.

В первой группе, после применения зубной пасты «LAKALUTwhite» (Германия), в течение 6 месяцев студентам было отмечено выраженное осветление зубов. Цифровое выражение показателя цвета составило $7,1 \pm 0,43$. Индекс гигиены (ИГ) равнялся $1,31 \pm 0,16$ баллам.

Во второй группе, студенты которой пользовались «ROCSPRO – Деликатное отбеливание» (Россия) было отмечено незначительное улучшение цвета зубов – $12,02 \pm 0,6$ единиц, что объясняется меньшей активностью диоксида кремния, входящего в состав этой пасты, по сравнению с пастой в первой группе. Показатель ИГ равнялся $1,48 \pm 0,5$, что указывало на хорошее гигиеническое состояние полости рта.

В третьей группе, в которой молодые люди пользовались зубной пастой «Новый Жемчуг - Отбеливающая» (Россия) отмечалось уменьшение среднего значения цвета зубов ($10,02 \pm 0,7$), что объяснялось входящим в состав пасты гидратированного диоксида кремния. Значения ИГ снизились в 1,5 раза и равнялись $1,41 \pm 0,6$, что объяснялось антибактериальным действием триклозана.

В четвертой группе студентов, использующих пасту «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия), в состав которой входили гидроксиапатит и папаин, были получены результаты, отражающие положительную динамику изменений цифрового выражения показателя цвета ($7,02 \pm 0,21$) и ИГ ($1,32 \pm 0,21$), что равнялась по баллам с первой группой, студенты которой использовали импортную и по стоимости в 4 раза превышающую отечественную пасту «СПЛАТ отбеливание Плюс».

На основании сравнительной оценки результатов применения рекомендованных паст можно сделать вывод, что наиболее лучшими отбеливающими свойствами и хорошими гигиеническими показателями соответствуют зубные пасты

«LAKALUTwhite» (Германия) и «СПЛАТ отбеливание Плюс» (Россия). Однако, несомненное преимущество в вопросе экономической эффективности имеет отечественная зубная паста «СПЛАТ отбеливание Плюс», стоимость которой в 4 раза ниже.

Таким образом, с целью профилактики и после завершения лечения дисколорита зубов целесообразно использовать зубные пасты, в состав которых входит фтор и гидроксиапатит, оказывающие отбеливающее, реминерализующее действие и повышение уровня гигиенического состояния полости рта.

1. Анализ факторов, способствующих возникновению гиперчувствительности зубов / Ю.А. Богатырева, Н.В. Чиркова, В.В. Кончакова, Ж.В. Вечеркина // Сб. Тенденции развития современного естествознания и технических наук по материалам Международной научно-практической конференции под редакцией Е.П. Ткачевой. С. 118-121.
2. Коммунальная стоматология: учебно-методическое пособие / А.Н. Морозов и [др.]. – Воронеж, 2016. – 125 с.
3. Повышение качества лечения пациентов с дисколоритами фронтальных зубов (экспериментально-клиническое исследование) / Е.С. Ерофеева // Дис ... к.м.н. Пермь. – 2010. - с. 156.
4. Пропедевтика хирургической стоматологии: учебное пособие / А.Н. Морозов и [др.]. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014. № 3. С. 158 - 159.
5. Профилактическая стоматология: Учебник / Э.М. Кузьмина, О.О. Янушевич. – М.: Практическая медицина, 2017. – 544 с.
6. Салтовец М.В. Клинико-лабораторная оценка эффективности зубных паст с отбеливающим эффектом: автореф. дисс...канд. мед. наук: - Москва, 2011, 24 с.
7. Чиркова Н.В. Аспекты влияния профессионального отбеливания на твердые и мягкие ткани полости рта / Н.В. Чиркова и [др.] // Medicusinternationalmedicaljournal. - 2017. № 4 (16). – С. 60-70.

РАЗДЕЛ V. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Горпинченко К.Н., Приходько А.В., Яремчук Д.А.

Статистический анализ развития птицеводства в Краснодарском Крае

Кубанский ГАУ им. И. Т. Трубилина
(Россия, Краснодар)

doi:10.18411/spc-22-01-2018-14

idsp: 000001:spc-22-01-2018-14

Аннотация

Птицеводство является одной из самых перспективных отраслей, так как является низкозатраной среди отраслей животноводства. Однако, в Краснодарском крае данная отрасль слабо развита. Основной причиной отставания птицеводства от других регионов являются инфекционные заболевания, а именно птичий грипп и сальмонеллез. В результате снижается продуктивность птицы, некоторую продукцию приходится утилизировать, а также запрещается экспорт продукции за пределы края, что сказывается на повышении затрат на корма для получения того же объема продукции, что и со здоровых животных. Для решения этой проблемы необходимо наладить проведение своевременных вакцинаций, условия содержания птицы, и при этом наладить связь между ветеринарными врачами и зоотехниками для их продуктивного сотрудничества.

Ключевые слова: Птицеводство, прирост, затраты на корма, анализ, развитие

Птицеводство – это крупная отрасль животноводства, которая заключается в разведении сельскохозяйственных птиц, имеющая свою продукцию. Основными характеристиками птицеводства являются: высокий темп воспроизводства поголовья птицы, небольшие затраты труда и кормов на производство единицы продукции, высокая продуктивность и жизнеспособность птицы, а также ее интенсивный рост. Всю продукцию этой отрасли производства можно разделить на основную (мясо и яйца) и побочную (пух и перо). Также птицеводство принято считать безотходной отраслью, так как наравне с основной продукцией используют продукты убоя птицы для производства кормов и продукты жизнедеятельности для изготовления органического удобрения. Наибольшее распространение в крае как сельскохозяйственные птицы получили индейки, куры, гуси, утки перепела и страусы.

Основным продуктивным качеством птицы является ее яйценоскость, так как яйца являются одним из диетических продуктов питания. Для этого принято выращивать кур яичных пород и яичных кроссов. Гораздо реже для получения яиц разводят кур мясояичных и мясных пород. Для получения мяса птицы разводят кур мясных пород, кур бройлеров, гусей, мясных уток, индюков, а также голубей и цесарок.

Птицеводческие фермы и мероприятия России имеют 4 основных отраслевых направления: племенное, мясное, яично-мясное и яичное. При этом на каждом направлении целесообразно выращивание определенного вида птицы. Так, в яичном товарном направлении принято выращивать кур, мясном – уток, гусей и индеек.

Все птицеводческие хозяйства в зависимости от производственных типов принято делить на племенные и товарные. При этом племенные хозяйства принято делить уже в зависимости, от задач, которые стоят перед ними на: селекционно-генетические станции и экспериментальные хозяйства научных учреждений, государственные контрольно-испытательные станции, племенные фермы-репродукторы, племенные заводы, инкубаторно-птицеводческие станции. А

специализированные товарные предприятия делят по производству продукции отрасли на: птицефабрики, птицеводческие хозяйства, птицеводческие фермы в хозяйствах.

В данный момент в Краснодарском крае ведется активный поиск способов модернизации цехов и заводов по производству комбикормов, а также укрепления кормовой базы. Проводятся планы создания белковых добавок, вакцин, ферментных композиций, что позволит данной отрасли в будущем стать ведущей в животноводческом секторе АПК.

Основная задача, стоящая перед агропромышленным комплексом Краснодарского края, заключается в обеспечении региона доступными по цене высококачественными продуктами питания. При этом важнейшая роль в этом отводится птицеводству, как отрасли сельского хозяйства, которая динамично развивается в последние годы. Сейчас птицеводство — это комплекс предприятий, который основан на промышленном ведении хозяйства, где решают задачи от выведения новых и совершенствование старых пород, кроссов и линий птицы, до поставок продукции отрасли потребителю. Наиболее актуальными трендами в ближайшие годы станут: создание яйцепродуктов с уже заложенными в них лечебными и диетическими свойствами, внедрений технологий по сбережению ресурсов, совершенствование переработки продукции, которая направлена на улучшение качества продукции.

Именно поэтому обеспечить население продукцией птицеводства в самые минимальные сроки возможно в первую очередь за счет увеличения производства яиц и мяса птицы, не только на промышленных птицефабриках, но и крестьянских и фермерских хозяйствах. В Краснодарском крае в 2014 г. из общего поголовья птицы в сельскохозяйственных предприятиях производится 58 %, в ЛПХ — 38 % и 4 % в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

В регионе принята программа развития производства, перед которой поставлена цель укрепить продовольственную безопасность, повысить качество, объем и конкурентоспособность выпускаемой продукции, вовлечение в производство продукции крестьянских хозяйств и ЛПХ, создание необходимых условий для нормального функционирования отрасли[3].

Эта программа предусматривает установление независимости отечественного рынка птицеводческой продукции от импорта, путем создания новых мест работы повысить уровень занятости сельского населения, улучшить условия социального положения и труда работников птицеводческой отрасли. Основные целевые индикаторы программы действующей на территории Краснодарского края представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели развития птицеводства в Краснодарском крае

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. в % к 2013 г.
Валовое производство - яиц, млн. шт.	1484,6	1399,3	1543,2	103,9
- мяса, тыс. тонн	222,8	226,8	239,0	107,3
Среднегодовое поголовье птицы, тыс. голов	13487,9	15403,1	14567,3	108,0
Яйценоскость кур, шт./нес. - яичных пород	276	287	306	110,9
- мясных пород	228	227	230	100,9
Среднесуточный прирост бройлеров, г	52,8	51,9	50,0	94,7
Расход корма на 1000 шт. яиц, ц. к. ед.	1,37	1,31	1,21	88,3

- кур яичных пород				
- кур мясных пород	2,44	2,47	2,49	102,0
Расход корма на 1 ц прироста бройлеров, ц. к. ед.	1,8	1,85	1,9	105,6

В 2015 году, по сравнению с 2013 годом, произошло увеличение валового производства яиц на 3,9 %, а показатели валового производства мяса увеличились на 7,3 %. Среднегодовое поголовье птицы увеличилось на 8 %. Яйценоскость кур яичных пород в 2015 году увеличилась на 10,9 % по сравнению с 2013 годом, это привело к снижению затрат кормов на 1000 шт. яиц на 11,7 %. Яйценоскость кур мясных пород увеличилась на 0,9 % в сравнении с 2013 годом, что привело к увеличению затрат кормов 1000 шт. яиц на 2,0 %. Среднесуточный прирост бройлеров в 2015 году составил 50 г/сут., что на 5,3 % меньше, чем в 2013 году, снижение среднесуточного прироста привело к увеличению расхода корма на 1 ц прироста бройлеров на 5,6 %

Динамика поголовья птицы в различных категориях хозяйств Краснодарского края представлена в таблице 2.

Таблица 2

Поголовье птицы по категориям хозяйств в Краснодарском крае, млн. гол.

Категория хозяйств	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. в % к 2012 г.
В хозяйствах всех категорий	26	24	23	24	26	100
вт.ч. сельскохозяйственных организациях	16	14	13	14	15	93,7
- хозяйства населения	10	10	10	10	10	100
- крестьянских (фермерских) хозяйствах	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	100

В 2016 г. в Краснодарском крае в хозяйствах всех категорий насчитывалось 26 млн. голов птицы, столько же сколько и в 2012 г. Однако, в 2013-2015 гг. поголовье птиц сократилось на 7,7-11,5 % по сравнению с 2012г. Поголовье птицы в сельскохозяйственных организациях в 2016 г. по сравнению с 2012 г. уменьшилось на 1 млн. голов или на 6,3 %.

Снижение поголовья птиц связано с развитием инфекционных заболеваний птицы на территории Краснодарского края. По данным ИА REGNUM, первая в 2017 г. вспышка птичьего гриппа зафиксирована в январе на территории береговой зоны северной части Динского залива Запорожского сельского поселения Темрюкского района. В очаге, в котором выявлено наличие высокопатогенного вируса, а также на прилегающей территории был введен карантин. Вирус также порастил диких птиц на биологическом пруду № 1 ОАО «Водоканал Апшеронского района»[4].

В результате заболевания птицы птичьим гриппом у животного снижается яйценоская продуктивность, среднесуточный прирост живой массы, что приводит к увеличению расхода кормов для получения того же объема продукции, что и у здорового животного. Так, согласно произведённым расчетам, установлено, что увеличение среднесуточного прироста цыплят бройлеров ведет к снижению затрат кормов на производство 1 ц продукции. Данную зависимость можно проследить на рисунке 1.

С помощью корреляционно-регрессионного анализа определено, что увеличение среднесуточного прироста цыплят на 1 г/сут. ведет к снижению затрат корма на 1 ц прироста молодняка на 0,0012 ц. к. ед. или при увеличении среднесуточного прироста молодняка на 1 % расходы кормов на 1 ц прироста снижаются на 0,035 %.

Кроме этого в результате различных заболеваний погибает значительная часть поголовья птицы, что ведет к большим убыткам в условиях производства. Данные о

падеже всех видов птицы в Краснодарском крае представлены в таблице 4. В 2014 г. наибольший падеж птицы отмечен на Новороссийской птицефабрике, более чем в 2 раза. За рассматриваемый период на 51,4 % увеличился падеж в ППЗ «Лабинский», на 67,4 % - в фирме Агрокомплекс, в тоже время благодаря профилактическим мероприятиям на птицефабрике «Новомышастовская» падеж птицы сократился- в 3 раза.

Рисунок 1 — Зависимость расхода кормов на 1 ц прироста (ц. корм. ед.) от среднесуточного прироста бройлеров (г/сут)

Таблица 4

Падеж птицы всех видов на 1 декабря 2013 – 2014 гг. в отдельных хозяйствах Краснодарского края

Наименование хозяйств	Пало птицы всего, тыс. гол.		2014 г. в % к 2013 г.
	2013 г.	2014 г.	
ППЗ «Лабинский»	31,1	47,1	151,4
Витязевская п/ф	51,8	64,8	125,1
Новороссийская п/ф	53,4	111,4	208,6
Новомышастовская п/ф	133,1	43,8	32,9
Фирма Агрокомплекс	918,3	1537,5	167,4
ЗАО Белореченская п/ф	1770,0	1760,9	99,5
ООО «Русь-СВС»	14,0	19,6	140,0
Приморская п/ф	822,9	994,9	120,9
Всего в крае	3794,6	4580,0	120,7

В 2016 г. уничтожено 4,6 тыс. птиц в очагах вспышек птичьего гриппа. При этом в результате заболевания запрещен экспорт поставок продукции птицеводства из Краснодарского края и Ростовской области в связи с угрозой распространения гриппа птиц. К вывозу запрещено мясо птицы, не прошедшее термическую обработку, живая домашняя птица и инкубационное яйцо.

Для повышения показателей птицеводства края необходимо предпринять меры для предупреждения и лечения инфекционных и неинфекционных заболеваний птицы. К мерам профилактики болезней птиц вирусной этиологии, а именно птичьего гриппа, который чаще всего встречается на территории Краснодарского края, относят: размещение различных возрастных групп птицы в территориально обособленных зонах с необходимыми зооветеринарными разрывами; комплектование птичников и зон

одновозрастной птицей; соблюдение межцикловых профилактических перерывов с проведением тщательной очистки и дезинфекции помещений; проведение межсезонных профилактических вакцинаций. Кроме этого необходимо наладить кормовую базу в предприятиях в зависимости от вида выпускаемой продукции, а также уделить большое внимание условиям содержания птицы (параметры микроклимата, чистота помещений и др.). В комплексе все эти мероприятия приведут к улучшению физиологического состояния птицы, повышению продуктивности, снижению падежа, что положительным образом скажется на состоянии отрасли птицеводства в Краснодарском крае.

1. Курнякова Т. А. Сельское хозяйство Краснодарского края, Статистический сборник 2016 / Т. А. Курнякова, Л. В. Богославская, М. В. Будко, Ш. Д. Совмен и др. // Краснодарстат – Краснодар, 2017. – 234 с.
2. Шумак О. А. Статистика: Учеб пособие. / О. А. Шумак, А. В. Гераськин // – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2012. – 311 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005496-4
3. Долгосрочная краевая целевая программа "Развитие птицеводства в краснодарском крае" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/368/1271.php>
4. REGNUM. Информационное агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <https://regnum.ru/news/2264889.html>

Научное издание

**Научный диалог:
Молодой ученый**

Сборник научных трудов, по материалам
XIII международной научно-практической конференции
22 января 2018 г.

SPLN 001-000001-0242-YS

Подписано в печать 01.02.2018. Тираж 400 экз.
Формат. 60x84 1/16. Объем уч.-изд. л. 3,45
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович