наблюдается интенсификация всех жизненных процессов, что связано с размножением животных. Летом в гематологических показателях наблюдается снижение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и гематокрита, а также увеличение диаметра эритроцитов по сравнению с весенним периодом. В осеннее время содержание гемоглобина и гематокрита повышается по сравнению с летним периодом, а цветной показатель и диаметр крови имеет тенденцию к уменьшению, то есть на препаратах крови отмечается выраженная гипохромия.

Таким образом, изучая сезонную динамику гематологических показателей лесной мыши, нами выявлено, что в весенний период у данной группы животных наблюдается стабильно высокие гематологические показатели. По сравнению с зимним периодом эти показатели несколько снижены, хотя в целом их уровень достаточно высок. Значительные изменения происходят в самих эритроцитах, наименьший диаметр эритроцитов приходится на зимний период. Адаптивный смысл уменьшения размеров эритроцитов очевиден - чем меньше эритроцит, тем больше скорость поглощения кислорода гемоглобином при прохождении крови через легкие (Holland, Forster, 1962).

В летний период года в гематологических показателях исследуемых особей происходят дальнейшие адаптивные преобразования, меняется количественный и качественный состав эритроцитов. При общем снижении числа эритроцитов в 1 мкл крови они увеличиваются в размерах, достигая максимальной величины в этом сезоне. Активация кроветворения в тёплое время года объясняется большим поступлением витаминов с пищей, которые способствует увеличению диаметра эритроцитов, как у самцов, так и у самок, при этом происходит уменьшение количества эритроцитов. Это подтверждает вывод ученых о строго обратной зависимости между размерами эритроцитов и их числом – чем крупнее эритроцит, тем меньше их количество в единице объёма крови (Слоним, 1981). Возрастание цветного показателя летом, когда наблюдается минимальное количество эритроцитов, связывают с наиболее полным обновлением крови за счет молодых эритроцитов. Следовательно, сезонная динамика ритма жизни лесной мыши сопровождается значительными преобразованиями качественного и количественного состава красной крови. Что объясняется соответствующими изменениями активности костного мозга.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ АВТОМАТИЧЕСКИМИ КА В УСЛОВИЯХ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

Соколов Н.Л.
Центр управления полетами Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»

Существующий опыт показывает, что в процессе управления автоматическими КА достаточно часто возникают различные, в том числе заранее не прогнозируемые нештатные ситуации. В связи с этим возникает необходимость в разработке методов и алгоритмов управления КА в условиях нештатной работы бортовой аппаратуры. В работе приводится описание методологического подхода к автоматизированной выработке рекомендаций по принятию управленческих решений с целью устранения нештатных ситуаций.

1. Введение

Эффективность управления автоматическими КА во многом определяется обеспечением качественной диагностики работоспособности бортовой аппаратуры КА. При этом, значительным фактором повышения надежности и оперативности принятия управленческих решений является разработка методологии автоматизированной выработки рекомендаций по выдаче командных воздействий на борт КА. Практика управления автоматическими КА показывает, что в ряде случаев только своевременная выдача в сеансах связи с КА команд немедленного исполнения позволяет обеспечить предотвращение развития нештатных ситуаций [1]. При этом, следует отметить отсутствие общего методологического подхода к решению этой проблемы.

Будем считать, что весь процесс принятия решений по управлению КА разбивается на несколько последовательных этапов согласно информации, представленной на рис. 1.

Целью проведения анализа состояния бортовых систем КА является определение всех числовых значений телеметрических параметров и установление фактов их нахождения в допустимых пределах (или вне допустимых пределах).

Результатом диагностики состояния бортовых систем является либо установление факта нормального функционирования аппаратуры КА, либо выдача заключения о наличии признаков нештатных ситуаций в работе отдельных блоков бортовой аппаратуры.

Создание базовых решающих правил позволяет установить соответствия между телеметрическими параметрами, характеризующими состояние работоспособности бортовой аппаратуры КА, и программами необходимых командных воздействий.

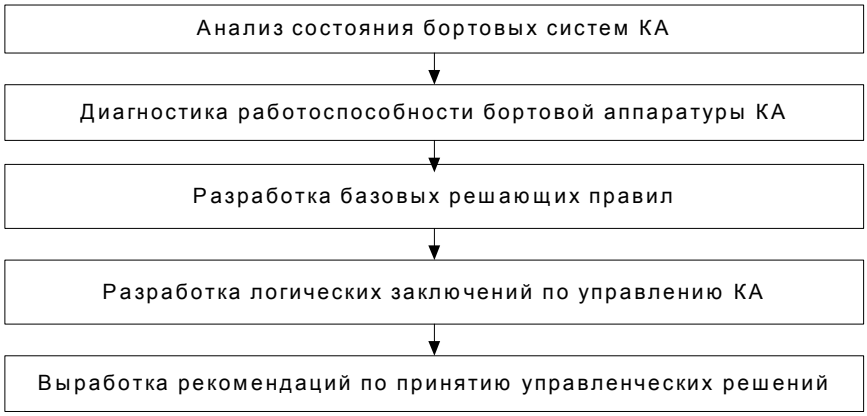

Рис. 1

Логические заключения устанавливают причину нарушения работоспособности аппаратуры и формируются при возникновении нештатной работы бортовых систем.

Выработка рекомендаций по принятию управленческих решений заключается в формировании командных воздействий по устранению нештатных ситуаций.

2. Анализ состояния бортовой аппаратуры

Основными задачами анализа состояние аппаратуры КА являются следующие:

- прием и обработка телеметрической информации, определение значений ТМП, оценка их нахождения в допустимых пределах, формирование оперативных сообщений;
- разработка компактных формуляров состояния телеметрических параметров, соответствующих конкретным бортовым подсистемам КА;
- оценка соответствия процесса изменения телеметрических параметров логике задаваемых режимов работы бортовой аппаратуры КА;
- проведение детального изучения процесса изменения реальных телеметрических параметров в зависимости от условий и режимов функционирования бортовой аппаратуры;
- прогнозирование интервалов нормальной работы бортовых систем КА, выявление негативных тенденций в работе аппаратуры КА, прогнозирование их эволюции;
- архивирование ТМИ, создание и накопление баз данных.

Функциональная схема анализа работы бортовых систем показана на рис. 2.

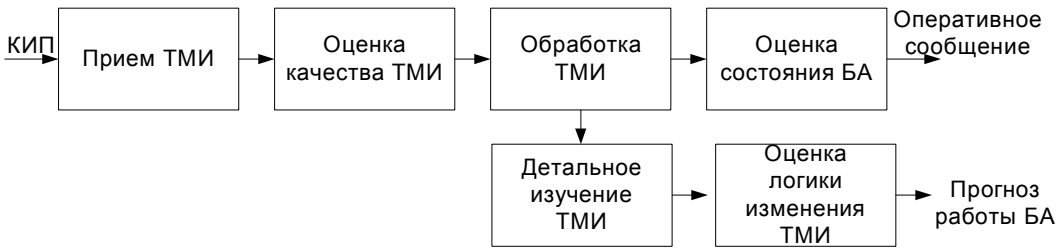

Рис. 2

При решении перечисленных задач был реализован принцип универсализации аппаратно-программных средств и максимально возможного их использования для проведения анализа состояния бортовых систем применительно к другим КА.

3. Диагностика работоспособности бортовой аппаратуры КА

Основной задачей диагностики работоспособности бортовой аппаратуры КА является установление факта наличия или отсутствия признаков нештатной работы КА.

Общая схема процесса диагностирования работоспособности бортовых систем КА представлена на рис. 3.

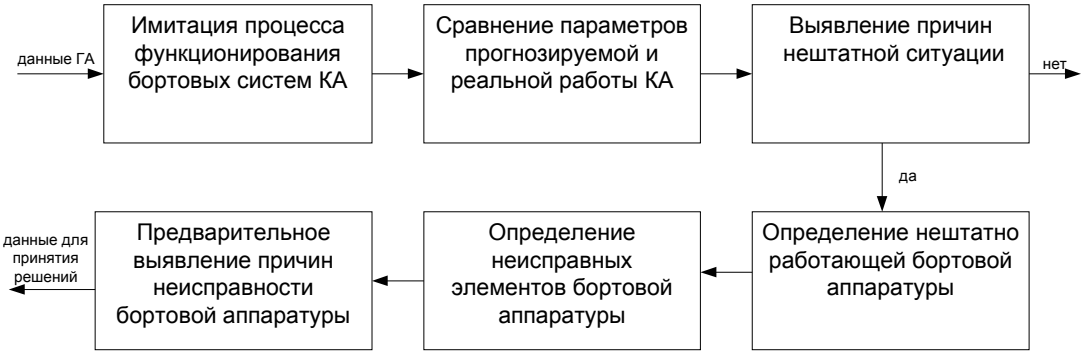

Рис. 3

Предлагается общий подход к решению проблемы автоматизации процесса диагностики работоспособности бортовой аппаратуры КА, основанный на создании адекватных моделей функционирования КА и диагностики состояния бортовых систем [2]. На первом этапе – этапе формирования базовой структуры модели диагностики дается описание всех N бортовых систем. Для каждой n-ой системы (n = 1, 2,…,N) приводятся:

- состав, структура, комплектность;
- перечень и параметры предусматриваемых функциональных режимов;
- полный перечень телеметрических параметров, характеризующих состояние бортовой аппаратуры, их номинальные и допустимые значения;
- командные управляющие воздействия, подаваемые на бортовую систему и т.д.

Представляется целесообразным определить логические зависимости ТМП, характеризующих состояния бортовой аппаратуры, от выдаваемых режимов управляющих воздействий. Это обеспечит возможность для любого набора допустимых командных воздействий U (t) дать описание изменения состояний бортовых систем, т.е. определить последовательности эталонных значений телеметрических параметров $ТМП_э$ (t) в процессе имитации подаваемых на борт КА командных воздействий U (t).

Далее проводится посистемный сравнительный анализ эталонных ТМП с реальными, получаемыми в сеансе связи с КА и интерпретация состояния бортовых систем. Для повышения быстродействия анализа используется алгоритм выделения иерархических групп телеметрических параметров, изложенного в работе [3].

4. Формирования базовых решающих правил при управлении КА в условиях нештатных ситуаций

Основной целью разработки решающих правил является установление логических соотношений между состояниями бортовой аппаратуры и командами управления, обеспечивающими приведение элементов бортовых систем в работоспособное состояние.

Для всех бортовых систем определяются соотношения типа S(u) между состояниями нештатного функционирующего КА S и командными воздействиями u. Фрагмент структуры таких правил для рассмотрения отдельно взятого элемента бортовой аппаратуры выглядит следующим образом.

Таблица 1

$N_{бс}$	$M_{эл}$	$ТМП_k$	$a_к$	$a_{к\ min}$	$a_{к\ max}$	$U_k(t)$
n	m	1	a_1	$a_{1\ min}$	$a_{1\ max}$	$U_1(t)$
		2	a_2	$a_{2\ min}$	$a_{2\ max}$	$U_2(t)$
		…	…	…	…	…
		k	a_k	$a_{к\ min}$	$a_{к\ max}$	$U_k(t)$

Здесь, $N_{бс}$ – порядковый номер бортовой системы КА (n = 1, 2,…N), $M_{эл}$ – порядковый номер составляющего элемента n-ой системы (m = 1, 2, …M), $ТМП_k$ (k = 1, 2,…K) – наименование ТМП, характеризующего состояние m-го элемента n-ой системы, $a_к$ (k = 1, 2,…K) – номинальное значение k-го ТМП, $a_{к\ min}$ и $a_{к\ max}$ – соответственно минимально и максимально допустимые значения k-го ТМП, $U_k(t)$ – последовательность командных воздействий, подаваемых на борт КА с целью обеспечения нахождения всех соответствующих значений $ТМП_k$ в диапазоне от $a_{к\ min}$ до $a_{к\ max}$.

Далее, осуществляется расширение поля соотношений S(u) за счет следующих факторов:

- имитация, процессов функционирования бортовых систем при воздействии на КА различных программ управления u(t), где U – объем возможных команд. В результате осуществляется выборка соотношений S(u), представляющих интерес с точки зрения восстановления работоспособности КА;

- идентификация вновь возникающих ситуаций в процессе обеспечения управления КА и добавление, в связи с этим новых соотношений типа S(u).

Использование логических соотношений между состояниями бортовых систем и парирующими командными воздействиями позволяет выработать базовые решающие правила для их последующего применения в разработке логических заключений по управлению бортовыми системами.

5. Логические заключения по выработке управленческих решений

Логические заключения состоят в поиске и описании причин возникновения и способов устранения нештатных ситуаций в работе КА, начиная от нахождения неисправно работающей аппаратуры и кончая определением "проблемных" элементов аппаратуры и выявлением возможных причин нарушения нормального функционирования КА.

После предварительного формирования базовых решающих правил, позволяющих обеспечить нормальное функционирование КА в условиях идентифицированных нештатных ситуаций, возможны два основных пути поиска дополнительных резервов в принятии управленческих решений:

- создание новых комбинаций командных воздействий, не предусмотренных в эксплуатационной документации;

- поиск нетрадиционных способов управления. Например, использование коррекций положения панелей солнечной батареи для управления КА относительно центра масс.

В первом случае, происходит дополнительное расширение логических соотношений между состояниями бортовой аппаратуры КА S и стратегиями управления U(t). Далее осуществляется управление КА в зависимости от сложившейся ситуации, т.е. вырабатываются заранее не определенные стратегии управления U(t).

Сформулируем основные принципы формирования логических заключений в процессе управления КА в нештатных ситуациях:

а) Создание и периодическое наполнение базы данных полетной информации. В ее основу может быть положена информация, приведенная в таблице 1.

б) Формирование дополнительных решающих базовых правил, устанавливающих связь между событиями, характеризующимися состоянием бортовой аппаратуры КА S, и стратегиями управления U(t).

в) Проектирование базы знаний, включающей в себя базу данных и решающие правила. Поэтапное ее наполнение путем идентификации вновь возникших ситуаций.

г) Создание и развитие машины логических заключений, устанавливающей соответствия объектов базы данных с набором решающих правил и с целями управления.

Машина логических заключений включает модуль поиска решений и модуль объяснения хода решений. Модуль решений осуществляет автоматизированный поиск стратегий управления по выходу из конкретных нештатных ситуаций. Модуль объяснений последовательно информирует оператора о логике всех шагов решения задач.

Дадим описание интеллектуального технологического цикла управления КА. Общая схема цикла приведена на рис. 4.

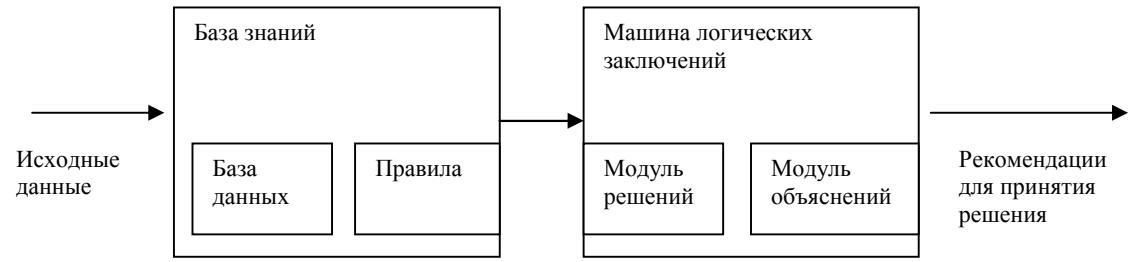

Рис. 4

Исходные данные, поступающие в базу знаний, включают в себя: информацию о состоянии бортовых систем и сведения о планируемой программе работы КА.

База знаний включает в себя базу данных - программную структуру, содержащую множество событий S в виде объектов, атрибутов и их значений и правила, устанавливающие соотношения между событиями S и действиями U в виде: "Если S, то U". В общем случае одно правило может соответствовать наступлению нескольких событий Si .

Например, событие "Параметр УПБ (угол поворота батареи) системы ориентации солнечной батареи КА «Океан-О» имеет значение 30^0 "включает" Параметр УПБ" - атрибут, "система ориентации солнечной батареи" - объект, "30^0" - значение.

Выходной информацией является набор правил, относящихся к воздействиям на так называемые "проблемные" элементы КА. Кроме

того, машина логических заключений выполняет функции анализа содержания и выработки требований к базе знаний.

Выходной информацией являются рекомендации для принятия решения формируется в виде программы командных воздействий на КА.

6. Выработка рекомендаций по управлению КА в условиях не идентифицированных нештатных ситуаций

Как показывает практика, в процессе управления часто возникают непрогнозируемые нештатные ситуации. Так, в процессе управления КА "Океан-О" оказалась неэффективной штатная схема разгрузки двигателя - маховика в канале тангажа при возникновении сильных магнитных бурь.[1]

Для обеспечения поддержания ориентации КА "Океан-О" была предложена новая схема разгрузки двигателя - маховика, основанная на проведение периодических коррекций положения солнечных батарей (СБ). Был организован автоматизированный технологический цикл по принятию решений в многомерной задаче, целевая функция которой включает:

1. Поддержание ориентации КА;
2. Обеспечение требуемого энергобаланса;
3. Выполнение заданной программы полета.

Решение этих задач носит компромиссный характер. Так, выполнение третьей задачи реализуется только при необходимом режиме энергопотребления, что достигается лишь в определенных диапазонах значений углов поворота солнечной батареи. Однако при некоторых значениях этих углов невозможно поддержание необходимой ориентации КА. В таких случаях приоритет в принятии управленческих решений отдается решению первой задачи с необходимой коррекцией программы получения целевой информации.

Для организации цикла интеллектуального поиска в базу знаний был введен комплекс новых базовых решающих правил, позволяющих установить логические условия между состояниями вращения двигателей-маховиков и выдаваемыми командами [4].

Правило 1, определяющее условия, при которых поворот солнечной батареи не осуществляется.

S1 -телеметрический параметр VZ ≥ -6 Нмс;

S2 -VZ ≤ 6 Нмс;

S3 -Δ VZ ≤ 0,8 Нмс/вит

Если (S1ΛS3) V (S2ΛS3)

То Δ УНП =0: изменение положения СБ равно нулю.

Рекомендация: поворот СБ не осуществляется.

Здесь: VZ - значение кинетического момента, создаваемого двигателями-маховиками в канале тангажа (предельное значение VZ=±20Нмс),

$ДVZ = \dfrac{VZn - VZm}{n - m}$ - изменение значения VZ в период от витка n до текущего витка m.

Правило 2, определяющее условия, при которых положение солнечной батареи необходимо изменить.

S1 - VZ < -6 Нмс;

S2 -VZ > 6 Нмс;

S3 - Δ VZ > 0,8 Нмс.

Если S1VS2VS3,

То Δ УНП ≠0.

Правило 3, определяющее параметры поворота СБ.

Если Δ УНП ≠0,

То Δ УНП =20 Δ VZ, $\Delta t = \dfrac{ДУНП}{V}$.

Рекомендации: выдача разовой команды (РК) на поворот СБ вправо (влево), через расчетное время Δt , выдача РК на остановку движения СБ.

Здесь: V - скорость поворота СБ.

Правило 4, определяющее достаточность энергетического режима КА для выполнения программы полета.

Если $W_{тр}(P) > W_{реал}(УНП, T\Sigma)$, то необходимо сократить объем задействованной бортовой аппаратуры КА и (или) снизить расчетное время ее работы с целью уменьшения энергопотребления КА.

Здесь: Wтр(P) - требуемое энергопотребление КА для выполнения программы полета P, включающей работу бортовой аппаратуры Pi в течение времени ti.

Wреал (УНП,T∑) - реальное энергопоступление на КА при угле поворота СБ, равном УНП в течение времени TΣ работы бортовой аппаратуры.

Значения Wтр и Wреал вычисляются с применением разработанного специального программно-математического обеспечения базы данных.

Правило 5, определяющее корректировку программы полета КА.

Если необходима корректировка программы полета, то $P = \sum_{i=1}^{n-1} C_{iД} t_i$, применить Правило 4.

Применение правила 5 носит итерационный характер: последовательно исключаются фрагменты бортовой аппаратуры, новая программа с полета с измененным составом аппаратуры проверяется на достаточность энергобаланса с использованием правила 4.

Рекомендация: выдача разовых команд, отключающих работу отдельных блоков аппаратуры.

В результате, для имевших место неиндентифицированных нештатных ситуаций с КА «Океан-О», дается описание процесса формирования управленческих решений КА по их устранению. Несмотря на то, что описанный случай является уникальным в практике управления автоматическими КА, рассматриваемый подход к разработке интеллектуальных технологических циклов и логических заключений может быть распространен для принятия решений при управлении другими КА.

Заключение

Предложен новый методологический подход к автоматизированной выработке рекомендаций по принятию управленческих решений при устранении нештатных ситуаций в работе бортовой аппаратуры КА, основанный на формировании технологических циклов управления с использованием элементов искусственного интеллекта и поэтапном накоплении базы знаний и последующей идентификацией вновь возникающих нештатных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Удалой В.А., Соколов Н.Л. Особенности управления КА «Океан-О» в условиях сильных магнитных бурь. Международный симпозиум. Аэрокосмические приборные технологии. г. Санкт-Петербург. 2002 год.

2. Соколов Н.Л. Основные принципы диагностики работоспособности бортовой аппаратуры автоматических КА и выработки рекомендаций по устранению нештатных ситуаций. Современные наукоемкие технологии. 2006 год.

3. Соколов Н.Л., Удалой В.А. Использование расчетно-логических систем для повышения эффективности управления автоматическими КА. Успехи современного естествознания. № 11. Москва. 2004 год.

4. Bocharov L.A., Sokolov N.L., Udaloy V.A. Organization of an intellectual searching to support vehicles control. Second International Conference on Soft Computing and Computing with Words in System Analysis Decision and Control. ICSCCW 2003. Turkey. 2003.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИМПТОМОВ МАСТОПАТИИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА И В МЕНОПАУЗЕ

Сухарев А.Е., Ермолаева Т.Н., Беда Н.А.

Астраханское региональное общественное учреждение гуманитарных проблем (АРОУГП) «ГРАНТ», МУЗ ГКРД и ГКБ № 4 г. Астрахани

*(Научно-исследовательский проект № **06 – 06 - 00676а**, поддержан грантом РГНФ)*

Данные онкологической статистики вызывают интерес у специалистов медико-биологического, экологического и других направлений. Так, в Астраханской области в последние десятилетия интенсивные показатели онкологической заболеваемости возросли с 240,0 на 100.000 населения в 1987г., до 281,0 в 2005 г. В отдельных районах области эти цифры в 1,5-2 раза превышают республиканские. Самые низкие показатели заболеваемости за эти годы отмечались в Ахтубинском (155,1), Черноярском (167,0) районах, а самые высокие – в Икрянинском (380,1), Лиманском (320,0), Камызякском (323,7) районах, что требует более детального изучения причин, включая экологические. Первое место в структуре онкопатологии у женщин занимают рак молочной железы, что обусловливает актуальность профилактики и ранней диагностики и мастопатии, как предрака.

Проведен анализ результатов клинического обследования 684 женщин с мастопатией репродуктивного возраста (16 – 43 лет) и 360 более старшего возраста в пре- и менопаузе. В структуре жалоб и симптомов отмечены следующие: боли (65,1-83,5%); узловые образования или уплотнения молочных желез перед месячными (31,5-63,5%); выделения из сосков (5,6-36,4%). Последний симптом встречается у женщин чаще в возрасте после 24 лет по сравнению с возрастом 14-23 гг. Предменструальная масталгия разной интенсивности отмечается у большинства женщин в различные периоды жизни, возникает за 10-14 дней до menses и исчезает с наступлением менструального кровотечения. У 36,0% пациенток также отмечаются боли в груди, обусловленные перихондритом, межреберной невралгией, фасциитом, миозитом, синдромом Тица, плечелопаточным периартритом. За узловые образования в молочной железе могут быть ошибочно приняты различные деформации прилежащих ребер (дефекты развития, гиперплазии и др.). Диагностическая ценность пальпаторного метода возрастает с накоплением опыта работы.

При ультразвуковом исследовании «гормональная гиперплазия» чаще встречается у женщин до 43 лет (27,4%). Наиболее часто регистрируется фиброзно-кистозная мастопатия в возрасте от 24 до 53 лет (49,4% - 64,9%). Узловые формы встречаются чаще в молодом возрасте до 33 лет и представлены, в основном, фиброаденомами. Так, в возрастных группах до 23, 24-33, 34-43, и 44-53 лет фиброаденомы выявлены соответственно в 21,2%; 4,8%; 2,9% и 1,2% (разница достоверна). В противоположность фиброаденомам статистическое распределение злокачественных опухолей молочной железы с возрастом увеличивается от 4,6% в возрастной группе 24-33 гг. до 46,3% в возрасте старше 50 лет. Отмеченный выше статистический перекрест выявления фиброаденом и рака молочной железы, зависящий от возраста, является отражением разнонаправленного гормонозависимого этиопатогенеза доброкачественных и злокачественных новообразований. Для уточнения диагноза показаны тонкои-