

Изобретение относится к медицинской технике и может быть использовано в диагностических целях при психофизиологических исследованиях испытуемых путем адаптивного тестирования. Возможно также использование устройства в области инженерной психологии для целей профориентации и профотбора.

К известным устройствам такого типа относится устройство для психофизиологических исследований [Авт. авт. СССР №827029, 1981], позволяющее исследовать и оценивать такие свойства испытуемого, как кратковременная и оперативная память, внимание, скорость простой сенсомоторной реакции и реакции выбора, а также - скорость слежения за динамическим объектом. Но используемые при этом алгоритмы тестирования являются однотипными и не позволяют производить адаптацию используемой стимульной информации под индивидуальные характеристики испытуемого.

Известно также устройство для исследования внимания [Авт. св. №952215, 1982], которое позволяет определить параметры распределения, устойчивости и концентрации внимания путем адаптивной настройки величины отличия стимулов в соответствии с индивидуальными особенностями центральной нервной системы испытуемых. Однако устройство [2] предназначено для реализации адаптивного усложненного алгоритма тестирования одного вида, при этом исследуются параметры только одного свойства - внимания.

Признаки, общие с прототипом: наличие блока ввода реакций испытуемого, блока накопления первичных данных, блока временных показателей, блока критериев адаптации, блока формирования управляющих воздействий, блока памяти результатов, блока оперативной памяти вводимых данных, блока сопряжения с внешним запоминающим устройством (ВЗУ), блока ввода информации тестолога, коммутатора, логического элемента И и логических элементов ИЛИ, причем выход блока ввода информации тестолога подключен к третьему входу блока индикации и первому входу блока оперативной памяти вводимых данных, второй вход которого соединен с первым выходом блока выработки управляющих воздействий, третий вход и первый выход соединены соответственно с выходом и первым входом блока сопряжения с ВЗУ, а второй выход через первый вход первого логического элемента ИЛИ подключен к первому входу анализатора и непосредственно соединен с первыми входами блока накопления первичных данных, блока критериев адаптации, блока памяти результатов, коммутатора и блока формирования управляющих воздействий, а также с четвертым входом блока индикации, пятый вход которого соединен со вторым выходом блока формирования управляющих воздействий, шестой вход соединен со вторым выходом блока ввода реакций испытуемого, а выход - с первым входом блока временных показателей, ко второму и третьему входам которого подключены соответственно первый выход блока ввода реакций испытуемого и второй выход тактового генератора, а первый и второй выходы соединены соответственно со вторым входом блока накопления первичных данных и первым входом блока ввода реакций испытуемого, соединенного вторым входом с третьим выходом тактового генератора, а вторым выходом - с третьим входом блока накопления первичных данных, четвертый вход которого соединен с выходом блока программного управления, а выход подключен к первому входу блока адаптивной настройки шага отличия стимулов и через первый вход второго логического элемента ИЛИ - к третьему входу блока статистической обработки, а через второй вход коммутатора - ко второму входу анализатора и блока памяти результатов, выход которого подключен ко второму входу блока сопряжения с ВЗУ, третий вход соединен с выходом анализатора, со вторым входом блока критериев адаптации и через второй вход второго логического элемента ИЛИ - с третьим входом блока статистической обработки данных, а четвертый вход - с третьим выходом блока формирования управляющих воздействий, второй вход которого соединен с выходом блока регулирования величины отличия стимулов, а третий выход через второй вход первого логического элемента ИЛИ подключен к первому входу анализатора, к которому через третий вход коммутатора подключен также второй выход блока статистической обработки, выходы блока критериев адаптации и блока программного управления соответственно через первый и второй входы логического элемента И подключены ко второму входу блока адаптивной настройки шага величины отличия стимулов, выход которого через третий вход второго логического элемента ИЛИ подключен к третьему входу блока статистической обработки.

Изобретение направлено на расширение функциональных возможностей устройства для психофизиологических исследований за счет увеличения количества обследуемых психофизиологических свойств и разнообразия типов используемых адаптивных методов тестирования.

Технический результат, который может быть получен при осуществлении данного решения, - возможность задавать критерии адаптации по различным алгоритмам и формировать порции необходимых тестовых воздействий, регулировать временные интервалы процесса тестирования, хранить информацию, необходимую для дальнейшей обработки при адаптивном тестировании, оперативно вводить и корректировать программу обследования тестологом. Признаки, отличные от прототипа, - это наличие блока ввода реакций испытуемого, блока накопления первичных данных, коммутатора, блока критериев адаптации, блока формирования управляющих воздействий, блока временных показателей, блока памяти результатов, блока оперативной памяти вводимых данных, блока ввода информации тестолога, а также связей между перечисленными и остальными блоками устройства, обеспечивающими его функционирование. Указанная совокупность отличительных признаков и позволяет достичь необходимого технического результата.

На фиг. 1 показана блок-схема устройства для адаптивных психофизиологических исследований; на фиг. 2 - схема блока ввода реакций испытуемого; на фиг. 3 - схема блока накопления первичных данных; на фиг. 4 - схема коммутатора; на фиг. 5 - схема блока критериев адаптации; на фиг. 6 - схема блока формирования управляющих воздействий.

Устройство (фиг. 1) содержит блок ввода реакций испытуемых 1, блок 2 накопления первичных данных, тактовый генератор 3, блок 4 программного управления, анализатор 5, блок 6 временных показателей, блок 7 адаптивной настройки шага отличия стимулов, блок 8 критериев адаптации, блок 9 регулирования величины отличия стимулов, блок 10 выработки управляющих воздействий, блок 11 памяти результатов, блок 12 оперативной памяти вводимых данных, блок 13 индикации, блок 14 статистической обработки, блок 15 сопряжения с внешним запоминающим устройством (ВЗУ), блок 16 ввода информации тестолога, регистратор 17, коммутатор 18, логические схемы ИЛИ 19 и 20, схема И 21.

Блок 1 ввода реакций испытуемого (фиг. 2) содержит кнопочное поле 22, формирователь 23 сигналов, селектор-мультиплексор, 24, триггер 25, схема И 26, счетчик 27, дешифратор 28, генератор 29 сигнала записи информации, перепрограммируемое запоминающее устройство 30 сигналов, буферы 31, формирователь 32 сигнала записи информации.

Блок 2 накопления первичных данных (фиг. 3) содержит регистр 33 вводимых реакций, шифратор 34, счетчик 35 общего числа реакций, регистр 36 временных данных, регистр 37 команд, сумматор 38, регистр 39 общего времени.

Коммутатор 18 (фиг. 4) содержит триггер 40, логический элемент И-ИЛИ 41.

Блок 8 критериев адаптации (фиг. 5) содержит регистр 42 критериев, схему 43 сравнения, регистр 44, арифметико-логическое устройство 45, запоминающее устройство 46, буферный регистр 47, логические схемы И и ИЛИ 49.

Блок 10 формирования управляющих воздействий (фиг. 5) содержит счетчик 51 синхронизации операций, счетчик 52 числа порций, регистр 53, использованных порций, генератор 54 случайных чисел, счетчик 55 псевдослучайных чисел, схему 56 сравнения, регистр 57 исходных порций, арифметико-логическое устройство 58, схему ИЛИ 1 59, буферный регистр 60 сформированных порций, логическую схему ИЛИ 2 61.

Блок временных показателей построен на стандартном управляемом таймере, а блоки памяти результатов и оперативной памяти вводимых данных - на стандартных оперативных запоминающих устройствах. Логические схемы И и ИЛИ используются для объединения входов соответствующих блоков. В качестве блока ввода информации тестолога может использоваться стандартная клавиатура ввода, в качестве индикатора информации - стандартный алфавитно-цифровой дисплей. В предлагаемом устройстве для реализации различных тестовых процедур может использоваться одно и то же устройство ввода реакций испытуемых и индикации стимульной информации. Таким образом, с помощью предлагаемого устройства для адаптивных психофизиологических исследований осуществляется тестирование с использованием визуального стимульного материала, предъявляемого алфавитно-цифровым дисплеем.

Устройство для адаптивных психофизиологических исследований работает следующим образом.

Перед началом тестирования тестолог посредством блока ввода тестолога 16 вводит исходную тестовую информацию, то есть программу обследования в устройство, которая при этом одновременно и отображается в блоке 13 индикации и записывается в блок 12 оперативной памяти вводимых данных. Если вводимая исходная информация переписывается с ВЗУ, то по команде с блока 16, блок сопряжения с ВЗУ 15 считывает информацию с внешнего носителя и записывает в блок 12 оперативной памяти вводимых данных. Вводимая программная информация определяет заданный режим работы устройства и отдельных блоков, входящих в него, поступающая через блок 12 в блок 11 памяти результатов, блок критериев адаптации (в регистр критериев 42), логическую схему И-ИЛИ 41 коммутатора 18, регистр команд 37 блока 2 накопления первичных данных. Процесс ввода исходной информации тестологом производится в упрощенном режиме "меню", то есть в заданном инструкцией порядке, последовательность которого регулируется предъявленными на индикаторе цифровыми номерами. После ввода исходных данных на индикаторе блока 13 индикации появляется первая порция стимульного материала для испытуемого. При этом сигнал начала тестирования поступает в блок 6 временных показателей, в котором начинается отсчет временных интервалов.

Испытуемый в процессе тестирования вводит ответные реакции посредством блока 1 ввода реакций, в котором в качестве средства ввода реакций может использоваться либо специализированное кнопочное поле 22, с необходимым набором алфавита вводимых реакций, либо какие-то планшетные средства ввода. Введенная испытуемым информация поступает в регистр 33 вводимых реакций блока 2 накопления первичных данных, при этом сигнал о произведенной реакции поступает в блок 6 временных показателей, из которого показания временных счетчиков передаются на регистр 36 временных данных и на сумматор 38 блока 2. При тестировании с ограничением времени, сигнал об истечении заданного временного промежутка с блока 6 поступает в блок 1, из которого в блок 2 передается нулевая информация о введенной реакции, то есть информация об отсутствии введенных данных. В блоке 2 кроме записи информации о введенной реакции, производится накопление количества произведенных реакций испытуемого в счетчике 35 общего числа реакций и суммирование общего времени обследования, которое записывается в регистр 39 общего времени. В зависимости от заданной программы тестирования, первичные данные обследования из блока 2 накопления первичных данных по сигналу блока 4 программного управления поступают либо непосредственно на анализатор 5 для сравнительного анализа, либо вначале на блок 14 статистической обработки, а затем - на анализатор 5. При этом в блоке 14 происходит вычисление средних значений измеряемых параметров, их частотностей. В анализаторе производится сравнительный анализ показателей произведенной реакции испытуемого (первичных данных, или обработанных в блоке статистической обработки) с эталонными показателями, поступившими ранее из блока 12 оперативной памяти вводимых данных, либо из блока 10 формирования управляющих воздействий, если в качестве эталонных показателей используются данные предыдущей реакции испытуемого. Результаты сравнительного анализа поступают в блок 8 критериев адаптации на арифметико-логическое устройство 45, где производится их сравнение с заданными тестологом критериями процесса обследования. Если критерии не достигнуты, то по сигналу с блока 4 программного управления в блок 7 адаптивной настройки шага отличия стимулов с блока 8 критериев адаптации поступает информация о результате анализа и необходимом направлении изменения предъявляемого стимульного материала или временных данных. Результаты настройки шага отличия стимулов в виде последовательного кода поступают в блок 9 регулирования величины отличия стимулов. При необходимости может производиться усреднение текущего значения шага отличия стимулов в блоке 14 статистической обработки. Информация из блока 9 поступает в блок 10 выработки управляющих воздействий, где по предварительному заданию тестолога либо генерируется новое управляющее воздействие, используя узел случайных и псевдослучайных чисел и эталонный набор управляющих воздействий из блока 12 оперативной памяти вводимых данных, либо выбирается новое управляющее воздействие из массива эталонных воздействий, помещенного на внешнем запоминающем устройстве. При

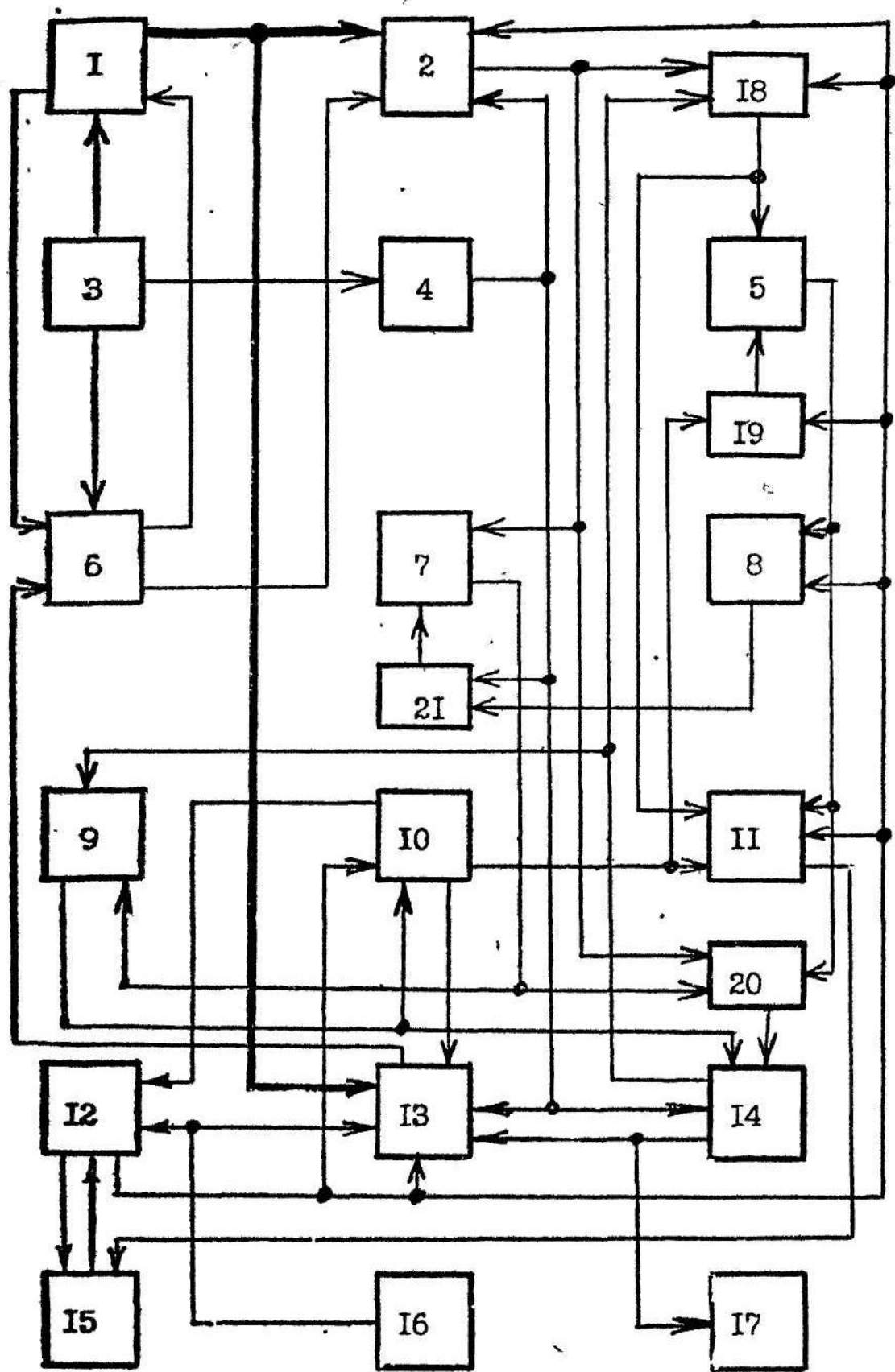
этом информация о выработанном управляющем воздействии с блока 10, либо выбранное стимульное эталонное воздействие с блока 12 поступает в блок индикации 13 и с помощью индикатора предъявляется испытуемому. Далее процесс тестирования продолжается по описанной схеме выше. При этом данные обследования накапливаются в блоке 11 памяти результатов и могут перезаписываться в массив показателей обследования на ВЗУ через блок 15 сопряжения с ВЗУ.

Окончание процесса тестирования происходит при достижении заданных тестологом критериев. Сигнал о достижении критериев тестирования вырабатывается в блоке 8 и поступает через блок 7 адаптивной настройки шага отличия стимулов в блок 14 статистической обработки. При этом на индикаторе появляется информация для испытуемого об окончании процесса обследования и блокируется блок 1 ввода реакций испытуемого. По сигналу с блока 13 ввода тестолога, данные, накопленные в блоке 11 памяти результатов, регистрируются, а на дисплее предъявляются усредненные значения и дисперсия величины отличия стимулов.

Устройство для адаптивных психофизиологических исследований позволяет реализовать ряд адаптивных методов тестирования, использующих в качестве стимульных воздействий стимульный материал, предъявляемый алфавитно-цифровым дисплеем. Программа обследования легко вводится в устройство и корректируется.

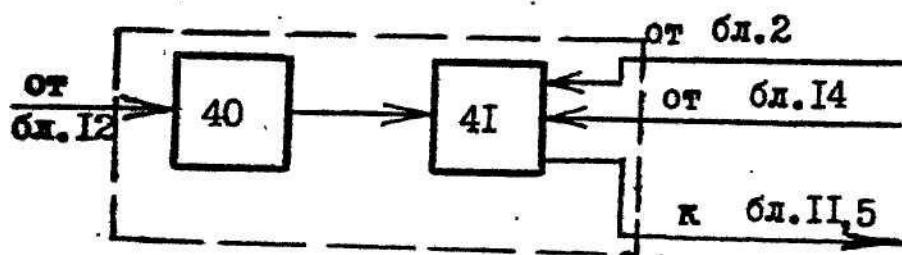
Предлагаемое устройство отличается повышенной гибкостью реализуемых алгоритмов тестирования и позволяет повысить точность количественной оценки обследуемых свойств путем адаптивной настройки шага изменений порций стимульного материала на оптимальное его значение в соответствии с индивидуальными особенностями испытуемых. Используемые при этом адаптивные методы тестирования позволяют стандартизировать процедуру обследования путем создания одинаковых условий и хода процесса тестирования для всех испытуемых.

Таким образом, предложенное схемное решение устройства для психофизиологических исследований обеспечивает возможность обследования большого числа психофизиологических свойств испытуемого и увеличения числа реализуемых адаптивных алгоритмов тестирования, то есть функциональные возможности предлагаемого устройства шире, чем у известных устройств такого же назначения.

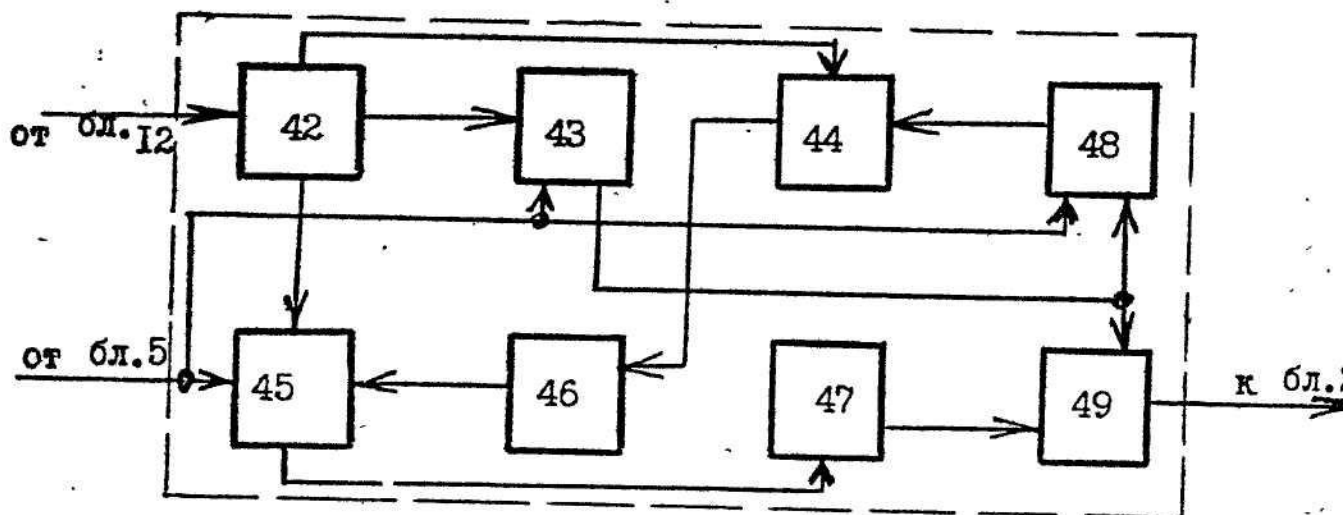


Фиг. 1

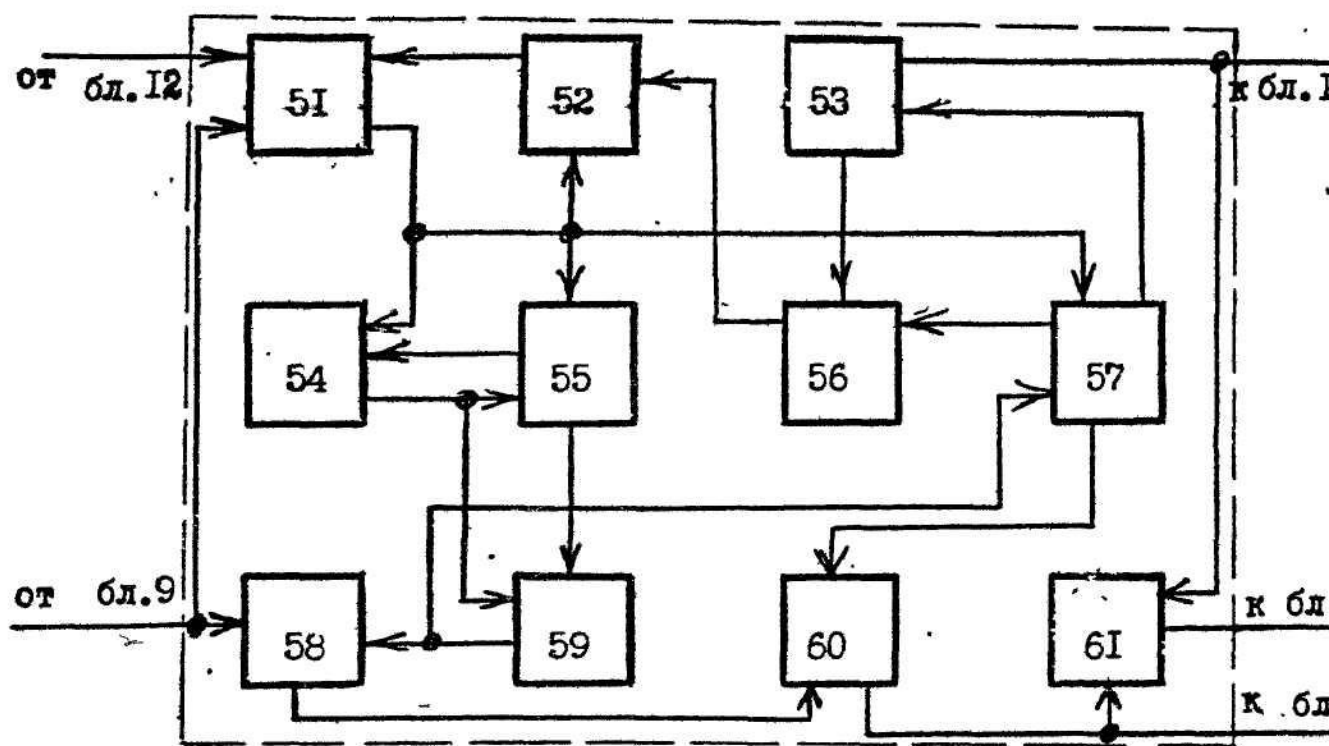




Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6