



Основное усиление эхо - сигналов в приемнике осуществляется на промежуточной частоте.

Особенностью тракта промежуточной частоты является то, что в нем обеспечивается амплитудная и когерентная обработка принимаемых сигналов в условиях значительно меняющихся по амплитуде импульсных и шумовых помех. Такие условия усиления и обработки сигналов требуют согласования динамических диапазонов устройств и адаптации к помехам.

Согласование динамических диапазонов приемника и эхо сигналов осуществляется применением следующих регулировок усиления в тракте УПЧ:

- **мгновенной автоматической регулировки усиления (МАРУ);**
- **временной автоматической регулировки усиления (ВАРУ);**
- **шумовой автоматической регулировки усиления (ШАРУ);**
- **устройства с малой постоянной времени (дифференцирования).**

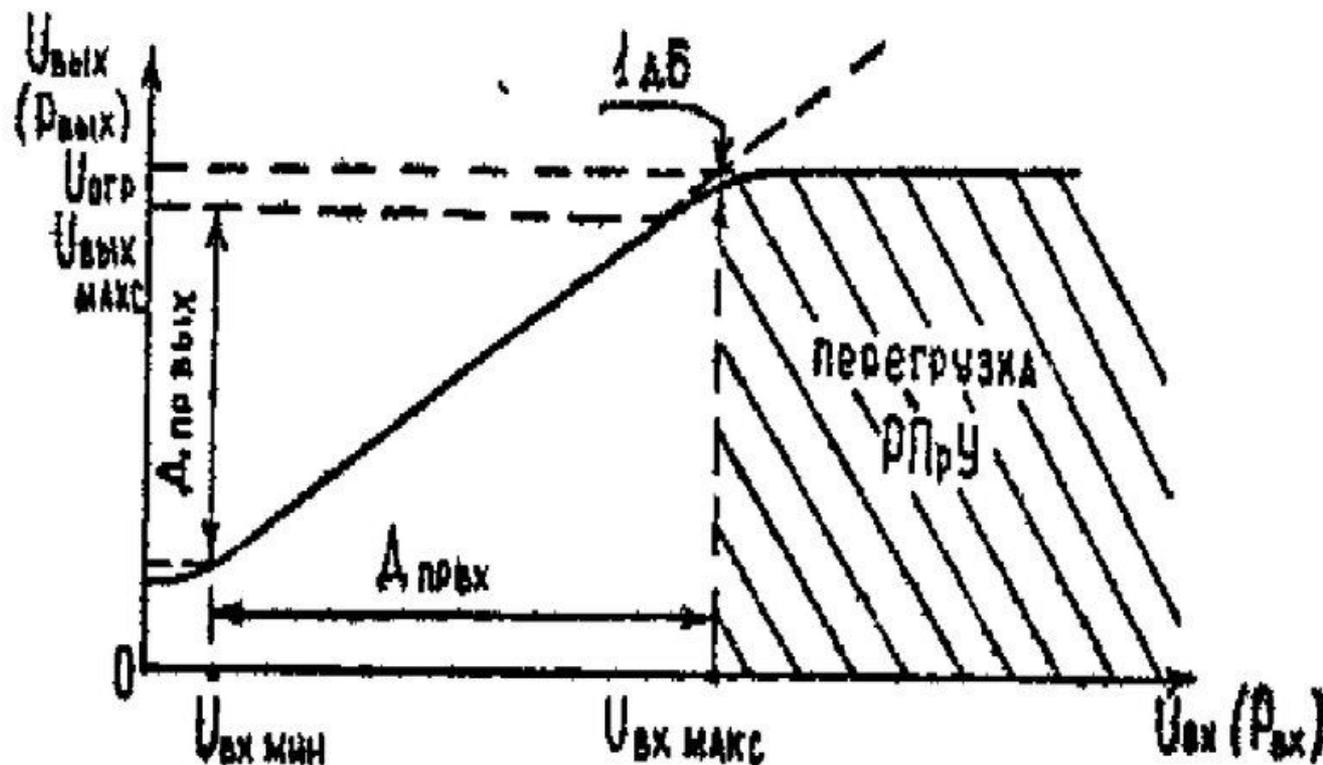


Рис. 8.1.

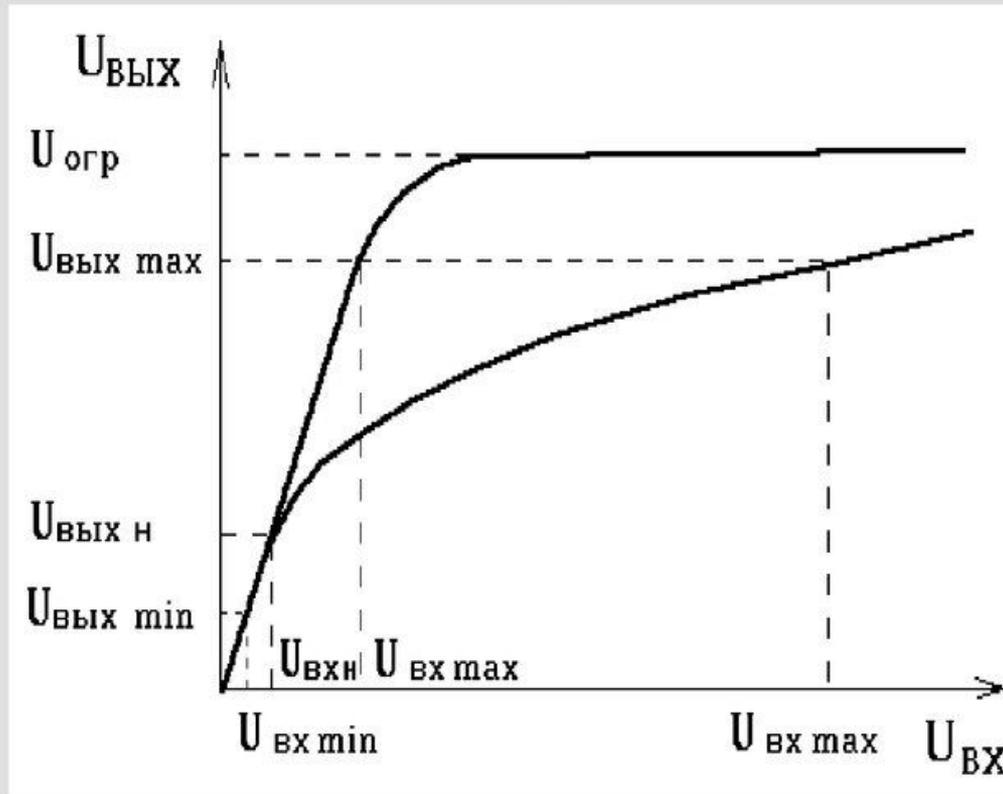
Амплитудная характеристика приемника(АХ)



Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации

Сибирский федеральный университет



Амплитудная характеристика приемника:

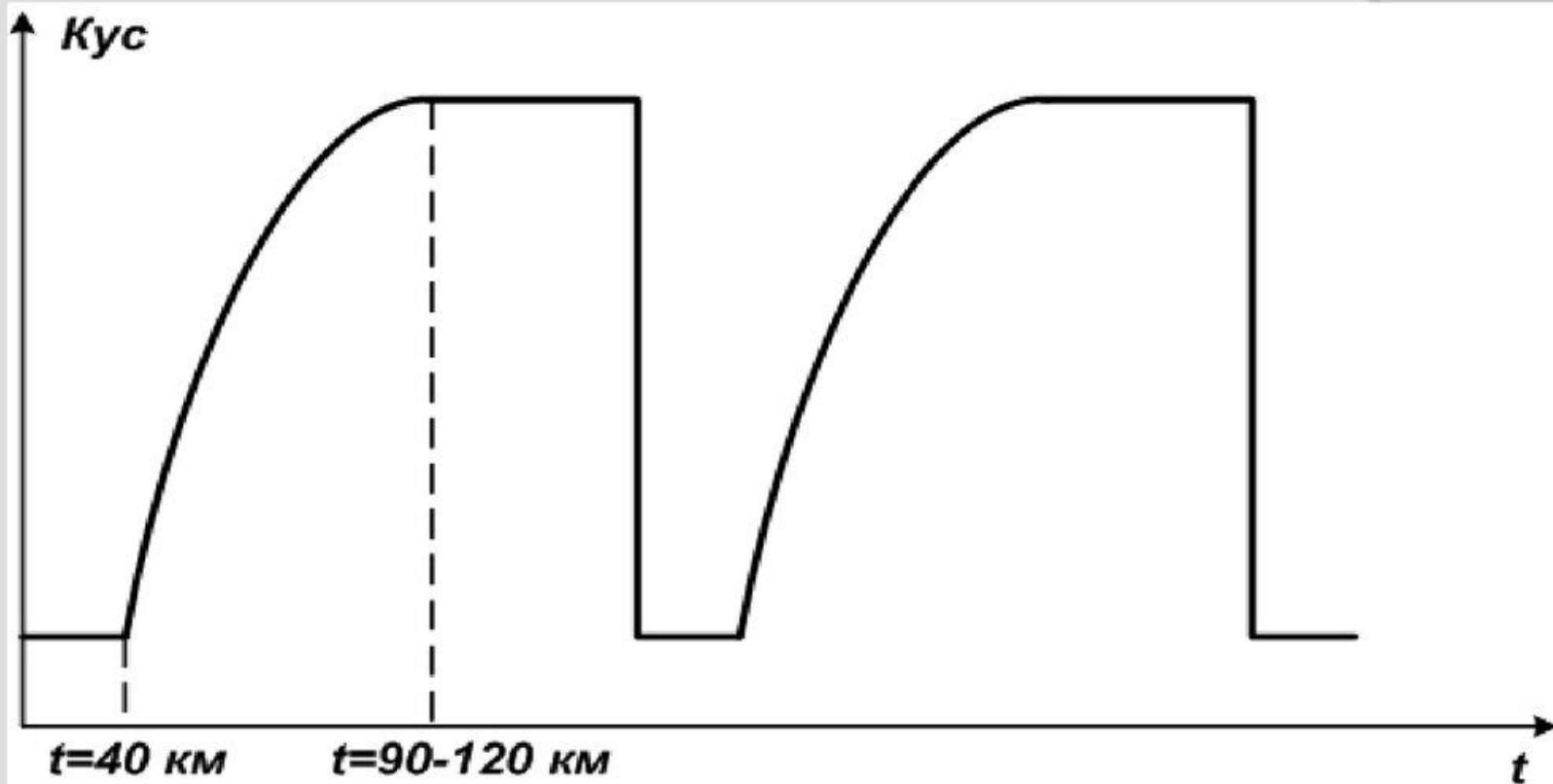
1 – без АРУ; 2 - с АРУ



Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации

Сибирский федеральный университет



Зависимость коэффициента усиления приемника при работе схемы ВАРУ



Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации

Схема ВАРУ позволяет путем изменения коэффициента усиления УПЧ во времени по определенному закону ослабить помехи, величина которых регулярным образом зависит от расстояния.

К ним относятся пассивные помехи, создаваемые отражениями от поверхности земли, моря и некоторых метеообразований, расположенных на малых дальностях.

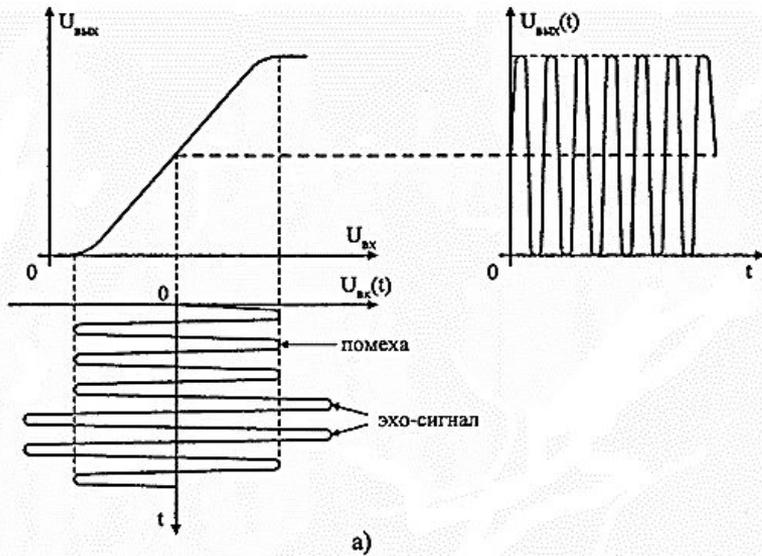
Управляющее напряжение ВАРУ, а значит и коэффициент усиления УПЧ, имеет такую временную зависимость, что усиление приемника для близко расположенных целей минимальное, а для наиболее удаленных максимальное.

Использование ВАРУ позволяет повысить различимость полезных целей на фоне отражений от местных предметов и метеообразований за счет исключения перегрузки отдельных цепей приемника. ВАРУ также помогает ослабить сигналы, принимаемые за счет бокового и заднего излучения антенны.



Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации



На рисунке **а**. показано действие на УПЧ мощной импульсной помехи, имеющей длительность $T_{пом} > T_c$. При совпадении помехи и сигнала происходит перегрузка каскада суммарным сигналом: наблюдается ограничение сверху и снизу усиливаемого сигнала.

Необходимость **МАРУ** вызвана тем, что на вход приемного устройства, помимо отраженных от целей сигналов, приходят различного рода помехи естественного и искусственного происхождения, мощность и длительность которых значительно больше, чем у отраженных сигналов. Наблюдение сигналов цели на фоне таких помех на экране индикатора может оказаться невозможным из-за перегрузки каскадов УПЧ амплитудного канала.

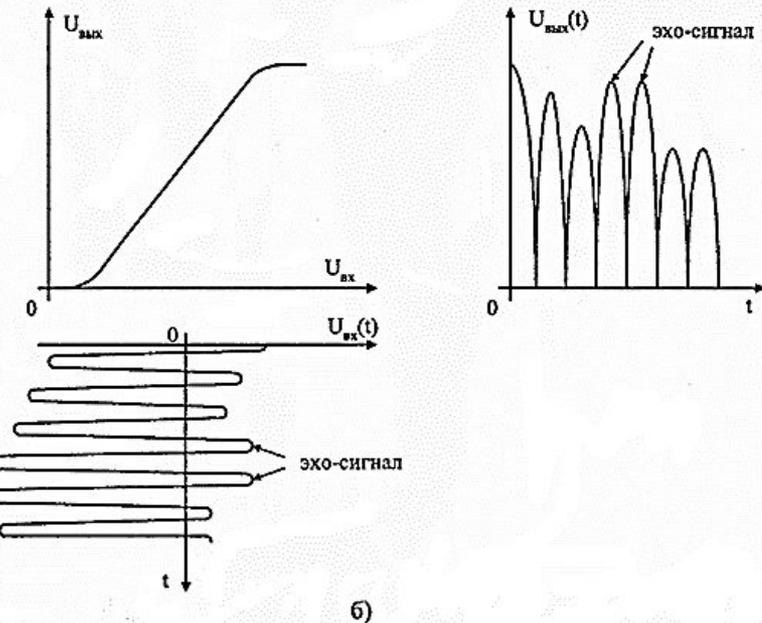


Схема **МАРУ** обеспечивает защиту УПЧ амплитудного канала от перегрузки. В течение времени $T_{мару}$, которое выбирается из условия $T_c < T_{мару} < T_{пом}$, схема МАРУ смещает рабочую точку на статической проходной характеристике регулируемых каскадов влево (Рисунок **б**), так чтобы происходило линейное усиление сигнала.

Система шумовой автоматической регулировки усиления (ШАРУ) обеспечивает стабилизацию вероятности ложных тревог. При отсутствии такой системы увеличение интенсивности шумов на выходе приемника при постоянном пороге срабатывания устройства обнаружения РЛС приводит к увеличению вероятности ложных тревог при обнаружении целей.

Для того чтобы обеспечить изменение коэффициента усиления УПЧ амплитудного канала только по шумам, напряжение на выходе приемника, полученное после амплитудного детектирования, стробируется (выделяется) на таком участке дальности, на котором наличие полезных сигналов и сигналов пассивных помех исключено. Такой участок располагается, обычно, в конце периода повторения зондирующих импульсов.

Таким образом, входное напряжение **системы ШАРУ** - короткая периодическая вырезка видео шума. В системе ШАРУ это напряжение сглаживается, запоминается на весь рабочий интервал времени в каждом периоде повторения и в качестве регулирующего напряжения подается на каскады УПЧ. Чтобы полностью исключить влияния полезных сигналов и помех на работу ШАРУ, во время действия импульса ШАРУ (стробирования) производится бланкирование входа УВЧ.

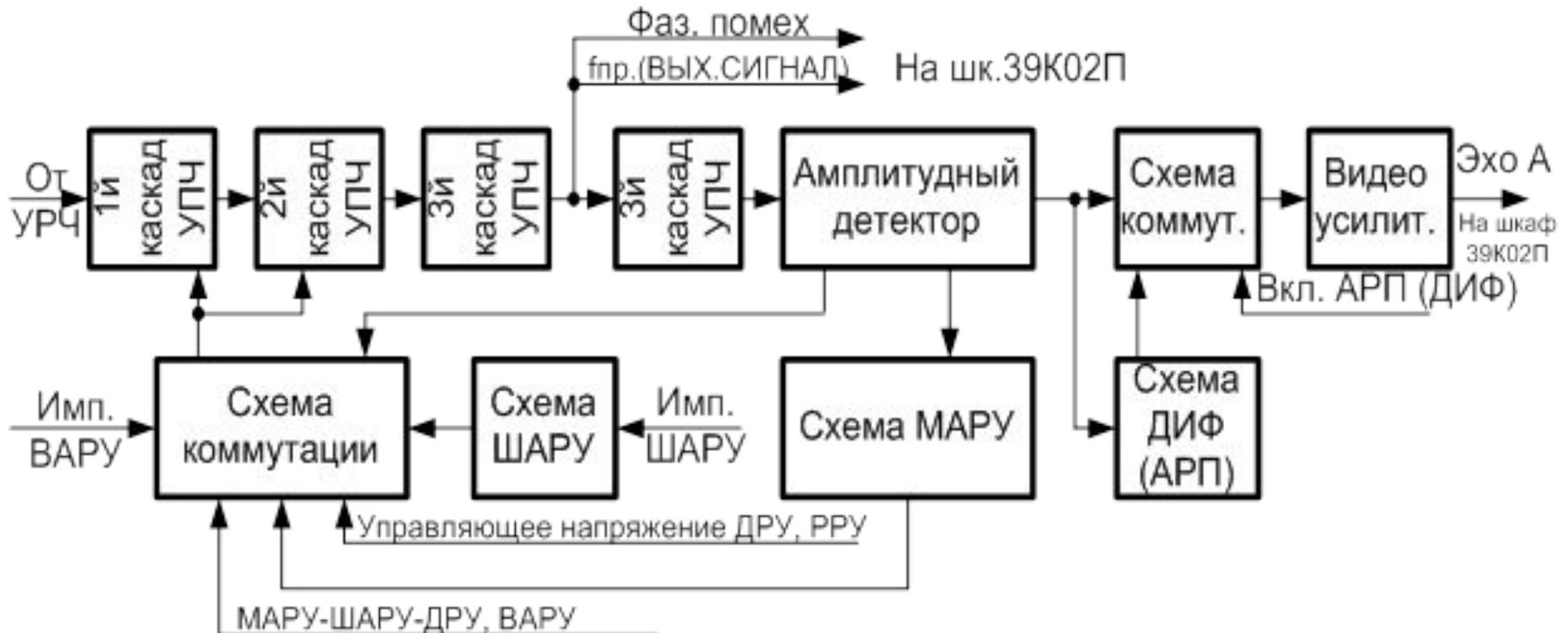


Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации

Схема функциональная ячейки Д2УР038

МАРУ и дифференцирование протяженных по длительности эхо-сигналов осуществляется при амплитудной обработке. ВАРУ и ШАРУ используются как при амплитудной, так и при когерентной обработках. Схемы МАРУ и ШАРУ реализованы в ячейке Д2УР038





Радиоэлектронные средства наблюдения

Радиоприемные устройства РЛС. Устройства адаптации

Включение схемы МАРУ производится дистанционно с блока 394ЮП01 расположенного в шкафу 395УА01М в выносном оборудовании специальной командой **+27В МАРУ-ШАРУ-ДРУ**. В режиме МАРУ обеспечивается уровень шумов на выходе детектора ячейки и пределах (0,8...1,5) В при наличии на входе ячейки активной помехи, значительно превышающий уровень собственных шумов. Задержка срабатывания схемы МАРУ устраняет уменьшение чувствительности приёмного тракта при прохождении коротких сигналов, близких по времени существования к длительности рабочих импульсов РЛС. Принцип работы схемы ШАРУ заключается в том, что она вырабатывает управляющее напряжение, пропорциональное среднему уровню шумов на выходе амплитудного детектора ячейки, которое воздействует на первый и второй каскады УПЧ и регулирует усиление тракта промежуточной частоты так, чтобы при длительной работе исходный, заранее установленный уровень собственных шумов на выходе детектора оставался постоянным.

На схему ШАРУ поступает напряжение детектора и сформированные в ячейке управления Д2ГП018 импульсы ИМП. ШАРУ, с помощью которых производится дискретное регулирование усилителя УПЧ.

Включение ручной регулировки усиления осуществляется схемой коммутации с помощью команды -27В МАРУ-ШАРУ-ДРУ.

Включение режима ВАРУ производится командой +27В, при которой импульсы ВАРУ, вырабатываемые в ячейке Д2ГП018, поступают через схему коммутации на регулировку усилителя УПЧ.