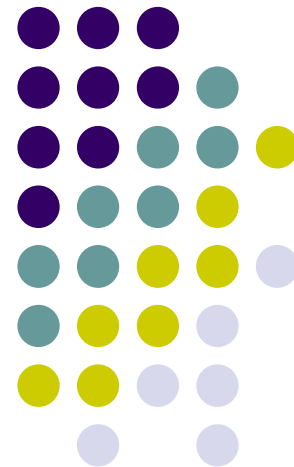


Особенности кодирования процедур маневрирования аэродромов РФ при подготовке данных для БРЭО.

Университет ГА
Лебедев П.В.





Содержание

- Общие сведения о кодировании процедур
 - участки (path terminators)
 - переходы (transitions)
- Примеры закодированных процедур
- Что делать?

Общие сведения.

Участки (path terminators).



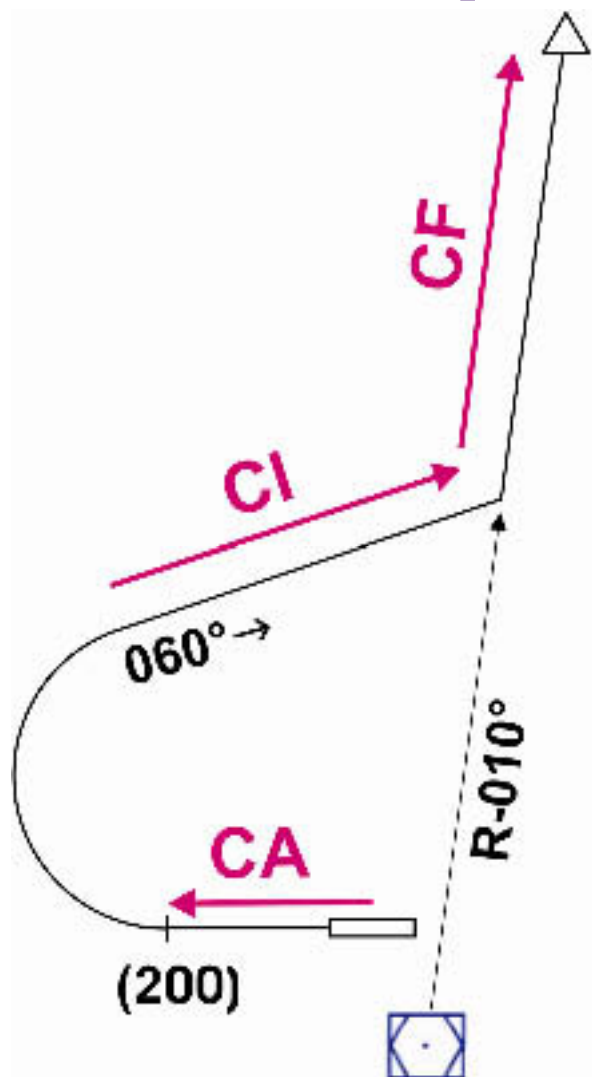
- **Path Terminator** (Участок) – элементарный маневр, который используется при трансформировании опубликованных процедур в последовательность команд, которые могут быть интерпретированы и использованы навигационной системой. Всего предусмотрено 23 участка.

IF
TF
CF
DF
FA
FC
FD
FM
CA
CD
CI
CR
RF
AF
VA
VD
VI
VM
VR
PI
HA
HF
HM

Общие сведения. Участки (path terminators).



IF
TF
CF
DF
FA
FC
FD
FM
CA
CD
CI
CR
RF
AF
VA
VD
VI
VM
VR
PI
HA
HF
HM

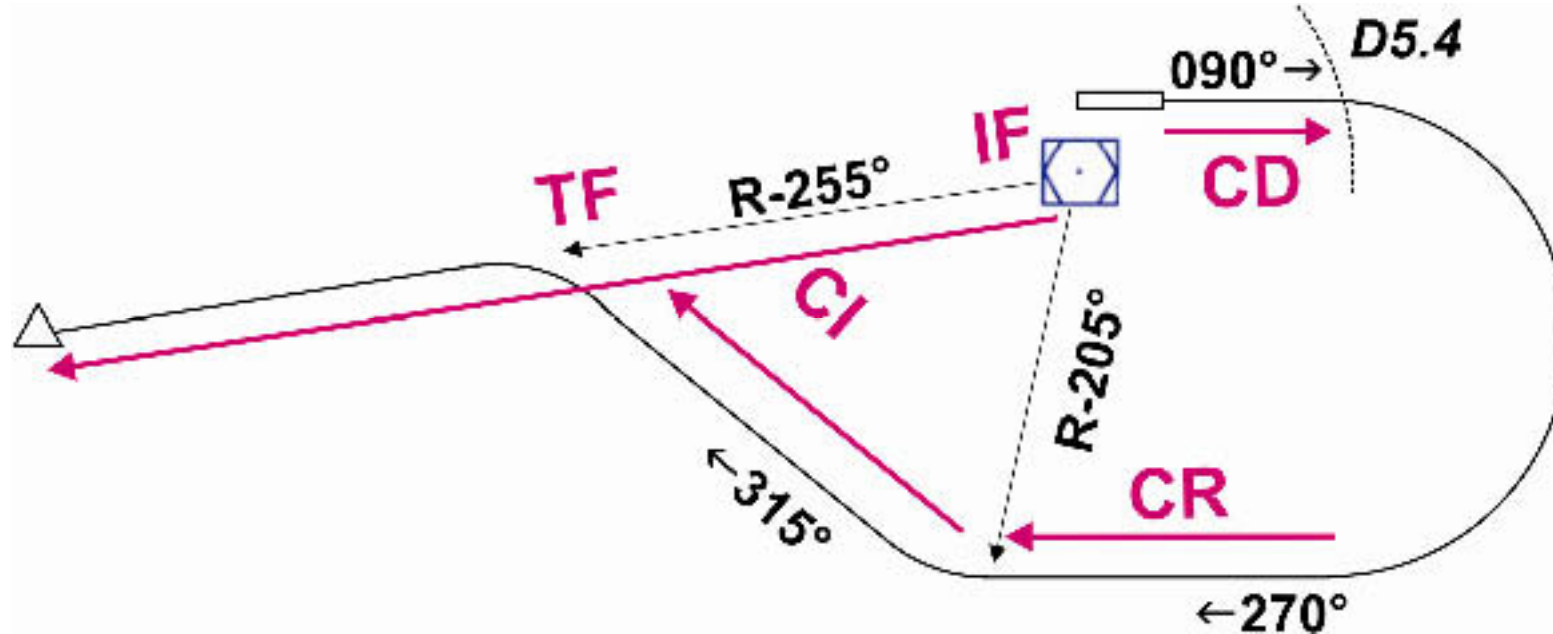


- **CA** – Course To Altitude
(набор заданной высоты с выдерживанием заданного ПУ)
- **CI** – Course To Intercept
(полет с заданным ПУ до вписывания в линию пути следующего участка)
- **CF** – Course To Fix
(выход в точку с заданным ПУ)

Общие сведения. Участки (path terminators).



IF
TF
CF
DF
FA
FC
FD
FM
CA
CD
CI
CR
RF
AF
VA
VD
VI
VM
VR
PI
HA
HF
HM

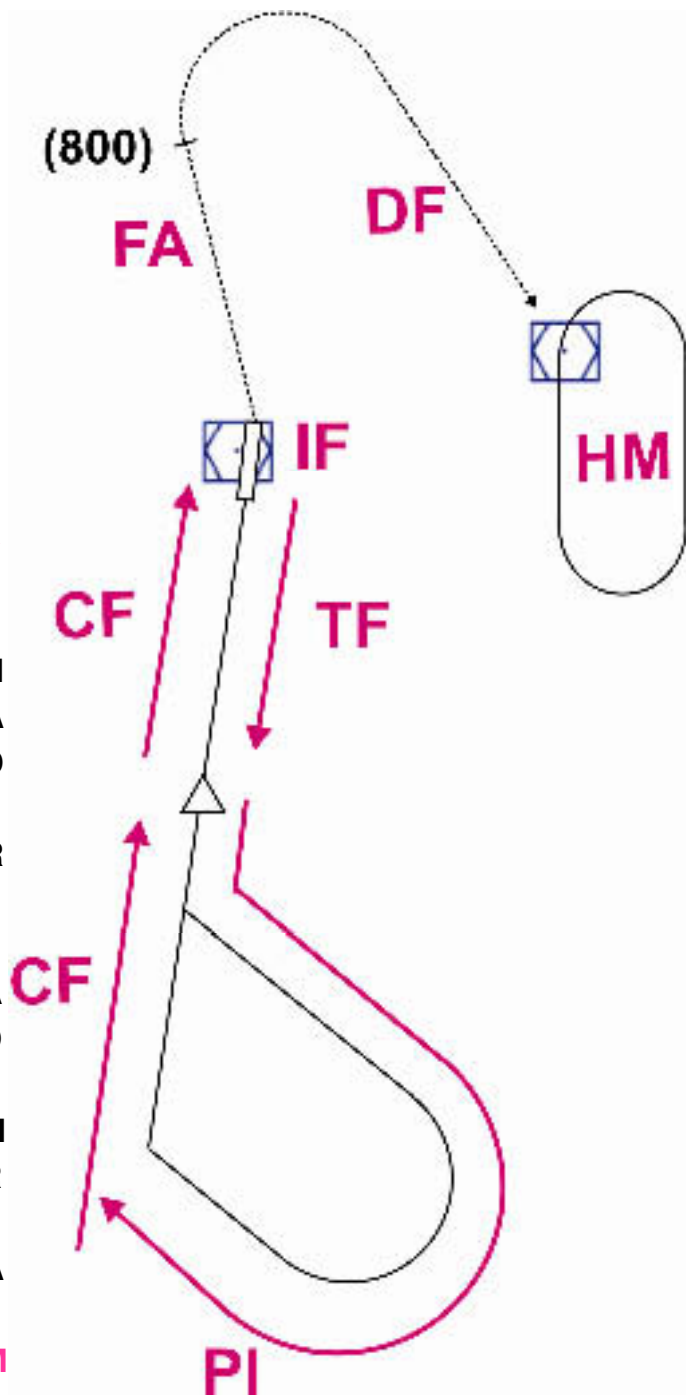


- **CD – Course To DME Distance**
(полет с заданным ПУ до достижения дальности от DME)
- **CR – Course To VOR Radial**
(полет с заданным ПУ до достижения радиала от VOR)
- **TF – Track To Fix**
(прямая между двумя точками)



Общие сведения. Участки (path terminators).

IF
TF
CF
DF
FA
FC
FD
FM
CA
CD
CI
CR
RF
AF
VA
VD
VI
VM
VR
PI
HA
HF
HM

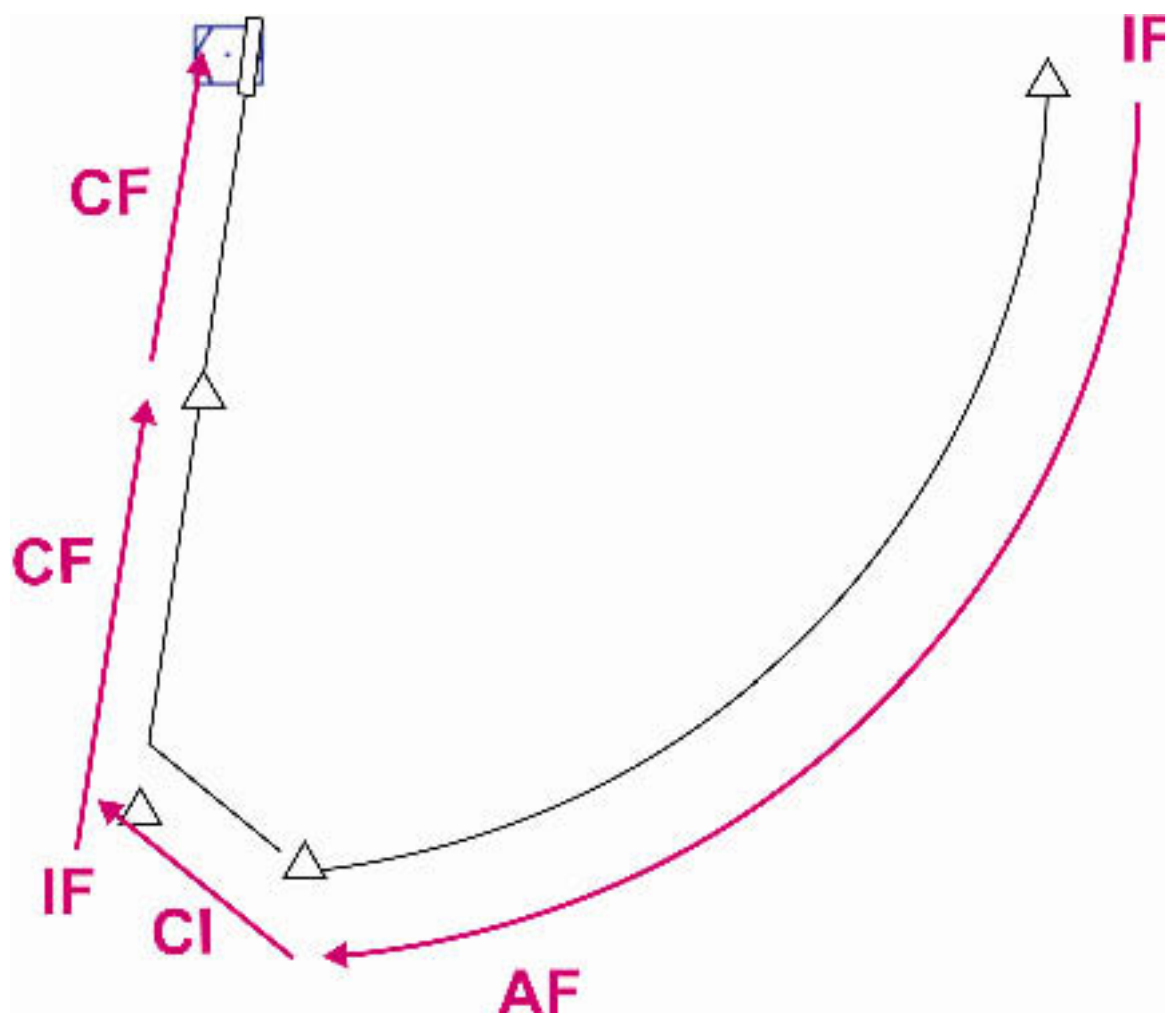


- **TF** – Track To Fix
(прямая между двумя точками)
- **PI** – Procedure Turn
(Разворот 45/180, вписывание в ЛП следующего участка)
- **CF** – Course To VOR Radial
- **FA** – Fix To Altitude
(выход в точку с заданным ПУ)
- **DF** – Direct To Fix
(выход в точку)
- **HM** – Hold To Manual Termination
(полет в 3О, выход вручную)

Общие сведения. Участки (path terminators).



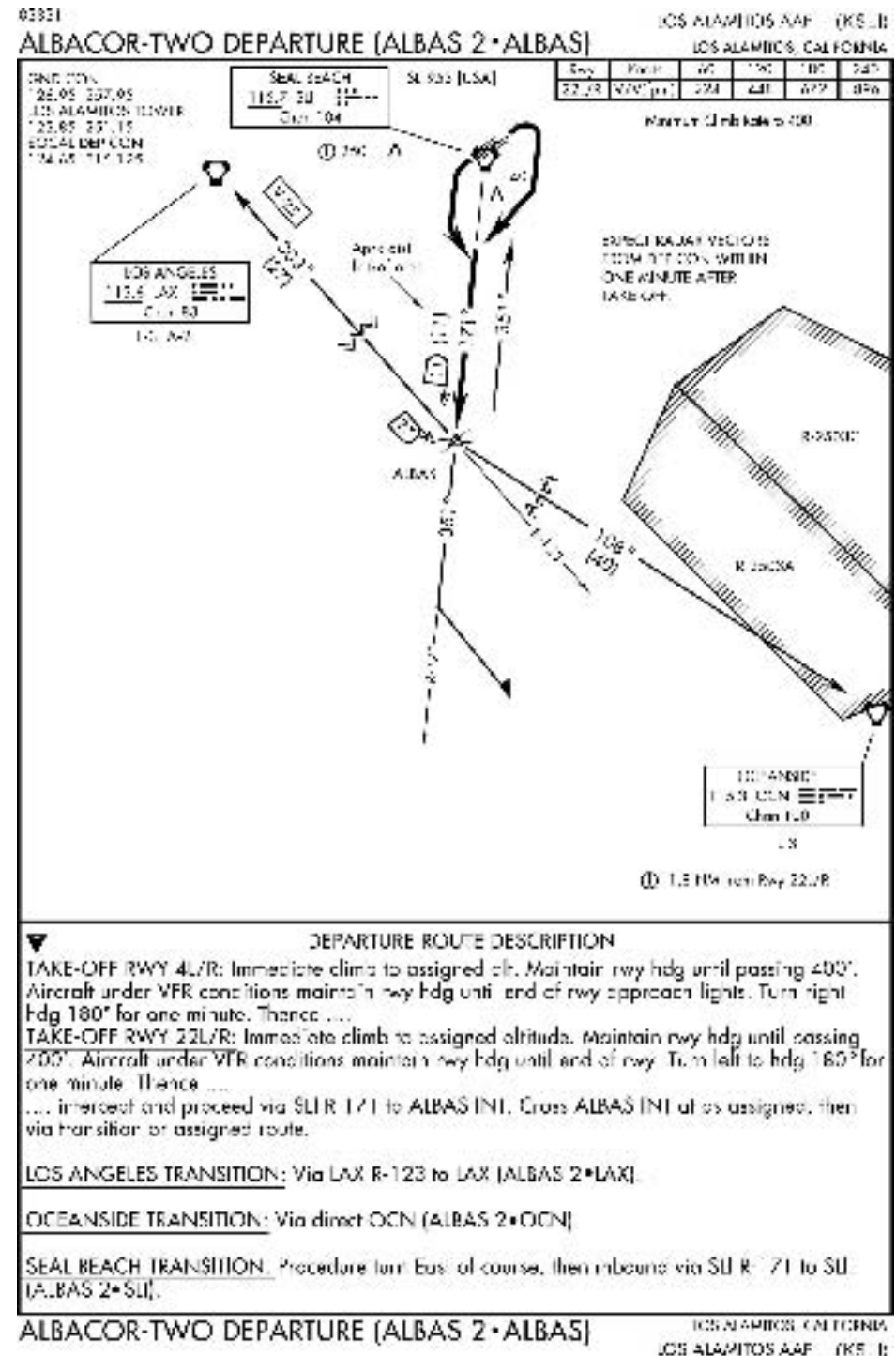
IF
TF
CF
DF
FA
FC
FD
FM
CA
CD
CI
CR
RF
AF
VA
VD
VI
VM
VR
PI
HA
HF
HM



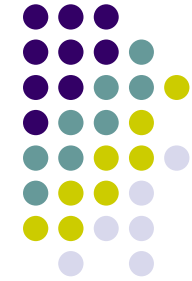
- **AF – Arc To a Fix**
(выход в точку по дуге DME)

Общие сведения. Переходы (Transitions).

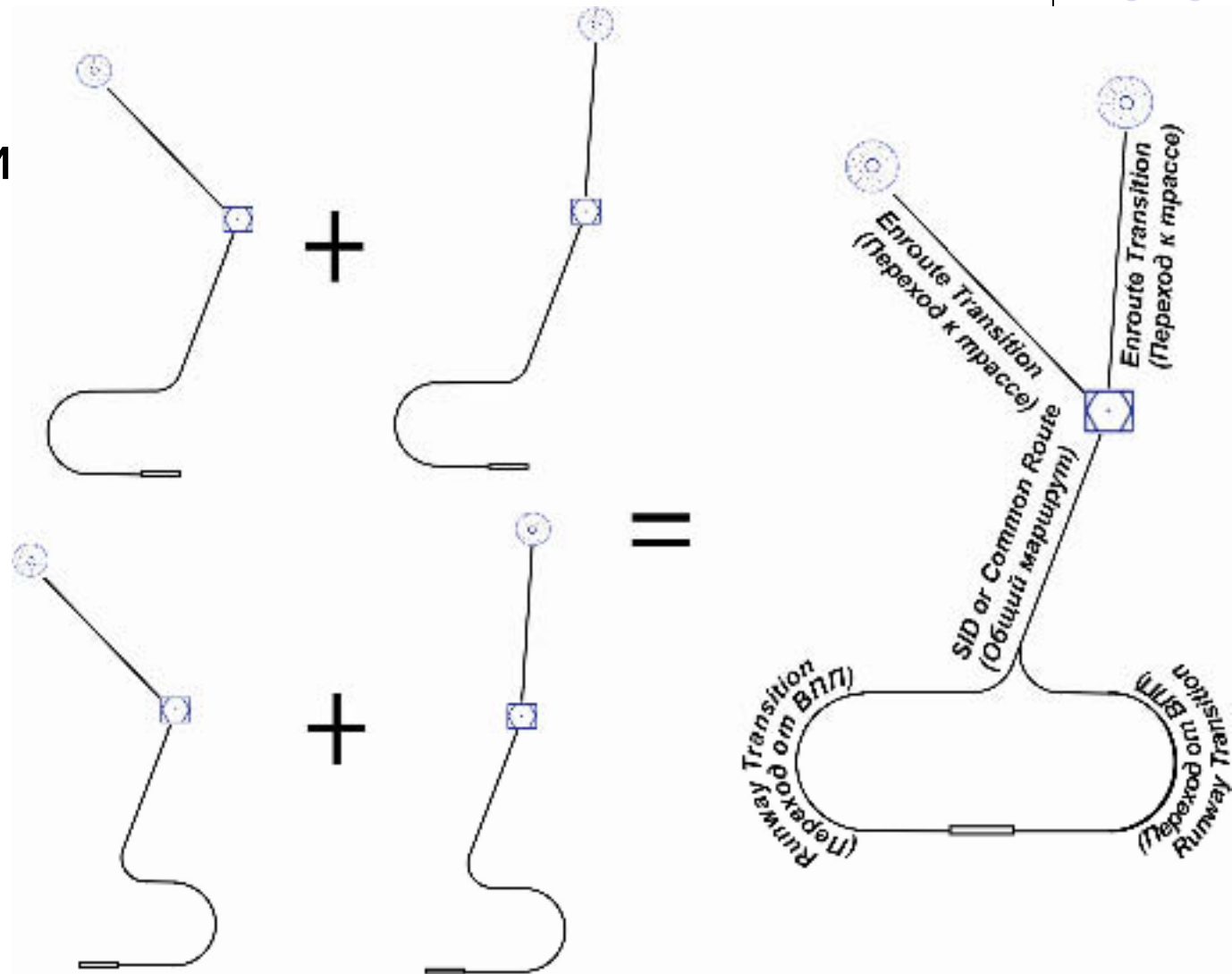
- Одна процедура может содержать несколько **Runway Transition** и несколько **Enroute Transition**.



Общие сведения. Переходы (Transitions).



- При кодировании схемы можно объединять.

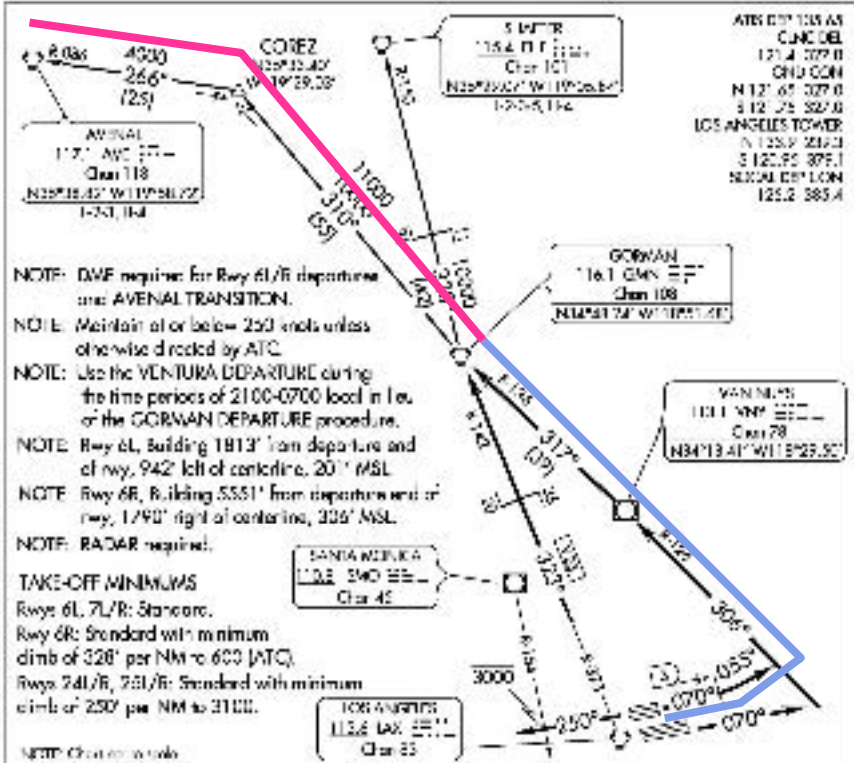


(GMN4,GMN) (RUCR)

GORMAN FOUR DEPARTURE

LOS ANGELES INIL (T.A.X)
LOS ANGELES, CALIFORNIA

SI-237 (FAA)



- NOTE: DMF required for Rwy 6L/R departures and AVENAL TRANSITION.
- NOTE: Maintain at or below 250 knots unless otherwise directed by ATIS.
- NOTE: Use the VENTURA DEPARTURE during the time periods of 2100-0700 local in lieu of the GORMAN DEPARTURE procedure.
- NOTE: Rwy 6L, Building 1813' from departure end of rwy, 942' left of centerline, 20' MSL.
- NOTE: Rwy 6R, Building 5551' from departure end of rwy, 1790' right of centerline, 206' MSL.
- NOTE: RADAR required.

TAKE-OFF MINIMUMS
 Rwy 6L, 7L/R: Standard.
 Rwy 6R: Standard with minimum climb of 328' per NM to 600 (ATC).
 Rwy 24L/R, 25L/R: Standard with minimum climb of 250' per NM to 3100.

DEPARTURE ROUTE DESCRIPTION

TAKE OFF RUNWAYS 6L/R: Climb via heading 070° until LAX VORTAC 3 DME, then turn left heading 055° for vector to join VNY R-126 to VNY VOR/DME, then via VNY R-317 and GMN R-136 to GORMAN VORTAC. There...

TAKE OFF RUNWAYS 7L/R: Climb via heading 070° for vector to join VNY R-126 to VNY VOR/DME, then via VNY R-317 and GMN R-136 to GORMAN VORTAC. There...

TAKE OFF RUNWAYS 24L/R, 25L/R: Climb via heading 250° to cross SMO R-154 at or below 3000, then via radar vectors to proceed via LAX R-323 and GMN R-142 to GORMAN VORTAC. There...

...via (assigned transition) or (assigned route). All aircraft expect further clearance to final flight level three minutes after departure.

LOST COMMUNICATIONS: If not in contact with departure control within five minutes after departure, climb to FL230 or fixed altitude whichever is lower. Aircraft filing FL240 or above climb to filed altitude ten minutes after departure.

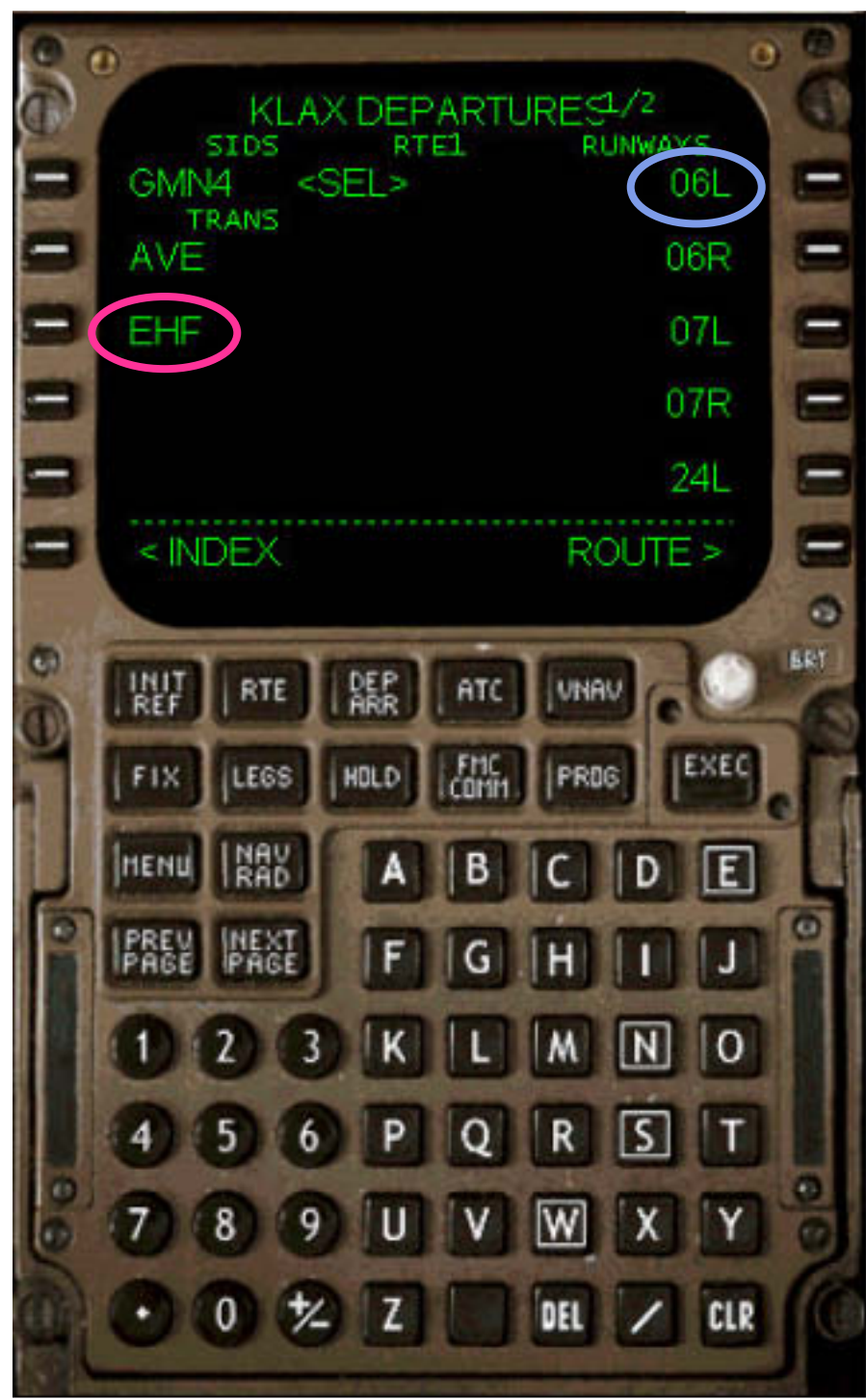
AVENAL TRANSITION (GMN4,AVE): From over GORMAN VORTAC via GMN R-310 and AVE R-086 to AVE VORTAC.

SHAFER TRANSITION (GMN4,EHF): From over GORMAN VORTAC via GMN R-328 and BHF R-150 to BHF VORTAC.

GORMAN FOUR DEPARTURE

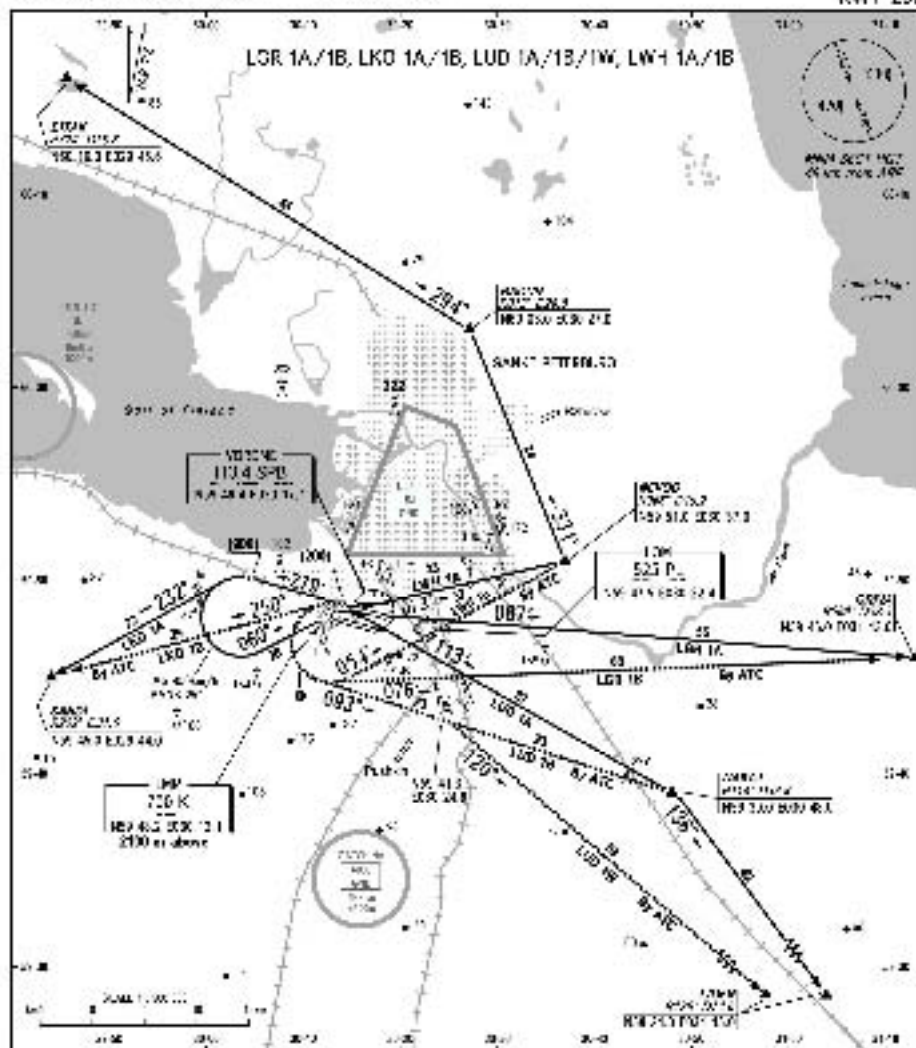
LOS ANGELES, CALIFORNIA
LOS ANGELES INIL (T.A.X)

(GMN4,GMN) (RUCR)



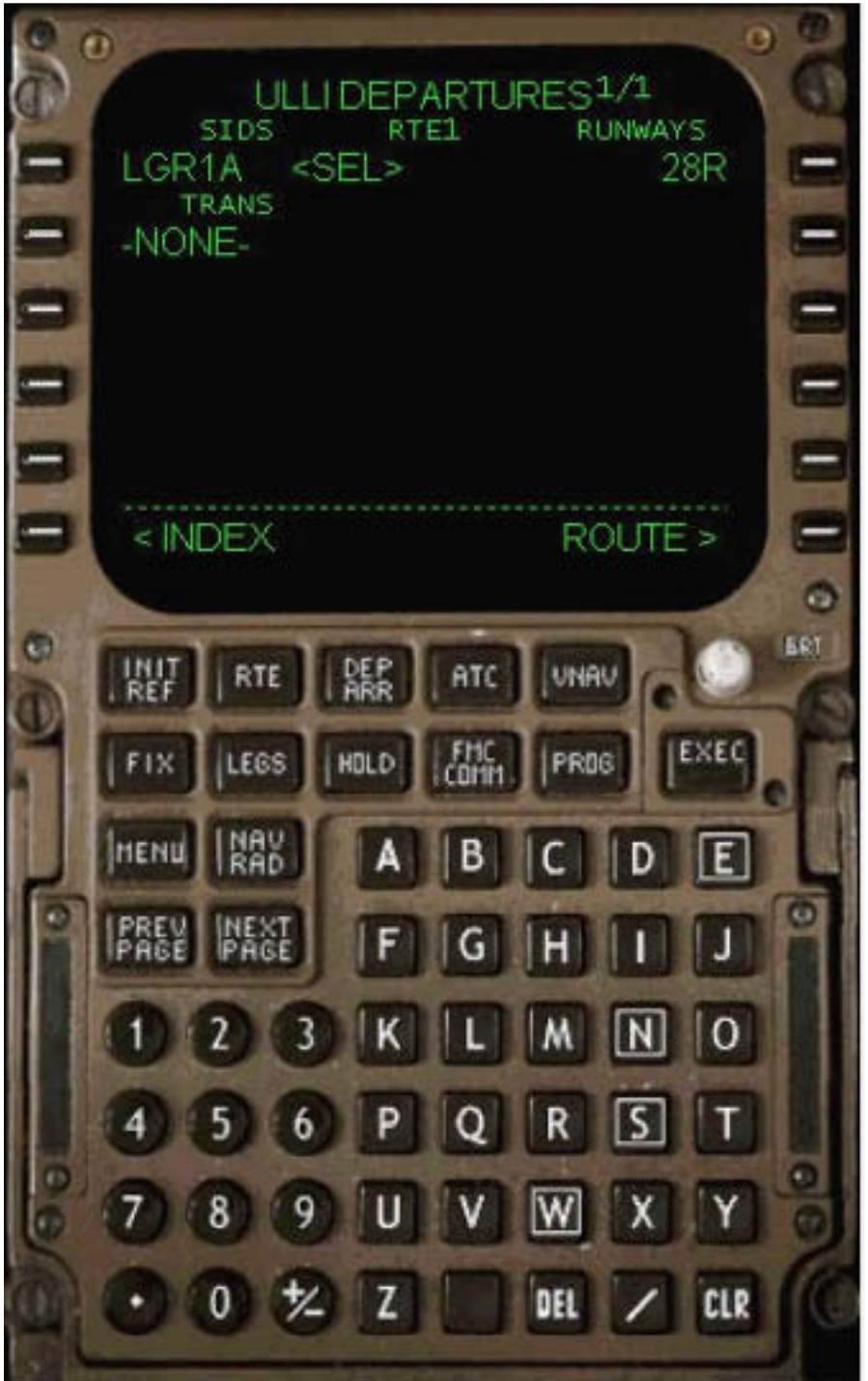
STANDARD DEPARTURE CHART TRANSITION
INSTRUMENT (SID) - ICAO FDD (R) 1000

SANKT-PETERBURG, RUSSIA
P.LKOVN
RWY 28R



Altitude	Frequency	Power	Distance
118.1	118.1	100W	118.1
120.3	120.3	100W	120.3
126.2	126.2	100W	126.2
136.9	136.9	100W	136.9
120.29	120.29	100W	120.29
127.7	127.7	100W	127.7
136.9	136.9	100W	136.9
136.6	136.6	100W	136.6
126.3	126.3	100W	126.3
136.4	136.4	100W	136.4
136.9	136.9	100W	136.9

DEPARTURE AND TRACKS ARE MAGNETIC
DISTANCES ARE IN KILOMETRES



Примеры. США.

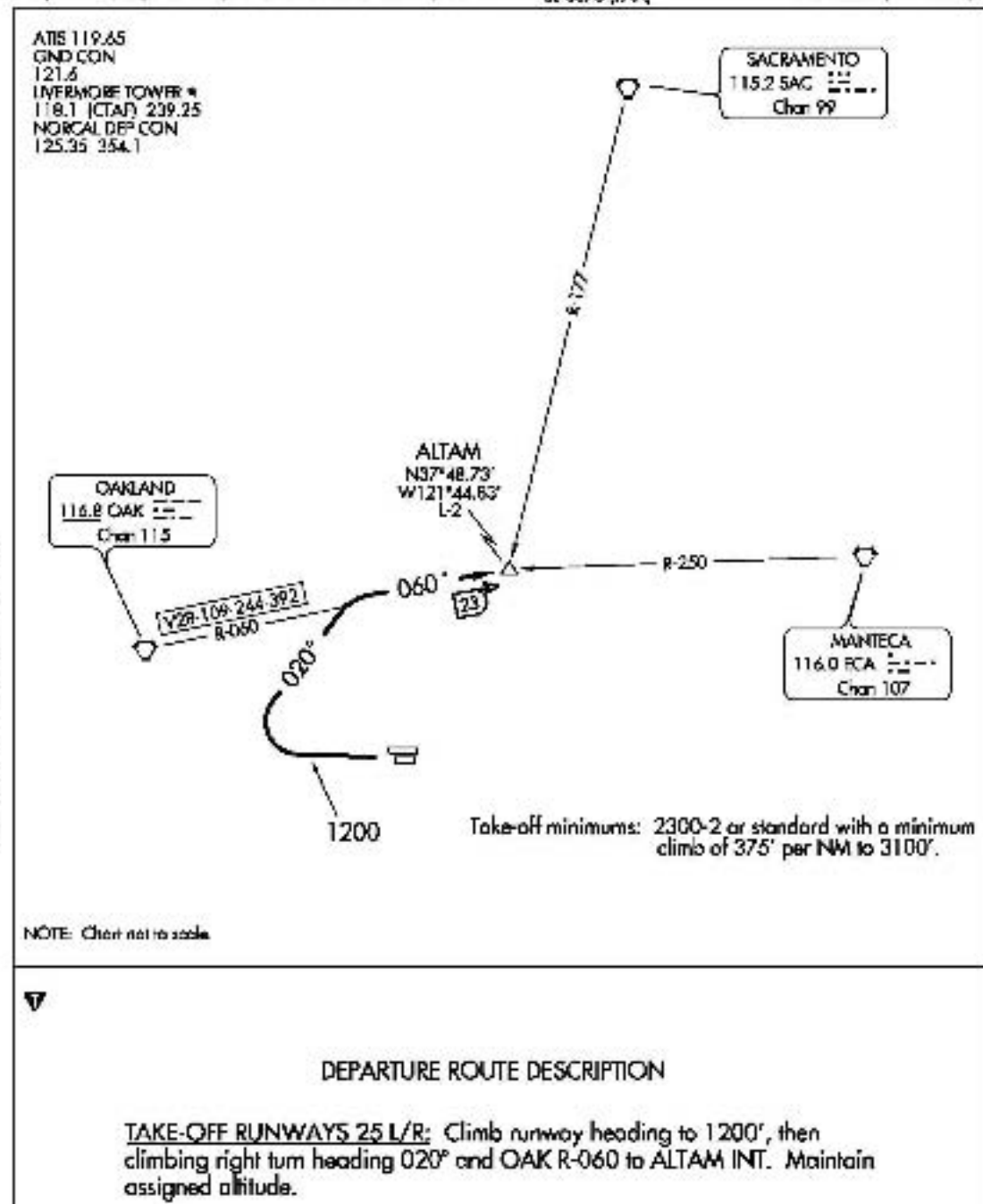
- Аэропорт Livermore Muni KLVK
- Опубликованная траектория может «подстраиваться» под любые характеристики ВС: в зависимости от градиента набора участок, заданный курсом 20° может сместиться относительно номинального положения.
- Показ ПО. Схема закодирована как CA, CI, CF.

(LVR1,ALTAM) 05300

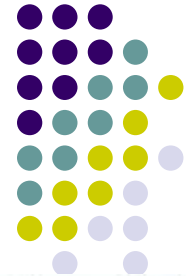
LIVERMORE ONE DEPARTURE

SL-6075 (FAA)

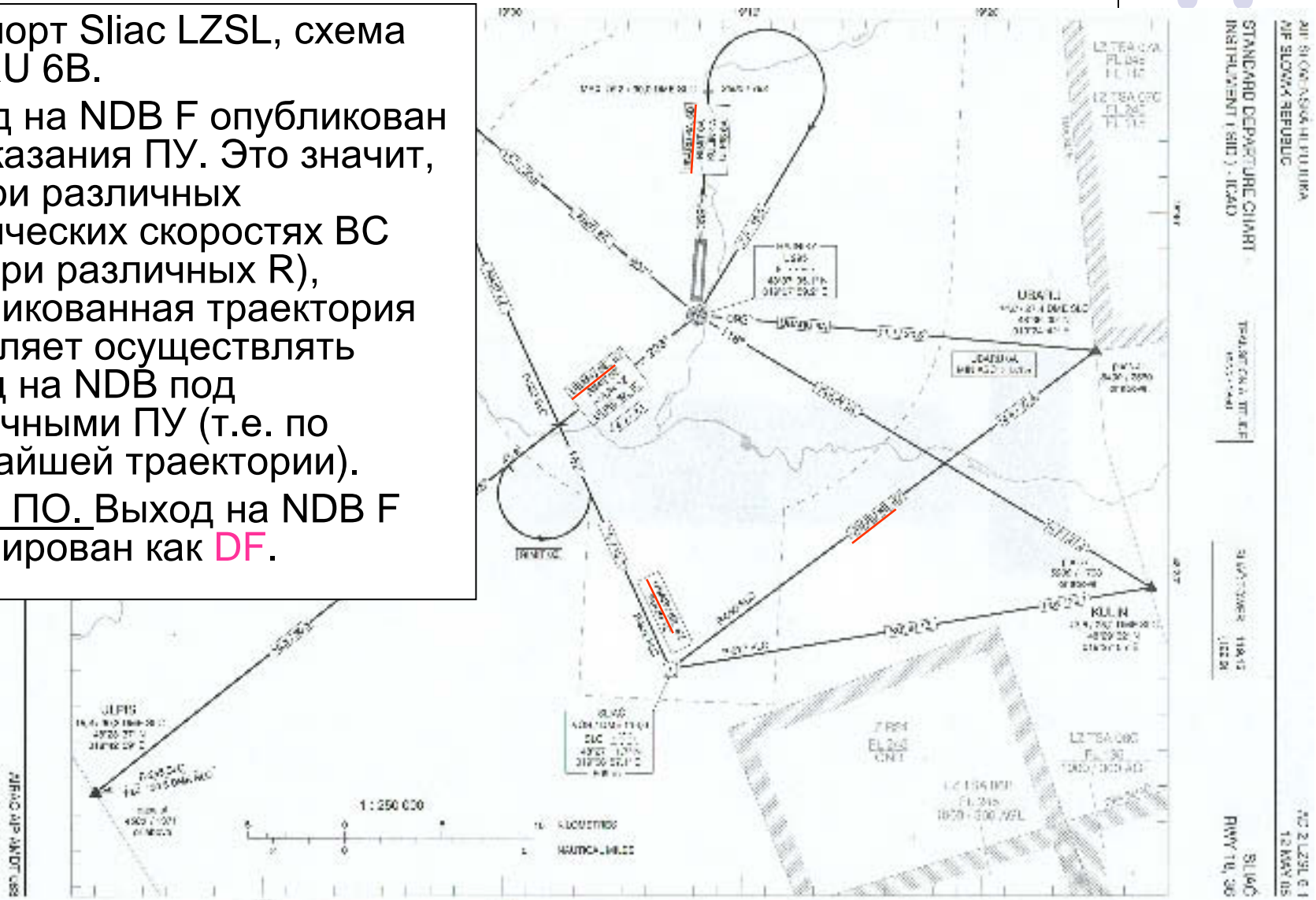
LIVERMORE MUNI (LVR)
LIVERMORE, CALIFORNIA



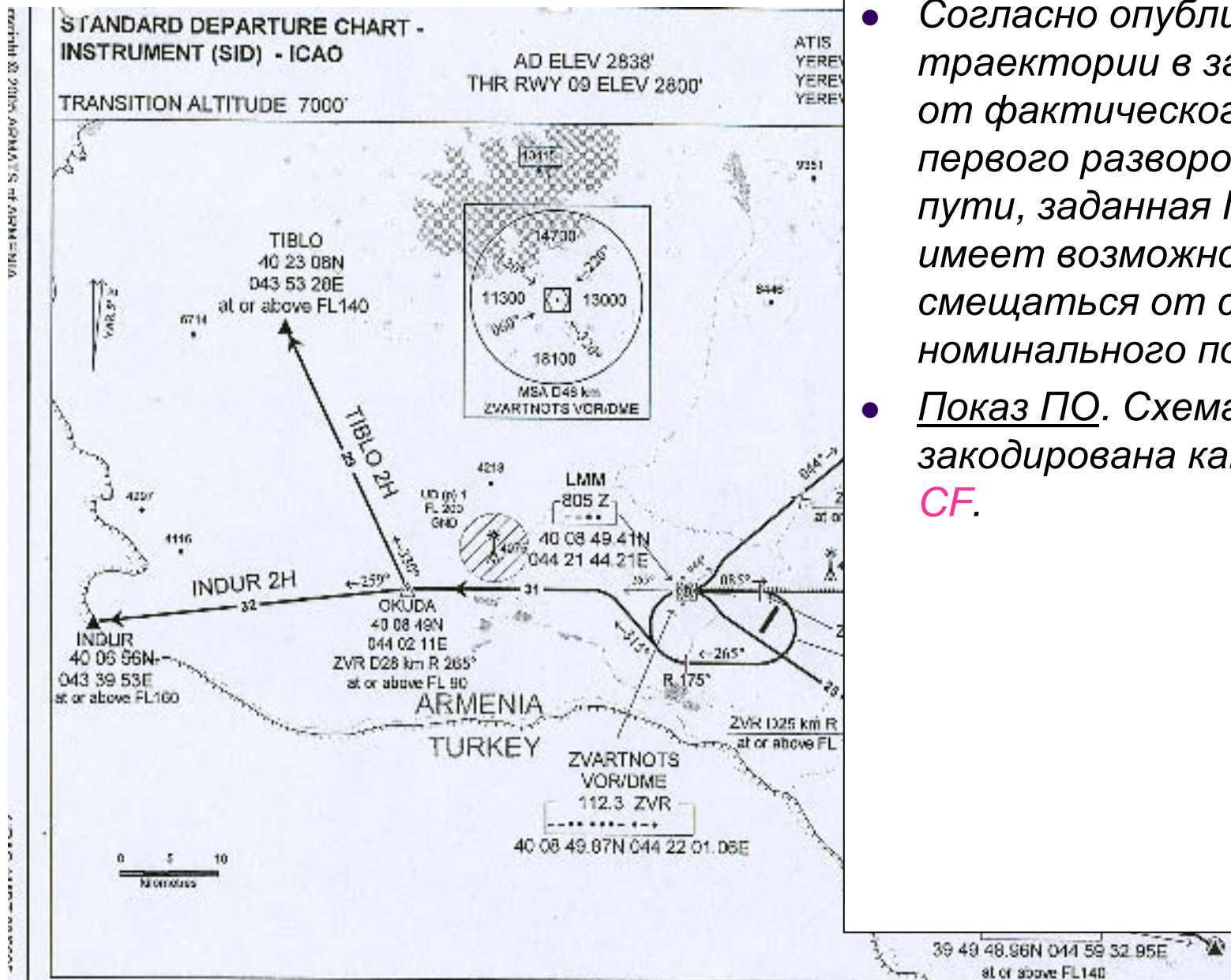
Примеры. Европа.



- Аэропорт Sliac LZSL, схема UBARU 6B.
- Выход на NDB F опубликован без указания ПУ. Это значит, что при различных фактических скоростях ВС (т.е. при различных R), опубликованная траектория позволяет осуществлять выход на NDB под различными ПУ (т.е. по кратчайшей траектории).
- Показ ПО. Выход на NDB F Закодирован как **DF**.



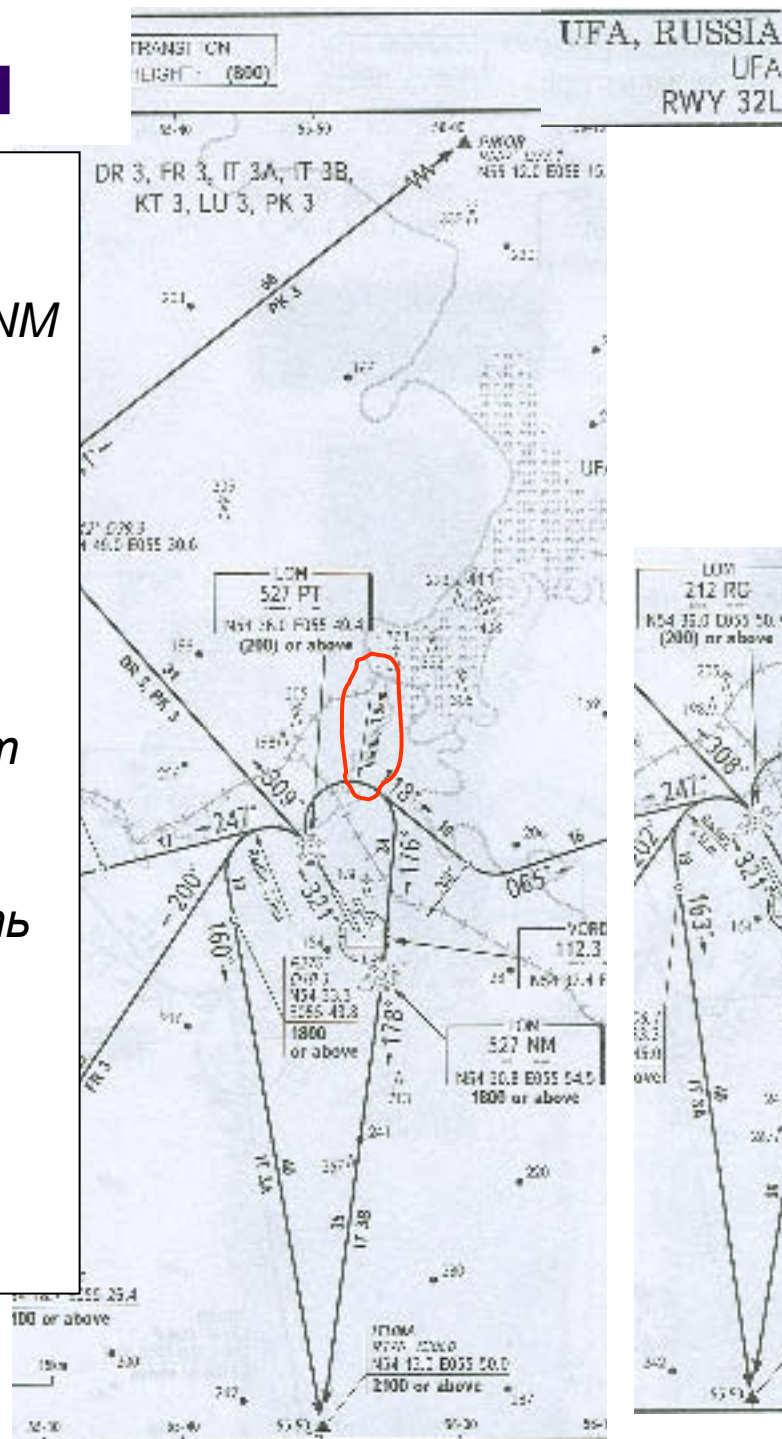
Примеры. Европа.



- Аэропорт Yerevan/Zvartnots UDYZ, схема INDUR 2H.
- Согласно опубликованной траектории в зависимости от фактического радиуса первого разворота линия пути, заданная ПУ 265° имеет возможность смещаться от своего номинального положения.
- Показ ПО. Схема закодирована как **CD**, **CR**, **CI**, **CF**.

Примеры. Россия

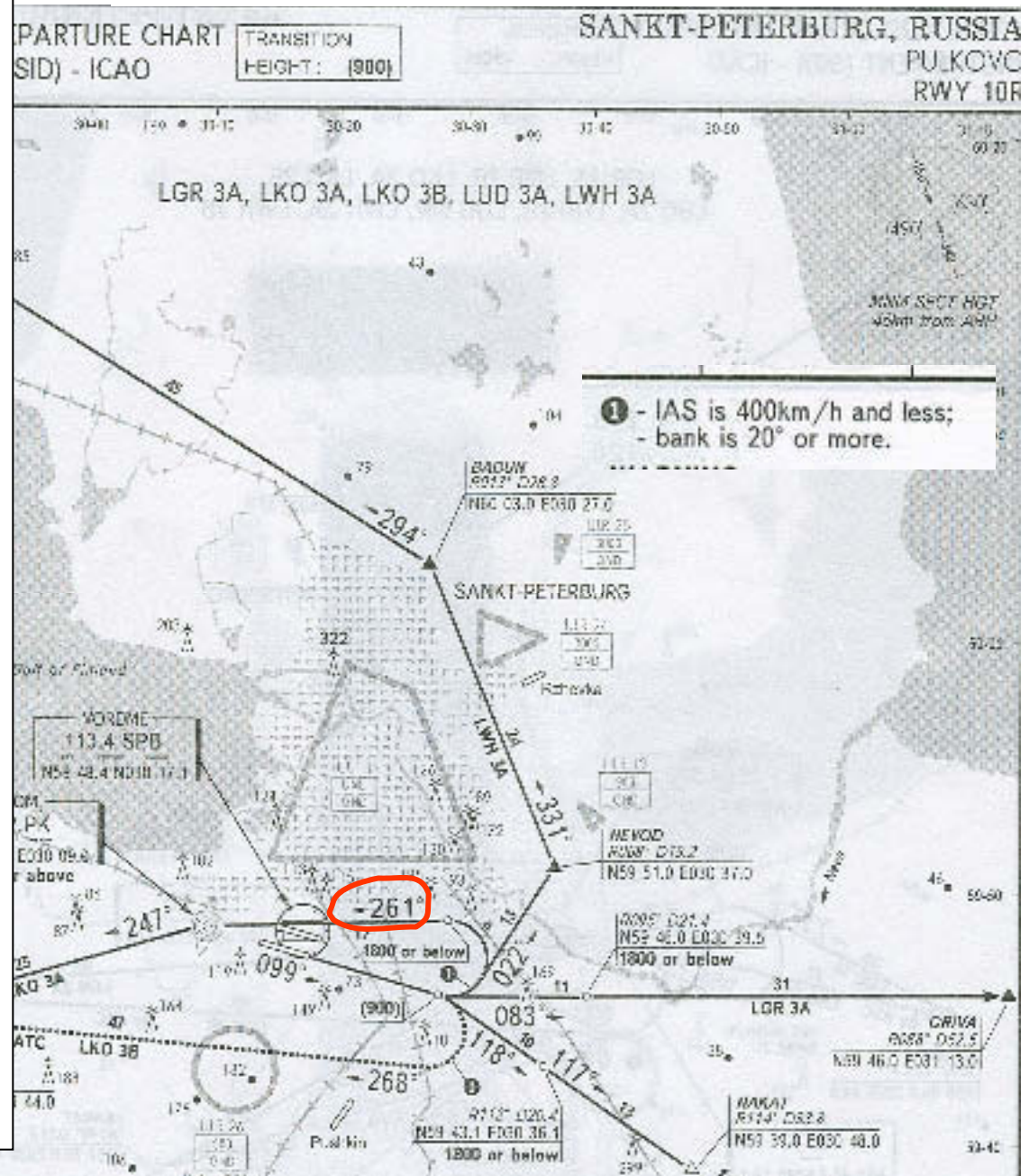
- Аэропорт Уфа, схема IT 3В.
- Согласно опубликованной траектории разворот на NDB NM должен быть выполнен с радиусом 3,5 км (350 км/ч при крене 15°).
- Схемы для ВПП 32R и 32L опубликованы с одинаковыми индексами.
- Показ ПО: Траектория не имеет возможности учитывать фактические параметры ВС. Опубликованный R закодировать в БД не возможно.
- Схемы для разных ВПП объединены с использованием переходов.



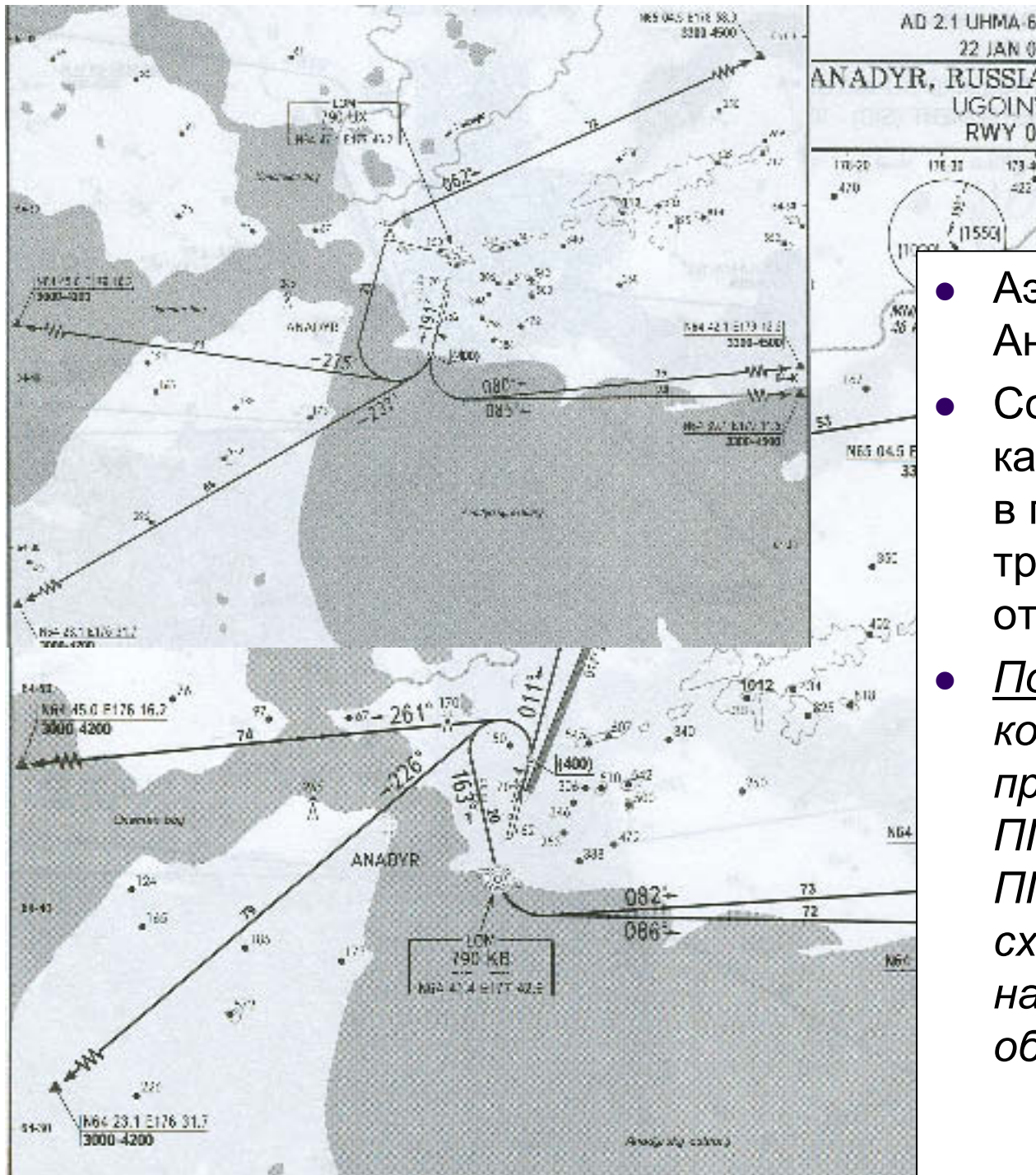
UFA, RUSSIA
UFA
RWY 32R

Примеры. Россия.

- Аэропорт Санкт-Петербург, LKO 3A.
- Согласно опубликованной траектории выход на NDB РК всегда должен осуществляться под ПУ 261°. При этом потребный радиус разворота будет определяться только фактическим градиентом набора высоты.
- Показ ПО: Траектория не имеет возможности учитывать фактические параметры ВС. При большом градиенте набора возможно значительное ЛБУ от ЛЗП участка, заданного ПУ 261°.



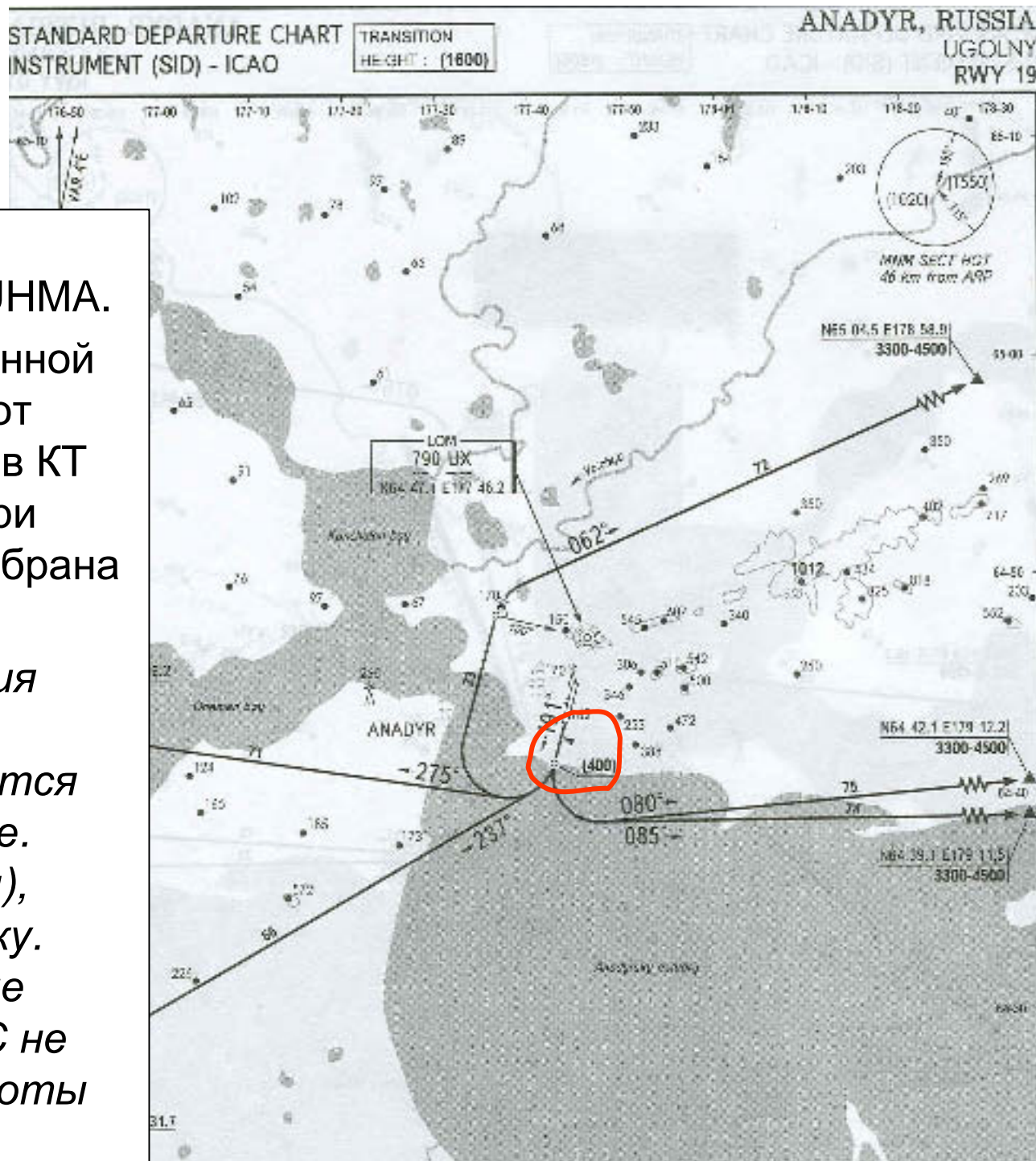
Примеры. Россия.

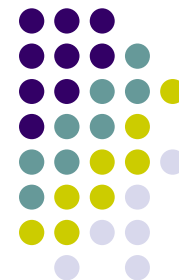


- Аэропорт Анадырь/Угольный, УНМА.
- Согласно опубликованной карте схемы заканчиваются в геоточках, через которые трассы не проходят. У схем отсутствуют индексы.
- Показ ПО. При кодировании схемы продлены до трассовых ППМ. По именам этих ППМ сформированы коды схем. Схемы, выходящие на один и тоже ППМ объединены.

Примеры. Россия.

- Аэропорт Анадырь/Угольный, УНМА.
- Согласно опубликованной карте первый разворот должен выполняться в КТ (на удалении 4 км), при этом должны быть набрана высота (400) м.
- Показ ПО. Два условия первого разворота вынужденно кодируются последовательно. Т.е. сначала набор (400 м), затем выход на точку. Схема становится не выполнимой, если ВС не успеет набрать высоты до пролета КТ.





Что делать?

- Нормативная база есть! RTCA DO-201A:

Разработчику схем маневрирования желательно понимать требования компьютерных навигационных систем и использовать это понимание в процессе разработки схем.

Существуют несколько правил:

- Непрерывность данных задания траектории (схемы ВЫЛЕТ должны заканчиваться на трассе, а схема ПРИБЫТИЕ должны начинаться на трассе).
- Высоты в схемах ВЫЛЕТ: необходимо избегать множественных условий, таких как разворот на заданной высоте, но не далее чем XXX км от DME.
- Последняя точка схемы подход, должна совпадать с первой точкой схемы посадка.
- Ограничения на крен использовать не желательно.

В настоящее время разрабатывается КТ-201А.