Tato práce je zaměřená na studium magnetických vlastností tří různých itinerantních feromagnetů obsahující 5*f* elektrony a jejich fázových diagramů – $UCo_{0.990}Ru_{0.010}Al$, UCoGa a URhGa. Pro všechny sloučeniny byly připraveny monokrystaly vysoké kvality Czochralského metodou v tří obloukové peci. Fyzikální vlastnosti za normálního tlaku byly studovány makroskopickými metodami (měření magnetizace, elektrického transportu a měrného tepla) a také mikroskopií magnetických sil. Měření byla provedena v širokém spektru vnějších podmínek a jejich kombinací (vysoký tlak, nízké teploty, vysoké magnetické pole). Pomocí těchto měření a vnějších podmínek jsme studovali zajímavé fyzikální vlastností a fázové diagramy.

Vliv různé přípravy a tepelného zpracování byl zkoumán na dvou monokrystalech UCoGa. Žíháním lze docílit zlepšení kvality monokrystalu. Vypařování galia z taveniny vede k jeho nedostatku během růstu krystalu, což se projeví horší kvalitou v částech ingotu blíže k tavenině. Na obrázcích z mikroskopie magnetických sil bylo pozorováno větvení domén a úzké doménové stěny tvořené pouze atomy s magnetickými momenty v opačném směru.

Připravili jsme vůbec první monokrystal URhGa. V teplotách pod teplotou přechodu T_C = 41 K jsme pozorovali maximum v teplotní derivaci elektrického odporu a minimum v magnetoresistivitě. Toto chování je způsobeno magnetickými fluktuacemi.

Hodnoty kritických exponentů UCoGa a URhGa odpovídají hodnotám z modelu renormalizačních grup pro 2D Isingův model s interakcemi s dalekým dosahem. Na základě našich výsledků a výsledků v literatuře lze říci, že dosah interakcí je přímo úměrný teplotě přechodu.

Fázové diagramy UCoGa a URhGa se výrazně odlišují. V UCoGa teplota přechodu je potlačena aplikací tlaku a za trikritickým bodem (p_{TCP} ~ 6 GPa a T_{TCP} ~ 30 K) feromagnetické uspořádání úplně zmizí. Aplikace tlaku u URhGa vede k zvýšení teploty fázového přechodu. Tento nárůst je způsoben nízkou itinerantností/silnou lokalizací 5*f* elektronových stavů. $UCo_{0.990}Ru_{0.010}Al$ je feromagnet s T_C = 16 K. Fázový diagram $UCo_{0.990}Ru_{0.010}Al$ je identický s nespojitým fázovým diagramem z BKV teorie a splňuje všechny termodynamické podmínky. V porovnání s čistým UCoAl je T_{TCP} v $UCo_{0.990}Ru_{0.010}Al$ níže než teplota kritického bodu T_{CEP} v UCoAl. Nízká teplota trikritického bodu je způsobeno poruchami, přičemž hlavním zdrojem těchto poruch je dopování rutheniem.