

# ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ НА КРИСТАЛЛИЗАЦИЮ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТА

Чиркова В.В., Абросимова Г.Е., Волков Н.А.

Россия, Институт физики твердого тела РАН

[valyffkin@issp.ac.ru](mailto:valyffkin@issp.ac.ru)



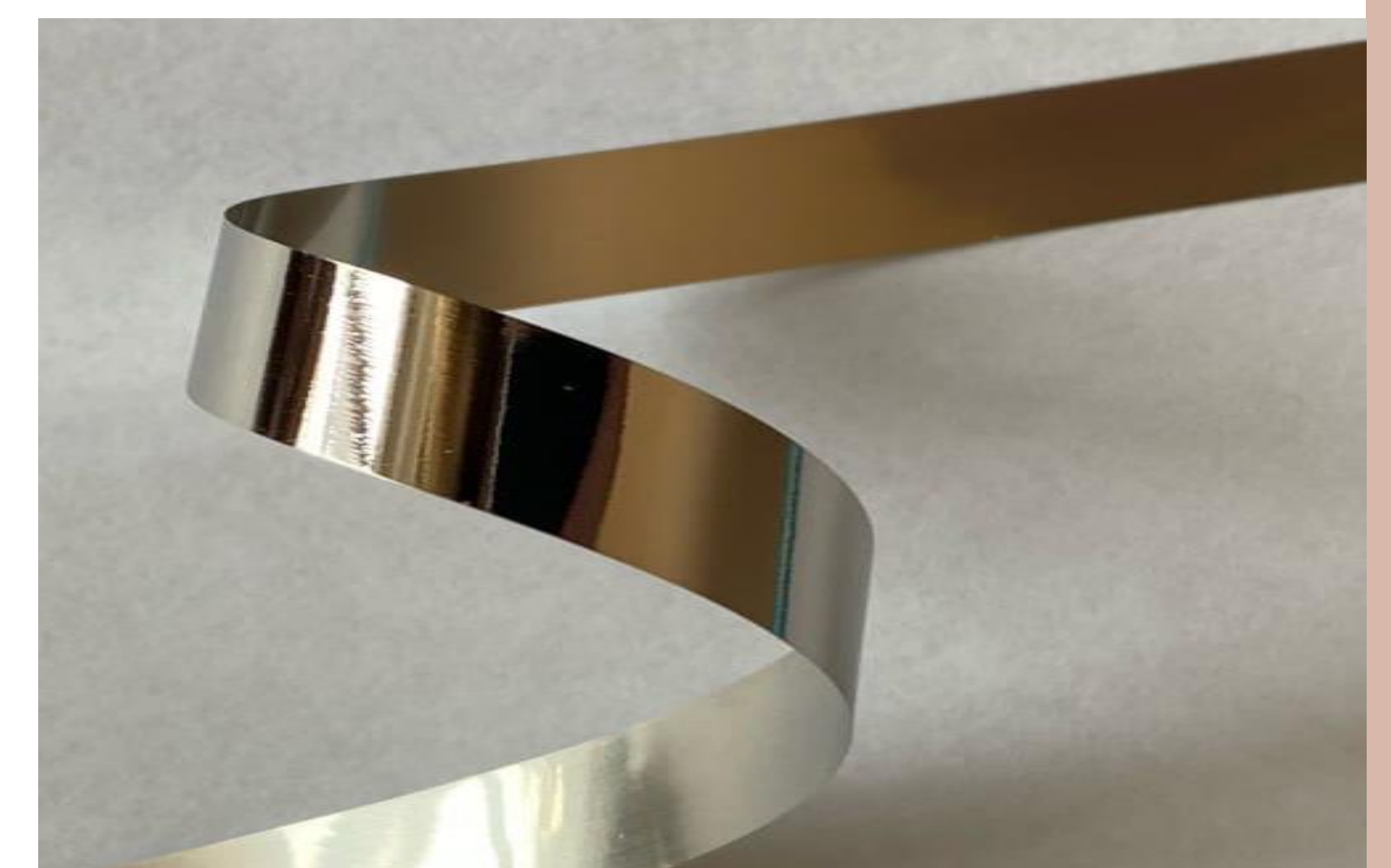
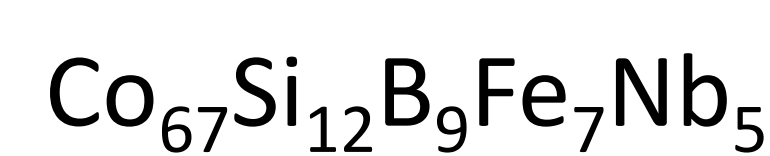
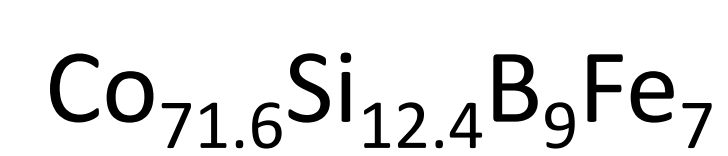
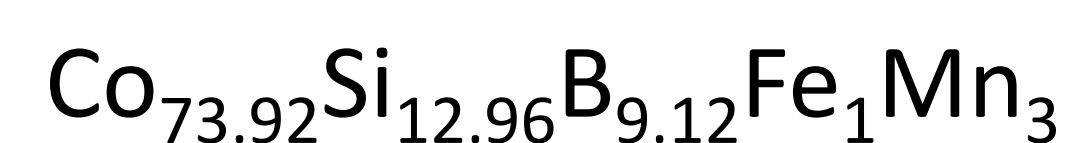
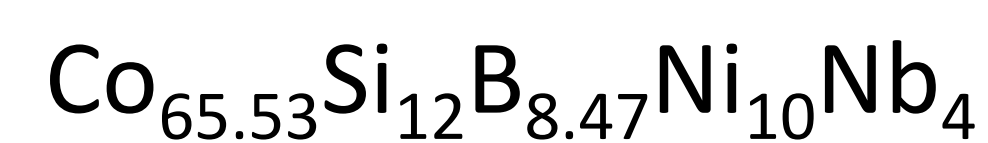
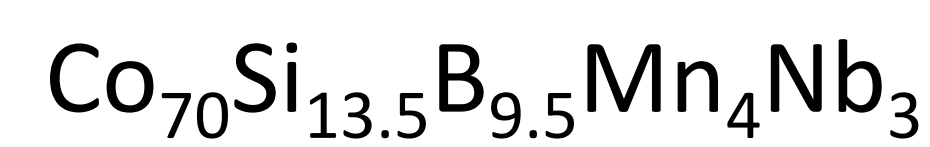
## Аннотация

Добавление легирующих компонентов в состав аморфных сплавов системы Co-Si-B способствует образованию в них нанокристаллической структуры. Однако, добавление легирующих компонентов в некоторых случаях может привести к изменению процессов кристаллизации, что сильно влияет на свойства материалов. Поэтому в данной работе методом рентгеноструктурного анализа исследована структура, образующаяся при кристаллизации аморфных сплавов системы Co-Si-B при добавлении в состав различных легирующих компонентов: Mn, Nb, Ni, и Fe. Контролируемая кристаллизация проводилась с помощью изотермического отжига при одинаковых условиях. Показано, что образующаяся после изотермического отжига структура зависит от легирующих компонентов.

## Образцы

- Аморфные ленты получены скоростной закалкой расплава на быстродвижущуюся подложку.
- Толщина лент – 30-50 мкм, ширина – около 1 см.
- Скорость охлаждения при закалке ~ 10<sup>6</sup> K/s.

Состав лент:



## Результаты

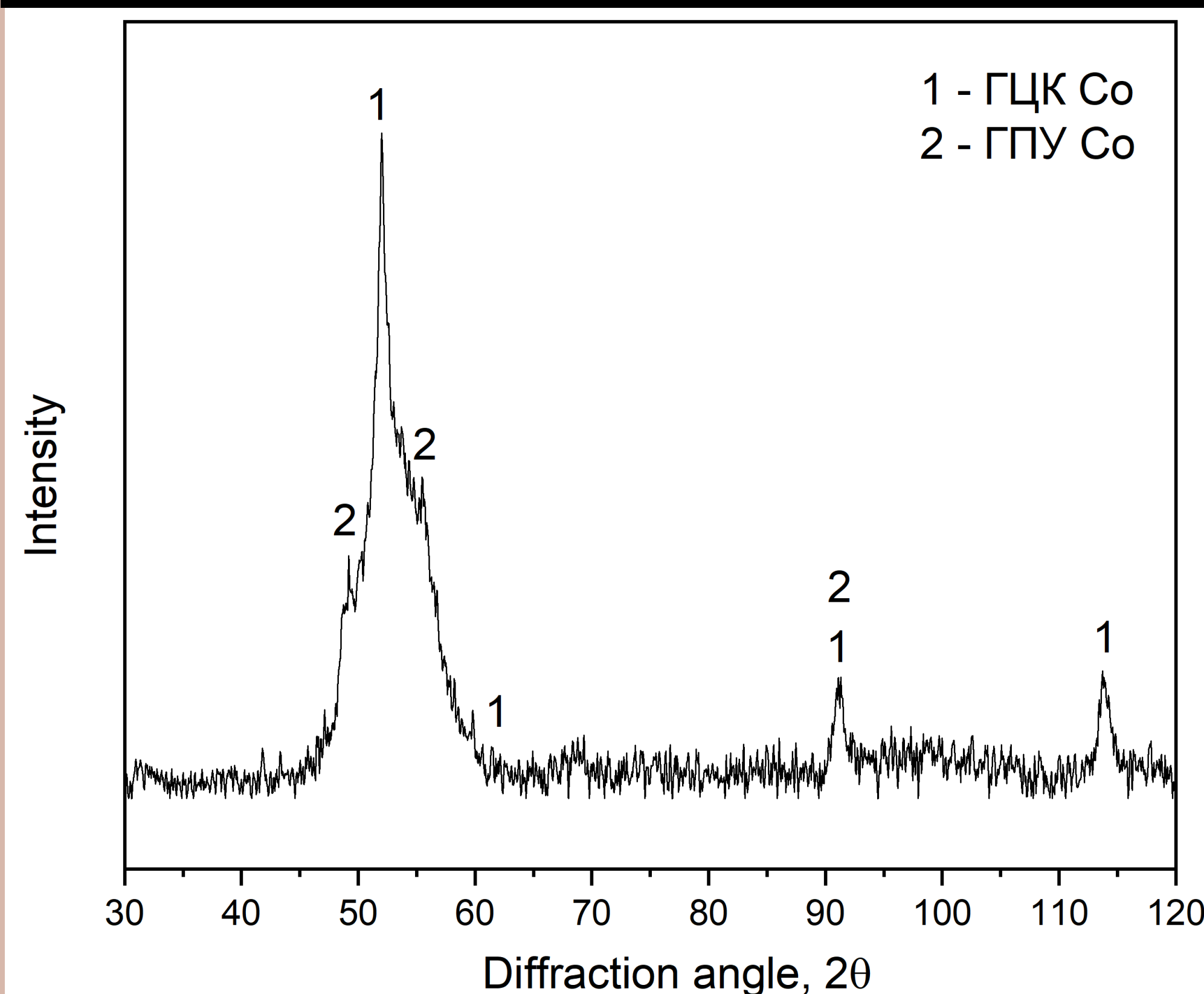


Рис. 1. Рентгенограмма сплава  $\text{Co}_{70}\text{Si}_{13.5}\text{B}_{9.5}\text{Mn}_4\text{Nb}_3$  после фазового анализа

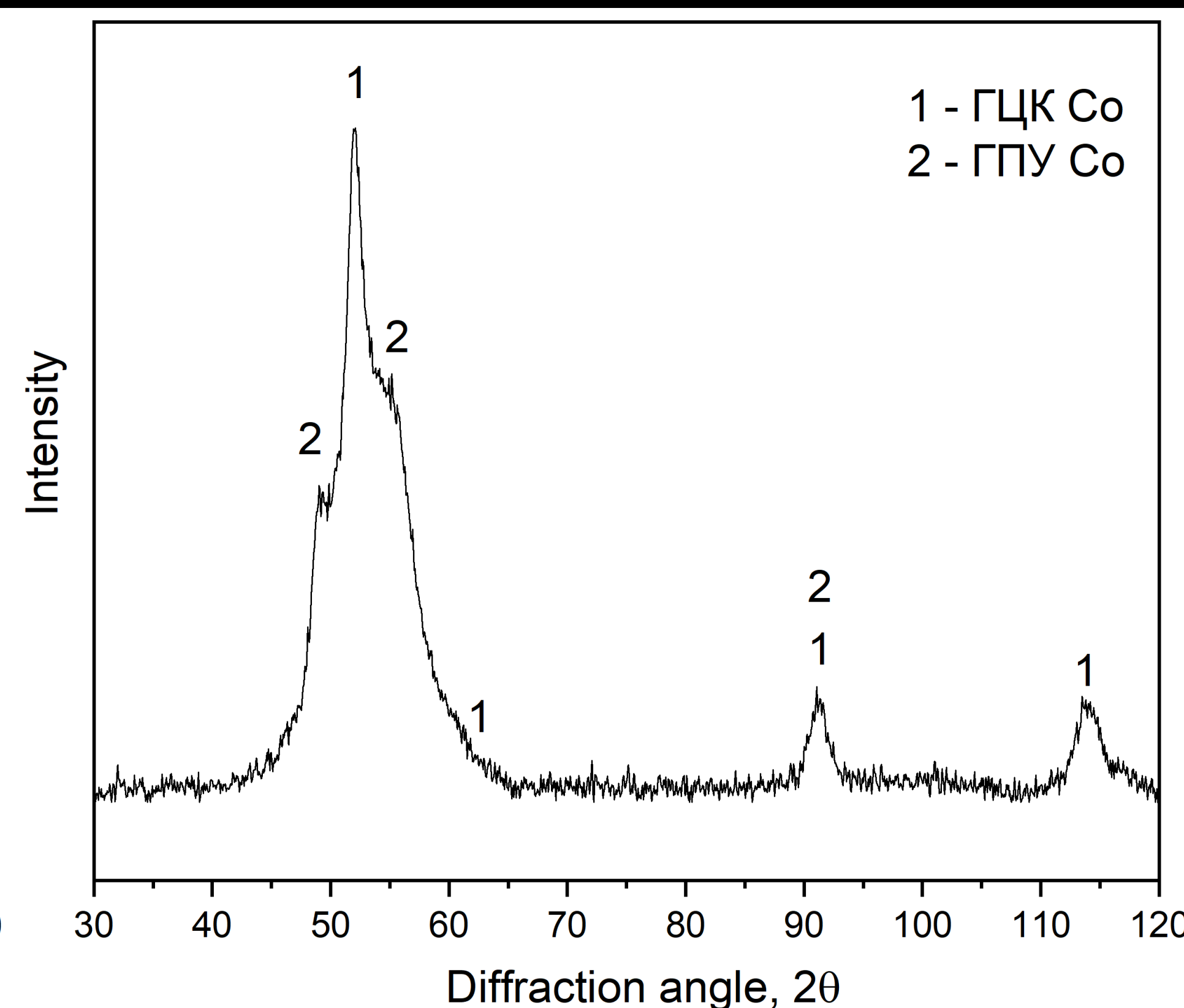


Рис. 2. Рентгенограмма сплава  $\text{Co}_{65.53}\text{Si}_{12}\text{B}_{8.47}\text{Ni}_{10}\text{Nb}_4$  после фазового анализа

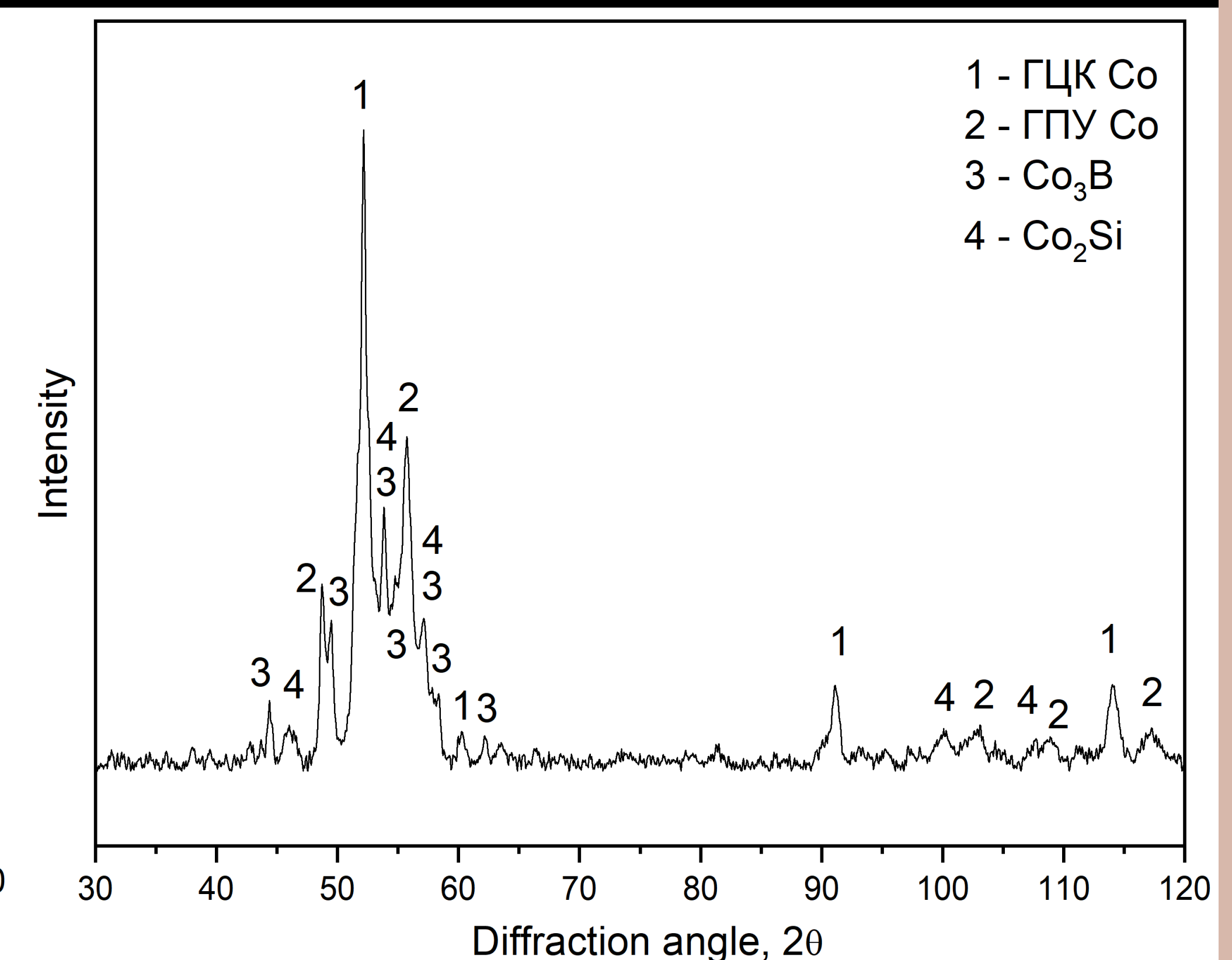


Рис. 3. Рентгенограмма сплава  $\text{Co}_{73.92}\text{Si}_{12.96}\text{B}_{9.12}\text{Fe}_1\text{Mn}_3$  после фазового анализа

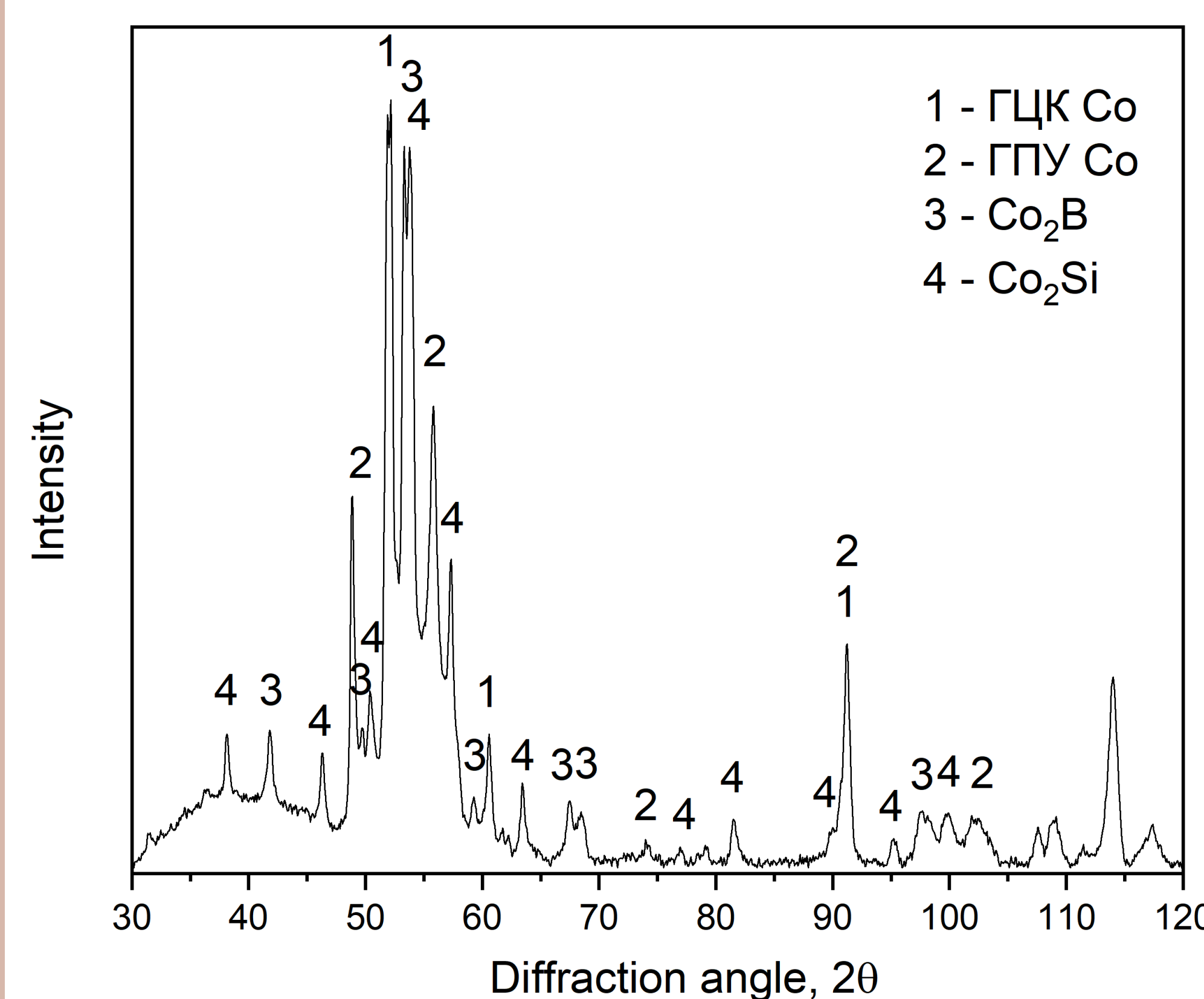


Рис. 4. Рентгенограмма сплава  $\text{Co}_{71.6}\text{Si}_{12.4}\text{B}_9\text{Fe}_7$  после фазового анализа

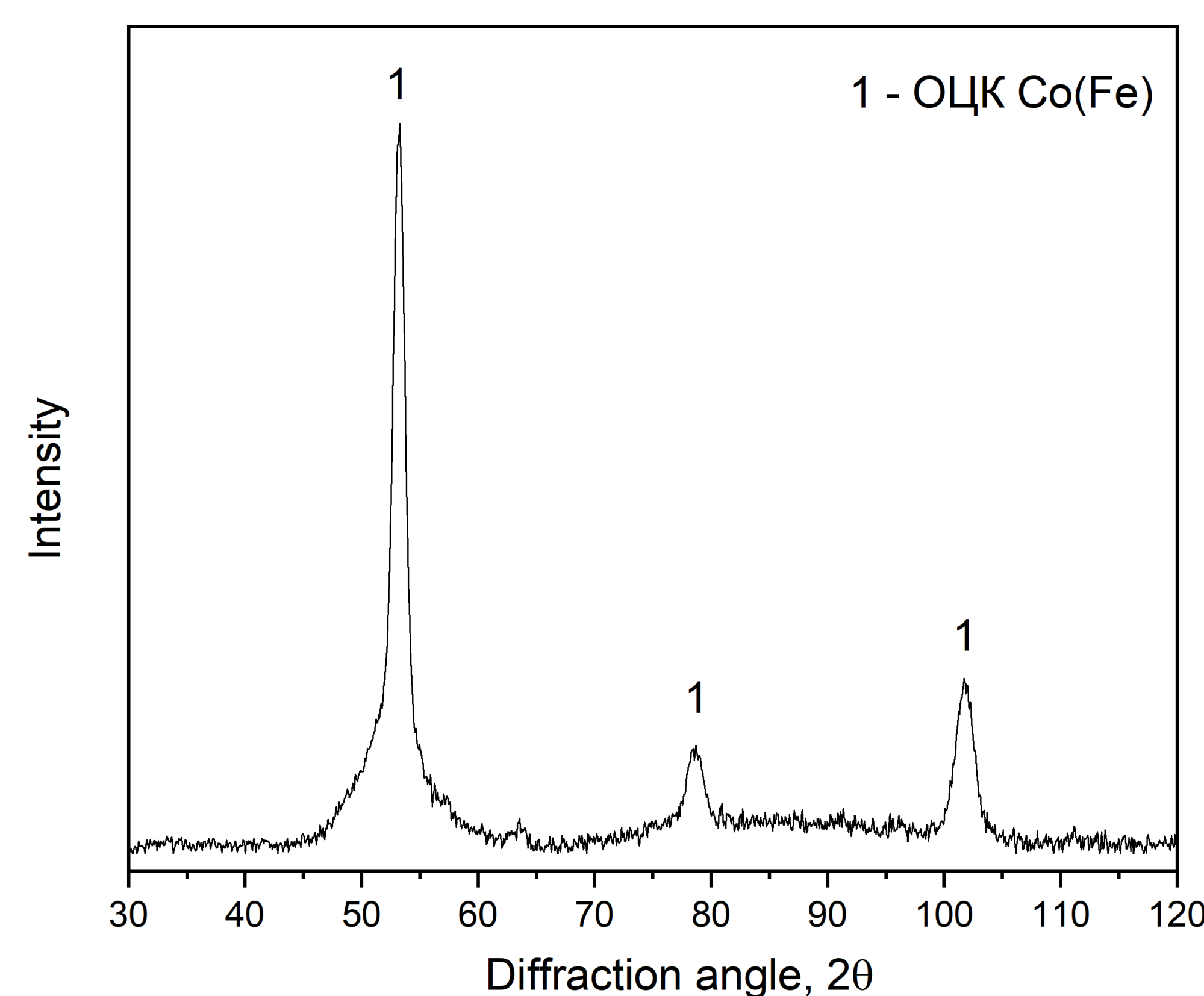


Рис. 5. Рентгенограмма сплава  $\text{Co}_{67}\text{Si}_{12}\text{B}_9\text{Fe}_7\text{Nb}_5$  после фазового анализа

## Выводы

- В случае сплавов состава  $\text{Co}_{73.92}\text{Si}_{12.96}\text{B}_{9.12}\text{Fe}_1\text{Mn}_3$  и  $\text{Co}_{71.6}\text{Si}_{12.4}\text{B}_9\text{Fe}_7$  наблюдается образование двух модификаций Co – ГЦК и ГПУ, а также борида и силицида кобальта.
- Для сплавов состава  $\text{Co}_{70}\text{Si}_{13.5}\text{B}_{9.5}\text{Mn}_4\text{Nb}_3$  и  $\text{Co}_{65.53}\text{Si}_{12}\text{B}_{8.47}\text{Ni}_{10}\text{Nb}_4$  наблюдается образование только двух модификаций Co.
- Для сплава состава  $\text{Co}_{67}\text{Si}_{12}\text{B}_9\text{Fe}_7\text{Nb}_5$  наблюдается образование всего одной кристаллической фазы – твердого раствора Fe в Co.

По результатам исследований можно заметить роль Nb и Fe в образовании фаз в процессе кристаллизации: для сплавов, не содержащих Nb, но в которых присутствует Fe, образуется многофазная структура. Сплавы не содержащие Fe, но в которых присутствует Nb, наблюдается образование двух кристаллических фаз, а добавление и Nb, и Fe способствуют образованию нанокристаллической структуры с твердым раствором Co(Fe) с ОЦК решеткой. Таким образом, различные легирующие компоненты по-разному влияют на процесс кристаллизации и на образующуюся при этом структуру.