Указом Главы Республики Коми № 102 от 16 августа 2016 года присвоено высшее почётное звание Республики Коми «Почётный гражданин» (посмертно).

Родился 1 ноября 1938 года в селе Полтавка Полтавского района Омской области.

Свою трудовую деятельность начал на прииске «Горный» Магаданской области в 1961 году после окончания Свердловского горного института им. Вахрушева. Спустя три года вместе с женой Галиной Ивановной переехал в Коми АССР, где стал работать на Ярегской нефтешахте № 2, сначала мастером, затем инженером рудного отдела, главным инженером и начальником шахты. Ю.А. Спиридонов участвовал в создании и внедрении на Ярегском месторождении новой технологии теплового воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи. С 1975 года Спиридонов переходит на партийную работу заведующим промышленно-транспортным отделом Ухтинского горкома КПСС, а затем его избирают первым секретарем Усинского райкома партии (1981–1985 годы).

За годы работы Ю.А. Спиридонов внес огромный вклад в освоение и обустройство Усинского и Возейского нефтяных месторождений, в строительство и благоустройство приполярного города Усинска.

В 1982 году Юрий Алексеевич заканчивает заочную высшую партийную школу при ЦК КПСС и защищает диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. С 1985 по 1989 год Ю.А. Спиридонов избирается вторым секретарем Коми обкома КПСС, а с 1989 по 1990 год — первым секретарем. Затем избирается председателем Президиума Верховного Совета Коми АССР (1990–1994 годы).

В 1994 году впервые в истории республики проходят всенародные выборы Главы Республики Коми, по итогам которых Ю.А. Спиридонов становится Главой Республики Коми (1994–1997 годы). В 1997 году по итогам досрочных выборов Юрий Алексеевич повторно избирается Главой Республики Коми.

Годы правления Ю.А. Спиридонова были чрезвычайно плодотворными для развития академической науки в Республике Коми, при его участии и поддержке была создана фактически вся современная академическая инфраструктура региона, в 1999 году введен в строй новый лабораторный корпус академического института в Сыктывкаре.

С его именем связаны развитие и реализация крупных социально-экономических проектов: освоение средне-тиманских бокситов, начало проекта строительства железнодорожной магистрали Белкомур», строительство Свято-Стефановского Кафедрального Собора, республиканского Кардиологического диспансера, открытие Гимназии искусств и многое другое.

Умер Юрий Алексеевич Спиридонов в городе Сыктывкаре 12 августа 2010 года на 72-м году жизни.