Родился 27 сентября 1889г. в селе Шаморбаши Мамадышского уезда Казанской губернии. В 1927 году окончил медицинский факультет Казанского государственного университета. А.В. Кибяков - доктор медицинских наук, член-корреспондент Академии медицинских наук СССР, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии Казанского медицинского института (1948-1953гг.), директор Биологического института Казанского филиала Академии наук СССР (1949-1953г.г.), заведующий кафедрой нормальной физиологии Ленинградского медицинского института (1956-1974гг.).

А.В. Кибяков - выдающийся представитель Казанской физиологической школы, ученик Н.А. Миславского и А.Ф. Самойлова. Развивая идеи своих учителей, он впервые в мире (1933г.) показал, что медиаторы передают возбуждения в межнейрональных синапсах, а также являются трофическими агентами, участвующими в регуляции функционального состояния иннервируемого органа и самого синаптического аппарата за счет воздействия на метаболические процессы. Им было установлено, что в биосинтезе основного медиатора симпатической нервной системы норадреналина важную роль играет гормональная функция мозгового слоя надпочечников, а синтез ацетилхолина связан с гормональной активностью поджелудочной железы. Эти исследования были обобщены А.В. Кибяковым в монографиях "О природе регуляторного влияния синаптической нервной системы" (Казань,1949) и "Химическая передача возбуждения" (М.-Л.,1964), а также в книге "Рассказы о медиаторах" (М.,1978).

Под руководством А.В. Кибякова защищено более 40 кандидатских диссертаций, 14 его учеников стали докторами наук.

А.В. Кибяков награжден двумя орденами Трудового Красного знамени, медалями.