

*Валерій Томазов,  
Анастасія Халмурадова*

## **АСКАР ГАНІЄВИЧ ХАЛМУРАДОВ — ВІДОМИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ БІОХІМІК ТА ОРГАНІЗАТОР НАУКИ**

8 грудня 1944 р. за ініціативою академіка АН УРСР О.В. Палладіна, який стояв біля витоків вітчизняної вітамінології, в очолюваному ним Інституті біохімії АН УРСР було створено лабораторію біохімії вітамінів (з 1966 р. — відділ біохімії вітамінів). У 1945 р. завідувачем лабораторії став доктор біологічних наук, професор С.І. Винокуров, а 1948 р. — доктор біологічних наук, згодом академік АН УРСР, Р.В. Чаговець, під керівництвом якого фактично відбулося становлення української школи біохімії вітамінів<sup>1</sup>.

Із 1950-х років Р.В. Чаговець, беручи до уваги певні важливі властивості нікотинової кислоти (вітамін РР) та її амідів, і величезне їх значення для лікування, розпочав дослідження метаболізму цих сполук. Спочатку в експериментах були задіяні Л.М. Кузнецова, Л.О. Рибіна, Є.В. Лахно<sup>2</sup>, але згодом основним сподвижником Р.В. Чаговця у цих дослідженнях став його аспірант А.Г. Халмурадов.

Аскар Ганієвич Халмурадов народився 10 травня 1939 р.\* у м. Яккабаг Кашкадар’їнської області Узбецької РСР у родині вчителя, згодом директора місцевої школи. 1960 р. він успішно закінчив біологічно-грунтознавчий факультет Середньоазіатського державного університету імені В.І. Леніна (САДУ) в Ташкенті за спеціальністю фізіологія людини та тварин. Ще за студентських років А.Г. Халмурадов розпочав наукову діяльність, виступаючи з доповідями на студентських конференціях, за що був нагороджений грамотою університету<sup>3</sup>.

Після закінчення університету у жовтні 1960 р. він, за рекомендацією Вченої ради САДУ, вступив до аспірантури, згодом перевівся до аспірантури Науково-дослідного інституту тваринництва Узбецької академії сільськогос-

---

\* Ця дата є офіційною, вона наводиться практично в усіх документах, але насправді А.Г. Халмурадов народився 20 жовтня 1939 р. (Родинний архів Халмурадових. Записні книжки А.Г. Халмурадова, 1994–1995, 20 октября 1994, четверг; 1991–1992, 20 октября 1991, воскресенье). Імовірно, дату народження було змінено, оскільки під час вступу до університету у 1955 р. хлопцеві ще не виповнилося навіть шістнадцяти років.

подарських наук (УзАСГН) за спеціальністю біохімія тварин<sup>4</sup>. Проте з метою розвитку національної школи біохімії, яка перебувала ще у стадії формування, 13 грудня 1960 р. президент УзАСГН К.З. Закіров звернувся з листом на ім'я президента АН УРСР О.В. Палладіна з проханням прикомандирувати А.Г. Халмурадова до аспірантури Інституту біохімії АН УРСР<sup>5</sup>. Обрання саме цього інституту було невипадковим, оскільки авторитет української школи біохімії був надзвичайно високим у всьому світі, а для більшості радянських республік та країн соціалістичного табору ця установа стала кузнею кадрів<sup>6</sup>. У листі К.З. Закірова зазначалось: «У нас велике бажання, щоб аспірант А.Г. Халмурадов засвоїв хоча б мінімум знань Вашої школи»<sup>7</sup>. 1 лютого 1961 р. А.Г. Халмурадова було зараховано до аспірантури, а його науковим керівником затверджено Р.В. Чаговця<sup>8</sup>.

Р.В. Чаговець відразу звернув увагу на молодого вченого. Його високий науковий потенціал, працездатність, широкий кругозір, ерудованість, наполегливість відзначає більшість колег. Кандидат біологічних наук, науковий співробітник відділу біохімії коферментів С.М. Супрун згадує: «Вперше я побачила цього ставного молодого чоловіка — Аскара Ганієвича — на засіданні відділу, де він робив доповідь за темою своєї роботи. Реакція завідуючого відділом — Ростислава Всеволодовича — була надзвичайно схвальною, про що свідчила його поведінка: він погладжував свою бороду, очі його хитро всміхалися, так і читалося: ну й молодець! Ростислав Всеволодович бачив у цьому юнакові свого гідного наступника, продовжувача наукових традицій відділу біохімії коферментів»<sup>9</sup>. Доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник відділу коферментів Ю.М. Пархоменко так характеризує А.Г. Халмурадова: «Це була надзвичайно обдарована людина. Він обрав полем своєї діяльності біохімію, але з таким же успіхом міг багато досягти в математиці, історії, філології тощо»<sup>10</sup>. Про визначні здібності науковця згадує і його друг юнацтва, академік АН Республіки Узбекистан Тулкун Бекмуратов: «Аскара визначала велика цілеспрямованість. Він виявляв дивовижну наполегливість у досягненні зазначеної мети, а унікальні здібності схоплювати все злету та осягати нове в обраній ним галузі наукової діяльності — біологічній хімії та біології мікроорганізмів — у сукупності з талантом дослідника стали міцним фундаментом для формування й становлення його як визначного вченого — дослідника та організатора науки»<sup>11</sup>.

У 1964 р. А.Г. Халмурадов підготував до захисту кандидатську дисертацію за темою: «Про особливості обміну бета-піколіну в тваринному організмі (Об особенностях обмена бета-пиколина в животном организме)»<sup>12</sup>. Дисертант досліджував особливості обміну одного з похідних піридину — бета-піколіну — з метою отримання нових даних про його

перетворення в піридиновістовні коферменти та перевірки його РР-вітамінних якостей. У результаті досліджень було одержано дані, які мали суттєве наукове і практичне значення. Перевірка РР-вітамінних якостей бета-піколіну та його солей у тваринницьких господарствах дала позитивні результати, що дозволило скоротити витрати на збагачення кормів вітаміном РР (заміна однієї тони нікотинової кислоти бета-піколіном скорочувала витрати на 15 тис. карб., а річна потреба тваринництва у вітаміні РР становила 600–800 т). Дисертант також запропонував методику визначення концентрації бета-піколіну після його введення у тканини тварин<sup>13</sup>.

У процесі підготовки дисертації А.Г. Халмурадов виклав результати свого дослідження в п'яти статтях, що були спочатку апробовані перед науковою громадськістю як доповіді на різних конференціях<sup>14</sup>, а 1963 р. разом із Р.В. Чаговцем та Ю.І. Чумаковим у Комітеті у справах винаходів та відкриттів СРСР зареєстрував розробку «Об использовании бета-пиколина и его комплексных солей в качестве заменителя никотиновой кислоты в кормовом рационе животных»<sup>15</sup>.

Після закінчення аспірантури та блискучого захисту дисертації А.Г. Халмурадов був зарахований до лабораторії біохімії вітамінів, але у зв'язку із запитом Президії Академії наук Узбецької РСР у жовтні 1965 р. переведений до новоствореного відділу біохімії та біофізики Інституту зоології та паразитології АН УзРСР<sup>16</sup>.

Однак у вересні 1966 р. А.Г. Халмурадов повернувся до Києва та був прийнятий на посаду старшого наукового співробітника у відділ біохімії вітамінів Інституту біохімії АН УРСР<sup>17</sup>. Молодий вчений відразу включився до роботи колективу, продовжуючи та розвиваючи свої дослідження й ідеї свого вчителя Р.В. Чаговця.

А.Г. Халмурадовим разом із колегами було виявлене значне підвищення вмісту нікотинамідних коферментів у печінці тварин після введення їм нікотинової кислоти або її амідів, що супроводжувалося зміною активності відповідних дегідрогеназ. Наступні дослідження, в яких вивчалися метаболічні перетворення нікотинової кислоти у тканинах тварин, дали можливість одержати нові дані про безпосереднє перетворення її на нікотинамід, локалізацію окремих стадій поліферментного процесу синтезу нікотинамідних коферментів та встановлення загальних принципів регуляції метаболізму вітаміну РР<sup>18</sup>.

При вивченні реакції печінки щурів на надходження в організм нікотинової кислоти у великих дозах було з'ясовано послідовність реакцій, які при цьому відбуваються, та виявлено значну кількість регуляторних шляхів, що залучаються для підтримки постійної концентрації нікотинамідних коферментів за її надлишкового вмісту у клітинах<sup>19</sup>.

Важливим етапом у вивченні нікотинової кислоти було встановлення Р.В. Чаговцем та А.Г. Халмурадовим можливості перетворення в організмі щурів і голубів 3-метилпіридину на біохімічно повноцінні нікотинамідні динуклеотиди. Той факт, що 3-метилпіридин, дешевий замінник дорогої нікотинової кислоти, може бути сировиною для промислового синтезу високоактивних препаратів вітаміну РР, послужив основою для синтезу комплексних сполук 3-метилпіридину із солями двовалентних металів. Аналіз їх дозволив рекомендувати одну з цих сполук — препарат «Корнік» — для використання у тваринництві. Вітамінну активність препарату було випробувано на лабораторних тваринах та курчатах-бройлерах безпосередньо на птахофабриках, після чого Міністерство сільського господарства СРСР дозволило впровадження препарату у промислове птахівництво. 1977 р. за розробку «Корніка» А.Г. Халмурадов був нагороджений бронзовою медаллю ВДНГ СРСР<sup>20</sup>.

Ці дослідження стали фактично експериментальною базою докторської дисертації А.Г. Халмурадова під назвою «Про метаболізм нікотинової кислоти та 3-метилпіридина у тканинах тварин і його регуляцію (О метаболизме никотиновой кислоты и 3-метилпиридина в тканях животных и его регуляции)» (науковий консультант — академік Р.В. Чаговець), яку він успішно захистив 1974 р.<sup>21</sup>

На цей час наукова діяльність А.Г. Халмурадова вже отримала визнання як у СРСР, так і за кордоном. Він був автором 70 наукових розвідок, опублікованих у фахових часописах, збірниках і колективних працях, та 10 науково-популярних статей і брошур, покликаних популяризувати науку про вітаміни. Доповіді вченого були представлені на всесоюзних та республіканських біохімічних з'їздах, всесоюзних, регіональних і республіканських конференціях, симпозіумах, нарадах, на Міжнародній конференції з вітамінології (Угорщина, 1965), VIII Міжнародному конгресі з проблем харчування (Чехословаччина, 1968), IX та X конференціях Федерації європейських біохімічних товариств (Угорщина, 1974; Франція, 1975), IX Міжнародному біохімічному конгресі (Швеція, 1973)<sup>22</sup>. У своїх працях А.Г. Халмурадов заклав основи вітчизняної молекулярної вітамінології, яка згодом стала одним з основних напрямів української біохімії.

А.Г. Халмурадов також набув значного науково-організаційного досвіду, оскільки за дорученням Р.В. Чаговця очолював окрему дослідницьку групу в середині відділу<sup>23</sup>.

2 лютого 1976 р., за поданням Р.В. Чаговця, А.Г. Халмурадов був призначений виконувачем обов'язків завідуючого відділом біохімії вітамінів, а 12 травня за конкурсом очолив відділ, перейменованій 1976 р. з огляду на зміну пріоритетів досліджень у відділ біохімії коферментів<sup>24</sup>.

Про те, що А.Г. Халмурадов був заздальгідь обраний Р.В. Чаговцем як наступник на посаді керівника наукового колективу свідчать спогади співробітників Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна, зокрема доктора біологічних наук, члена-кореспондента НАН України Г.В. Донченка, нинішнього завідувача відділу: «Аскар Ганієвич був одним зі здібних, талановитих учнів академіка Р.В. Чаговця, чудовим його помічником у науково-організаційній роботі. Він успішно захистив кандидатську і докторську дисертаційні роботи, результати яких не тільки сприяли розвитку сучасних уявлень у галузі функціональної і молекулярної вітамінології, але і послужили обґрунтуванням для розробок і втілення в практику нових препаратів. Саме тому 1976 р. керівництво відділом Р.В. Чаговець передав д.б.н. А.Г. Халмурадову. У 1976–1985 роках Аскар Ганієвич успішно продовжив та розвинув дослідження школи Р.В. Чаговця, сформулював нові напрями у галузі молекулярних механізмів біологічної дії водо- та жиророзчинних вітамінів та їх специфічних вітамінозв'язувальних білків»<sup>25</sup>. Доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник Ю.М. Пархоменко зазначає: «Академік Р.В. Чаговець побачив у ньому (у *А.Г. Халмурадові — Авт.*) свого наступника. Доктор біологічних наук А.Г. Халмурадов після Р.В. Чаговця став завідуючим відділом біохімії коферментів. Його кандидатська і докторська дисертації були присвячені біохімії нікотинамідних коферментів. Але, ставши завідуючим відділом, Аскар Ганієвич намагався об'єднати всі дослідження новими загальними ідеями»<sup>26</sup>. Колишня аспірантка А.Г. Халмурадова, кандидат біологічних наук Л.В. Пакірбаєва згадує: «У мене завжди викликало повагу та захоплення те, як по-синівському ставився Аскар Ганієвич до Ростислава Всеволодовича Чаговця. І той платив йому взаємністю — любив як рідного, цінував і завжди у всьому підтримував»<sup>27</sup>. Про надзвичайну повагу та вдячність до вчителя, захоплення його людськими якостями свідчать слова А.Г. Халмурадова, занотовані у записнику 6 грудня 1982 р., через кілька місяців після смерті Р.В. Чаговця: «Говорячи про академіка Ростислава Всеволодовича Чаговця як про особистість із колосальним виховним потенціалом, я маю на увазі перш за все зрілість громадянської самосвідомості, розвинене почуття власної гідності, яскраво виражене творче начало в його характері... Мені не доводилося знати людину, яка випромінювала б таку концентровану силу волі та одночасно була таким згустком доброти»<sup>28</sup>.

У 1974 р. А.Г. Халмурадов разом зі своїми учнями Г.Й. Фоменко, Л.В. Пакірбаєвою, Л.М. Хусточкою почав досліджувати некоферментні функції вітаміну РР. Під час вивчення молекулярних механізмів участі нікотинамідаденіндинуклеотидів (NAD) у процесах регуляції синтезу ДНК з'ясувалася особлива роль ядерної NAD-ази, фізико-хімічні та кінетичні

параметри якої вперше було визначено у суб'ядерних структурах. Було з'ясовано, що в умовах інтенсифікації літогенезу нікотинова кислота, за участі специфічних протеїназ, здатна лімітувати швидкість усього процесу біосинтезу жирних кислот<sup>29</sup>.

Новим напрямом у вивченні вітаміну PP та його біологічно активних похідних стало з'ясування механізмів нейротропної дії цих сполук. Одержані результати засвідчили про наявність у нервових закінченнях головного мозку шурів  $\text{NAD}^+$ -рецепторної системи, фізіологічна роль якої полягає у  $\text{Ca}^{2+}$ -залежній модуляції процесів вивільнення деяких медіаторів, зокрема серотоніну, дофаміну та  $\gamma$ -аміномасляної кислоти. Моделювальна дія  $\text{NAD}^+$  на процеси трансмісії здійснюється із залученням таких механізмів, як функціонування  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ -АТР-ази, трансмембранного потенціалу, іонних каналів, аденілатциклазної системи та ін. Було експериментально підтверджено можливість коригувальної дії вітаміну PP та його похідних у випадку ряду патологій нервової системи через  $\text{NAD}$ -зв'язувальний білок, а також за участі їх в окисно-відновних та інших метаболічних процесах. До цих досліджень А.Г. Халмурадовим були залучені його учні П.К. Пархомець, Г.Й. Фоменко, Т.М. Кучмеровська, яка 1999 р. захистила на цих матеріалах докторську дисертацію<sup>30</sup>.

За керівництва А.Г. Халмурадова у відділі коферментів розпочалися дослідження дії коферментних форм вітамінів  $\text{B}_1$  та  $\text{B}_2$ . Так, 1983 р. приступили до вивчення молекулярних механізмів реалізації нейротропної функції тіаміну, яка більшістю вчених ототожнюється з його некоферментною функцією. Цей напрям залишається основним для фундаментальних досліджень з біохімії тіаміну і сьогодні. Було вивчено особливості обміну тіаміну в нервових клітинах, характер його взаємодії з ізольованими нервовими закінченнями та їх плазматичними мембранами. Уперше із мозку шурів з використанням методу афінної хроматографії було ізольовано тіамінозв'язувальний білок та вивчено його властивості, встановлено його структуру: він складається з двох субодиниць і є біфункціональним — поряд зі здатністю зв'язувати тіамін, він вибірково гідролізує фосфорні ефіри тіаміну. На основі аналізу сукупності одержаних результатів було сформульовано нову робочу гіпотезу щодо механізмів нейротропної дії тіаміну. Окремі положення цієї теорії експериментально перевіряються зараз. У цих дослідженнях брали участь В.О. Постоєнко, Г.В. Донченко, О.Р. Янчій, Ю.М. Пархоменко, яка 1992 р., використовуючи матеріали досліджень, захистила докторську дисертацію<sup>31</sup>.

Звичайно, зазначеними напрямками не вичерпувалася тематика відділу. Успішно тривали дослідження вітаміну А та його природних похідних (А.А. Душейко, Г.В. Донченко, Л.О. Чернухіна та ін.), природних біологічно

активних хінонів та їх похідних (Ц.М. Штутман, Г.О. Круглікова, Г.В. Донченко, Н.П. Метальнікова та ін.)<sup>32</sup>.

А.Г. Халмурадову вдалося створити колектив однодумців, об'єднати навколо себе та своїх ідей людей, захоплених наукою. Відомий український біохімік, доктор біологічних наук, професор М.Д. Курський, який певний час був заступником директора Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна, зазначає: «Продовжуючи традиції класичної функціональної біохімії, закладені О.В. Палладіним та розвинуті Р.В. Чаговцем, Аскар Ганієвич започаткував створення сучасної української школи молекулярної вітамінології»<sup>33</sup>. Під його керівництвом були захищені одна докторська та дев'ять кандидатських дисертацій<sup>34</sup>. Його учні багато років працювали і сьогодні працюють у різних наукових та науково-освітніх установах України. Це — Т.М. Кучмеровська, Л.В. Пакірбаєва, Г.Й. Фоменко, Л.М. Хусточка, Н.О. Мулякво та ін. Доктор біологічних наук Т.М. Кучмеровська пише: «Мені пощастило бути ученицею такого вченого (А.Г. Халмурадова — Авт.) та продовжити дослідження у галузі молекулярних механізмів нейротропної дії вітаміну РР і його біологічно активних похідних»<sup>35</sup>. «Усім нам, хто працював з Аскаром Ганієвичем Халмурадовим, у житті дуже пощастило, і вся наша подальша доля — це продовження того, чому ми навчилися у нього»<sup>36</sup>, — згадує кандидат біологічних наук Н.О. Мулякво.

У 1980 р. світ побачила фундаментальна праця А.Г. Халмурадова, написана у співавторстві з В.М. Тоцьким та Р.В. Чаговцем, — «Транспорт жиророзчинних вітамінів (Транспорт жирорастворимых витаминов)», яка стала результатом багаторічних досліджень та значним внеском української вітамінології у світову науку. У книзі характеризуються механізми транспортування жиророзчинних вітамінів крізь біологічні мембрани та функціональна роль сироваткових, мембранних і внутрішньоклітинних білків, які своєю чергою, зв'язують і переносять через мембрани вітаміни<sup>37</sup>. За цю роботу 1981 р. авторам було присуджено Премію ім. О.В. Палладіна АН УРСР<sup>38</sup>. А 1982 р. тим же колективом учених було підготовлено монографію «Мембранний транспорт коферментних вітамінів і коферментів (Мембранный транспорт коферментных витаминов и коферментов)»<sup>39</sup>. Подані у зазначених книгах експериментальні дані та теоретичні узагальнення є цінними для практичної медицини і тваринництва. Ці праці й досі залишаються класичними для вітамінологів.

Окрім монографій, А.Г. Халмурадовим було підготовлено понад 70 статей, він активно брав участь у конференціях, симпозиумах, у тому числі міжнародних, наприклад в XI (Данія, 1976) та XIV (Великобританія, 1981) конференціях Федерації європейських біохімічних товариств<sup>40</sup>. У 1981 р. у рамках господарської теми — республіканської комплексної науково-

технічної програми з тепловодного вирощування риб, замовленої Держпланом УРСР, А.Г. Халмурадovим разом з Ю.М. Пархоменко було зареєстровано авторське свідоцтво — Додаток до кормів риб<sup>41</sup>.

Учений також проводив значну науково-громадську та науково-організаційну діяльність: був членом Вченої ради та заступником голови Спеціалізованої ради із захисту дисертацій Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна, членом Спеціалізованої ради із захисту дисертацій Київського технологічного інституту харчової промисловості, Наукової ради АН УРСР із проблем «Біохімія тварин і людини» і «Біоорганічна хімія», АМН СРСР «Проблеми вітамінології», заступником голови Київського відділення та членом ревізійної комісії Центральної ради Українського біохімічного товариства АН УРСР. У 1980 р. А.Г. Халмурадov отримав звання професора за спеціальністю «Біохімія»<sup>42</sup>.

У грудні 1985 р. після погодження питання з Президією АН СРСР та УРСР рішенням Бюро ЦК Компартії УзРСР та Президії АН УзРСР А.Г. Халмурадov був призначений директором Інституту мікробіології і біотехнології АН УзРСР, реорганізованого з Інституту мікробіології з метою розробки та розвитку актуальних фундаментальних і прикладних проблем у галузі вітамінології, інженерної ензимології, технічної мікробіології та експериментальної альгології. 14 січня 1986 р. вчений залишив Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна АН УРСР, де пройшло 25 років його життя<sup>43</sup>. Із січня 1986 р. і до раптової та передчасної смерті 17 січня 1997 р. доля А.Г. Халмурадova була пов'язана з його історичною батьківщиною — Узбекистаном. Тут він продовжував наполегливо працювати: публікував свої розвідки, організовував конференції, зокрема всесоюзні та міжнародні, створив школу узбецьких вітамінологів і біотехнологів, розробив та зареєстрував низку авторських свідоцтв і патентів. А.Г. Халмурадov був обраний членом-кореспондентом (1987) та академіком (1989) АН УзРСР, її головним ученим секретарем (1988) і віце-президентом (1990), депутатом (1994) і головою комітету з питань науки, освіти, молоді та спорту (1995) Олий Межлису (парламенту) Республіки Узбекистан.

А.Г. Халмурадov підтримував тісні зв'язки з Інститутом біохімії ім. О.В. Палладіна — як особисті, так і наукові. Він постійно консультував співробітників свого колишнього відділу, які продовжували дослідження, розпочаті ним, брав участь у спільних проектах, зокрема розробці способів вирощування дубового шовкопряда (1986) та способів вигодовування корисних шовкопрядів (1993). Свій величезний досвід, ідеї та традиції української школи біохімії вітамінів А.Г. Халмурадov прищепив науковцям Інституту мікробіології та біотехнології УзРСР.

<sup>1</sup> Донченко Г.В. Відділ біохімії коферментів // Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна: (1925–2005). — К., 2005. — С. 113; Пархоменко Ю.М., Донченко Г.В. Вітаміни в здоров'ї людини. — К., 2006. — С. 24.

<sup>2</sup> Кузнецова Л.М., Чаговец Р.В. Кількісне визначення нікотинової кислоти, нікотинаміду та кодегідраз I та II у м'язовій тканині із застосуванням хроматографії // Український біохімічний журнал. — 1955. — Т. 27. — № 2. — С. 187–191; Чаговец Р.В., Ляхно Е.В., Рыбина А.А., Штутман Ц.М. Влияние нагрузки витаминами В<sub>1</sub>, С и никотиновой кислотой на их содержание в тканях и некоторые стороны обмена веществ // Труды V Международного биохимического конгресса: Секции 1–13, 10–16 августа 1961 / Под ред. Н.Н. Сисакяна. — М., 1962. — С. 528.

<sup>3</sup> Науковий архів Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України (далі — НА ІБП НАНУ), оп. 1-Л, спр. 101, арк. 75–77 зв., 82.

<sup>4</sup> Там само, арк. 78, 88; оп. 3-Л, спр. 614, арк. 2 зв.

<sup>5</sup> Там само, оп. 1-Л, спр. 101, арк. 83.

<sup>6</sup> Курский М.Д. Когда мы были молодыми... // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Аскар Холмуродов киссаси / Ҳаким Сатторий. — Тошкент, 2009. — С. 93.

<sup>7</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 1-Л, спр. 101, арк. 83.

<sup>8</sup> Там само, арк. 84, 89.

<sup>9</sup> Сунрун С.М. Воспоминания о А.Г. Халмуродове // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Аскар Холмуродов киссаси... — С. 106–107.

<sup>10</sup> Пархоменко Ю.М. Жизнелюбивый человек // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Аскар Холмуродов киссаси... — С. 104–105.

<sup>11</sup> Бекмуратов Т. Памяти академика А.Г. Халмуродова // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Аскар Холмуродов киссаси... — С. 30–31.

<sup>12</sup> Халмуродов А.Г. Об особенностях обмена бета-пиколина в животном организме / Автореф. дисс. ... канд. биолог. наук. Ин-т биохимии АН УССР. — К., 1964. — 11 с; НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 4.

<sup>13</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 1-Л, спр. 101, арк. 106.

<sup>14</sup> Халмуродов А.Г. Зміни вмісту нікотинамідаденіндинуклеотидів у тканинах шурів та голубів при введенні бета-піколіну // Український біохімічний журнал. — 1963. — Т. 35. — № 3. — С. 401–409; Його же. Вплив введення бета-піколіну на вміст його і НАД у тканинах білих шурів // Там само. — 1963. — Т. 35. — № 6. — С. 918–923; Его же. Определение бета-пиколина в тканях // Лабораторное дело. — 1964. — Т. 10. — № 4. — С. 224–225 та ін.

<sup>15</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 7.

<sup>16</sup> Там само, арк. 2 зв; оп. 1-Л, спр. 101, арк. 108–111.

<sup>17</sup> Там само, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 6, 17, 18.

<sup>18</sup> Там само, арк. 43–43 зв., 62–67.

<sup>19</sup> Там само.

<sup>20</sup> Там само, арк. 102, 125.

<sup>21</sup> Там само, арк. 81, 102; Халмуродов А.Г. О метаболизме никотиновой кислоты и 3-метилпиридина в тканях животных и его регуляции / Автореф. дисс. ... док. биолог. наук. Ин-т биохимии им. А.В. Палладина АН УССР. — К., 1974. — 44 с.

- <sup>22</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 102 зв.
- <sup>23</sup> Там само, арк. 70.
- <sup>24</sup> Там само, арк. 88, 99, 100, 116.
- <sup>25</sup> *Донченко Г.В.* Сын двух народов // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Асқар Холмуродов қиссаси... — С. 101.
- <sup>26</sup> *Пархоменко Ю.М.* Указ. соч. — С. 104.
- <sup>27</sup> *Пакирбаева Л.В.* О моем учителе // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Асқар Холмуродов қиссаси... — С. 114.
- <sup>28</sup> Родинний архів Халмурадових. Записні книжки А.Г. Халмурадова, 1982–1983, арк. 2 зв.–3.
- <sup>29</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 127–129.
- <sup>30</sup> Там само.
- <sup>31</sup> *Донченко Г.В.* Відділ біохімії коферментів... — С. 115–117.
- <sup>32</sup> Там само. — С. 120–122.
- <sup>33</sup> *Курский М.Л.* Указ. соч. — С. 97.
- <sup>34</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 127–129.
- <sup>35</sup> *Кучмеровская Т.М.* Безумно влюбленный в науку // Яккабоғда тоғлар ҳам бор. Академик Асқар Холмуродов қиссаси... — С. 117.
- <sup>36</sup> *Мулявко Н.А.* Воспоминания о вице-президенте Академии наук Узбекской ССР, академике А.Г. Халмурадове // Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна: (1925–2005). — К., 2005. — С. 438.
- <sup>37</sup> *Халмурадов А.Г., Тоцкий В.Н., Чаговец Р.В.* Транспорт жирорастворимых витаминов. — К., 1980. — 216 с.
- <sup>38</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 125 зв; *Бєлік Я.В., Назаренко В.І.* Лауреати Премії ім. О.В. Палладіна Національної академії наук України // Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна: (1925–2005). — К., 2005. — С. 482–483.
- <sup>39</sup> *Халмурадов А.Г., Тоцкий В.Н., Чаговец Р.В.* Мембранный транспорт коферментных витаминов и коферментов. — К., 1982. — 280 с.
- <sup>40</sup> НА ІБП НАНУ, оп. 3-Л, спр. 614, арк. 125 зв.
- <sup>41</sup> Там само, арк. 128.
- <sup>42</sup> Там само, арк. 125–125 зв., 129.
- <sup>43</sup> Там само, арк. 143–145, 147.