



БАЛИШЕВ Марат Артурович
кандидат історичних наук, директор
Центрального державного науково-
технічного архіву України
m.a.balyshev@gmail.com
(м. Харків, Україна)

ДИНАМІЧНА АСТРОНОМІЯ В ХАРКІВСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ У 20- ТІ – 30-ТІ РР. ХХ СТ. В КОНТЕКСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОФЕСОРА О. І. РАЗДОЛЬСЬКОГО (1877–1942)

Запропоноване дослідження присвячене висвітленню сторінок наукової біографії українського астронома-теоретика професора Олексія Івановича Раздольського. На сьогодні не виявлено окремих публікацій, спрямованих на вивчення фактів із життя та творчості проф. О. І. Раздольського. У незначній кількості астрономічних видань його прізвище згадується лише під час посилання на роботи в галузі теоретичної астрономії в Харківському університеті у 20-ті – 30-ті рр. ХХ ст. У матеріалах періодики, в т.ч. зарубіжної, надаються стислі коментарі стосовно окремих тем наукової роботи астронома та його педагогічної діяльності у Харківському державному університеті. Тобто ім'я вченого фактично втрачене для історії вітчизняної науки. Вважаємо, що докладного вивчення потребують основні факти науково-дослідної роботи Раздольського в Харківській астрономічній обсерваторії, його безпосередня участь у формуванні тематики та організації робіт у галузі небесної механіки упродовж 1930-х років.

Автором застосовано спеціальні методи – історико-біографічний, ретроспективний та методи джерелознавчого аналізу. Їх використання дозволило визначити основні етапи наукової біографії О. І. Раздольського, дослідити його науковий доробок, в цілому – оцінити внесок ученого у розвиток астрономічної науки. Встановлено, що Раздольський працював у галузі теоретичної астрономії, спеціалізуючись на визначенні і поліпшенні елементів орбіт астероїдів головного поясу Сонячної системи (з урахуванням збурень від планет), обчисленні їх руху. Але найбільшу значимість мали його роботи, пов'язані з рухом астероїдів-троянів Юпітера. Проаналізовано численні

наукові праці астронома, які вже давно стали бібліографічною рідкістю, але не втратили своєї фундаментальності. Перспектива подальшого розгортання даної теми полягає у підготовці комплексного історико-біографічного дослідження життя та творчості проф. О. І. Раздольського в контексті сукупного вивчення історії астрономії у Харкові першої половини ХХ ст.

Ключові слова: О. І. Раздольський, динамічна астрономія, малі планети, небесна механіка, астероїди-троянці, періодична орбіта, Харківська астрономічна обсерваторія

DYNAMIC ASTRONOMY AT KHARKIV UNIVERSITY IN THE 1920S AND 1930S. IN THE CONTEXT OF THE ACTIVITIES OF PROFESSOR OI RAZDOLSKY (1877–1942)

The proposed study is devoted to the reconstruction of pages of the scientific biography of the Ukrainian astronomer-theoretician Professor Alexei Ivanovich Razdolsky. To date no specific publications on the study of the facts of the life and works of Prof. Razdolsky have been identified. In several astronomical publications his name is found only in connection with the mention of works in the field of theoretical astronomy in Kharkiv University in the '20s and '30s XX century. The periodical materials, including foreign, contains brief comments, dedicated to the different topics of the astronomer's scientific work and his pedagogical activity at Kharkiv State University. Thus, the name of the scientist is actually lost to the history of native science. We consider it necessary to conduct a detailed study of the basic facts of Razdolsky's research work at the Kharkiv Astronomical Observatory, focusing on his direct involvement in the formation of topics and organization of work in the field of celestial mechanics throughout the 1930s.

The author uses special methods – historical and biographical, retrospective and methods of source analysis. Their use made it possible to identify the main stages of the scientific biography of Alexei Razdolsky, to assess his research potential and in general – his personal scientific contribution to the development of astronomical science. It has been shown that Razdolsky worked in the field of theoretical astronomy, specializing in the determination and improvement elements of the asteroid's orbit of the main belt of the Solar system (taking into account of the perturbations by the planets), calculation of their motion. He is most known for his works, related to the movement of asteroids – the Jupiter trojans. The numerous astronomer's scientific works, which became a bibliographic rarity long time ago, but are no less fundamental, have been analyzed. The prospect of further development of this topic is to prepare a comprehensive historical and biographical study of the life and work of Prof. Alexei Razdolsky in the context of a general study on the history of astronomy in Kharkiv in the first half of the XX century.

Keywords: Alexei Razdolsky, dynamical astronomy, small planets, celestial mechanics, Trojan asteroids, periodic orbit, Kharkiv Astronomical Observatory

ДИНАМИЧЕСКАЯ АСТРОНОМИЯ В ХАРЬКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В 20-Е - 30-Е ГГ. XX В. В КОНТЕКСТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРА А. И. РАЗДОЛЬСКОГО (1877-1942)

Предлагаемое исследование посвящено воссозданию страниц к научной биографии украинского астронома-теоретика профессора Алексея Ивановича Раздольского. На сегодняшний день не выявлено самостоятельных публикаций, посвященных изучению фактов из жизни и творчества проф. А. И. Раздольского. В нескольких астрономических изданиях его фамилия встречается лишь в связи с упоминанием работ в области теоретической астрономии в Харьковском университете в 20-е–30-е гг. XX в. В материалах периодики, в т.ч. зарубежной, содержатся краткие комментарии, посвященные отдельным темам научной работы астронома и его педагогической деятельности в Харьковском государственном университете. Таким образом, имя ученого фактически утрачено для истории отечественной науки. Считаю необходимым провести подробное изучение основных фактов научно-исследовательской работы Раздольского в Харьковской астрономической обсерватории, акцентируя внимание на его непосредственном участии в формировании тематики и организации работ в области небесной механики на протяжении 1930-х годов.

Автором применены специальные методы – историко-биографический, ретроспективный и методы источниковедческого анализа. Их использование позволило выделить основные этапы в научной биографии А. И. Раздольского, оценить его исследовательский потенциал и в целом – его личный научный вклад в развитие астрономической науки. Установлено, что Раздольский работал в области теоретической астрономии, специализируясь на определении и улучшении элементов орбит астероидов главного пояса Солнечной системы (с учетом возмущений от планет), вычислении их движения. Наибольшую известность ему принесли работы, связанные с движением астероидов-троянец Юпитера. Проанализированы многочисленные научные работы астронома, которые уже давно стали библиографической редкостью, но не утратили своей фундаментальности. Перспектива дальнейшего развития данной темы заключается в подготовке комплексного историко-биографического исследования жизни и творчества проф. А. И. Раздольского в контексте обобщающего исследования об истории астрономии в Харькове первой половины XX в.

Ключевые слова: *А. И. Раздольский, динамическая астрономия, малые планеты, небесная механика, астероиды-трояницы, периодическая орбита, Харьковская астрономическая обсерватория*



Професор О. І. Раздольський
(1877–1942)

Олексій Іванович Раздольський народився 13 березня 1877 р. у м. Харкові. Навчався в Третій харківській чоловічій гімназії, по завершенні якої 1897-го вступив до фізико-математичного факультету Харківського університету [1].

На один рік його було виключено з університету у зв'язку з так званими студентськими заворушеннями 1899 року. У 1903 р. Раздольський закінчив Університет з дипломом першого ступеню.

Упродовж 1904–1920 рр. він викладав фізику і математику у Четвертій харківській чоловічій гімназії, з жовтня 1923 р. – почав працювати у Харківській астрономічній обсерваторії (далі – ХАО) на нижчій посаді обчислювача. Перші астрономічні дослідження Раздольським було зроблено під час спостережень місячних затемнень 1898 та 1903 рр., в яких він взяв участь разом з іншими студентами, навчаючись у Харківському університеті [1].

У 1925 р. з'явилася перша публікація астронома-теоретика на тему: «Додавання еліптичних функцій до вирішення основної геодезичної задачі», яка привернула увагу фахівців [2]. Також О. І. Роздольський працює над дослідженням на тему «Про розрахунок періодичних рішень», опубліковане у подальшому в журналі «Astronomische Nachrichten» [3]. У ньому астроном здійснює порівняльний аналіз власних теоретичних напрацювань, присвячених розрахункам орбіти астероїда (108) Гекуба, і аналогічних робіт відомого французького астронома-теоретика Марциала Сімоніна (1863–1927). Варто зазначити, що відомий французький астроном, дослідник комет і малих планет Олександр Шомасс (1882–1958), співробітник М. Сімоніна по обсерваторії Ніцци, аналізуючи в журналі «L'Astronomie» досягнення європейських учених-теоретиків у 1926 р., коментує публікацію Раздольського, позитивно відзначаючи можливість порівняння результатів його роботи з теорією руху Гекуби, запропонованої М. Сімоніним [4].

У 1927 р. Олексій Іванович почав розробляти тему, пов'язану з обчисленням орбіт троянських астероїдів Юпітера: неодноразово ініціював її обговорення на засіданнях кафедри астрономії Харківського Інституту Народної Освіти, виступаючи з тематичними доповідями; провів багатомісячну трудомістку аналітичну роботу. Теоретичні формули Раздольський застосовував до великого астероїда (588) Ахіллес, який рухається в точці Лагранжа L_4 . В ході цієї роботи ним було підготовлено фундаментальну публікацію під назвою «Теорія малих планет Юпітерової групи» [5].

Наприкінці 1927 р. Олексій Іванович виступив на засіданні кафедри астрономії з доповіддю на тему: «Обчислення елементів малої планети Lidia» [1]. До цієї теми астроном неодноразово повертався упродовж десяти років, дослідивши рух астероїда за період 1901–1931 рр. Спочатку він обстежив рух Лідії до 1913 р., обчисливши збурення її орбіти під гравітаційним впливом Юпітера за формулами французького астронома А. Андуає (1862–1929), а покращення орбіти – за методом, розробленим у 1870-х німецьким астрономом Ф. Тітьєном (1832–1895). Через кілька років він дослідив рух цього астероїда за період 1913–1931 рр., обчислюючи збурення методом наближення, запропонованим німецьким астрономом Г. Штраке (1887–1943), а уточнення орбіти – за методом німецького теоретика М. Бренделя (1862–1939). Зокрема, за період 1927–1936 рр. Раздольський повністю завершив роботу щодо уточнення орбіти астероїда Лідія (розв'язав умовні рівняння та виконав порівняння нових елементів орбіти зі спостереженнями) [1].

У жовтні 1929 р. на засіданні кафедри астрономії О. І. Раздольський зробив доповідь на тему: «Малі планети типу $\frac{P+2}{P}$ ». Виступ, по суті, став презентацією ґрунтовної публікації під назвою «Теорія малих планет типу $\frac{P+2}{P}$ », надрукованої у науковому журналі «Arkiv för matematik, astronomi och fysik» [6], який видавався Шведською королівською академією наук. Зазначена публікація отримала значний резонанс в астрономічних колах.

Наприкінці 1920-х років вчений здійснив обчислення орбіт великих астероїдів, які входять у порівняно невелике «сімейство Марії», розташоване

між орбітами Марса і Юпітера. Розробка даної теми розпочалася з доповіді «Обчислення орбіти 787 Moskva з опозиції 1914 р.», яку він зробив на засіданні кафедри астрономії у січні 1930 р. [1]. За матеріалами дослідження було підготовлено статтю «Обчислення середнього еліпса планети 787 Москва з урахуванням збурень» [7]. Проаналізувавши вибірку публікацій різних спостерігачів за сімнадцять років (упродовж 1914–1930 рр.), оприлюднених у провідних європейських астрономічних виданнях, та опрацювавши покращення з метою побудови остаточної системи елементів орбіти, Раздольський дійшов висновку, «що система елементів потребує нових покращень, оскільки зібрані спостереження не охоплюють половини орбіти» [7, с. 78].

Відповідно до звіту ХАО в 1931 р. О. І. Раздольський опрацьовує кілька наукових напрямів: по-перше, розбудовує аналітичну теорію руху планет типу $\frac{P+1}{P}$, застосовуючи методи А. Пуанкаре. Він намагається, починаючи з періодичної орбіти, дослідити вплив ексцентриситету Юпітера із застосуванням варіативних рівнянь. По-друге, обчислює покращення орбіт астероїдів (427) Рим та (55) Пандора, користуючись методами, розробленими М. Бренделем, Г. Штраке та Б. В. Нумеровим [1; 8, с. 296].

Зокрема, Раздольський сфокусувався на обчисленні орбіти великого астероїда (472) Рим, який також входить до «сімейства Марії». Результати цієї теоретичної роботи були опубліковані під назвою «Визначення середнього еліпса для планети 472 Рим з урахуванням збурень» [9]. При уточненні руху цього астероїда астроном використовував саме метод М. Бренделя [1].

Наприкінці 1931 р. Раздольський зосередився на дослідженні руху (55) Пандори – великого (близько 66 км) дуже яскравого астероїду головного поясу. Результати роботи О. І. Раздольського оприлюднені у статті «Про рух малої планети 55 Pandora» [10]. За задумом астронома, в основі роботи – застосування методу А. Пуанкаре, удосконаленого Г. фон Цейпелем для вивчення її руху. У статті Раздольським наведено основні позначення канонічних елементів (за одиницю довжини взято велику піввісь орбіти Юпітера, за одиницю мас – суми мас Юпітера та Сонця); розкладання

пертурбаційної функції (використовуючи розкладання У. Левер'є) та інтегрування рівнянь вікових варіацій. У 1932 р. елементи орбіти Пандори, виконані Раздольським, були надруковані у щорічнику «Малі планети» [11], який видавався Астрономічним інститутом обчислень для астрометрії та зоряної динаміки в Гейдельберзі. Відзначимо, що авторитетний європейський реферативний журнал «Astronomischer Jahresbericht» за підсумками досліджень 1931-го та 1933-го років двічі зазначав О. І. Раздольського серед активних обчислювачів ефемерид малих планет та Місяця [12; 13].

У 1933 р. Раздольський продовжує працювати над фундаментальною темою про рух планет Юпітерової групи, яка принесла йому визнання серед колег. Пізніше він пригадував: «Спираючись на аналітичні дослідження В. Гейнриха, я досліджував геометрично рух планет біля центру лібрації і, зважаючи на застосування прямолінійних координат у рухомому полі Юпітера, мені пощастило відкрити істинну форму орбіти та представити наочне уявлення двох періодів, які винайшов К. Шарльє. Наближений огляд без обчислення збурень надано для чотирьох троянців: Ахіллеса, Нестора, Пріама і Прокла» [1]. Зокрема, розробляючи тему, він ретельно зосереджується на вивченні одного з зазначених троянських астероїдів, визначаючи періодичну орбіту (659) Нестора, який рухається в точці Лагранжа L_4 на 60° попереду планети Юпітер. Результати цієї роботи були оприлюднені у французькому журналі «Journal des Observateurs» під назвою «Періодична орбіта планети 659 Нестор» [14].

Різномасштабна розробка теми про рух планет Юпітерової групи дозволила Раздольському відзначитися і у напрямі популяризації астрономічних знань, яким у 1930-ті активно переймалися всі астрономи ХАО. Він підготував статтю для журналу «Мироведение» під назвою «Сучасний стан теорії руху планет Юпітерової групи», яку було прийнято до друку редакцією часопису [1].

У вересні 1933 р. О. І. Раздольського призначено старшим науковим співробітником ХАО. На даній посаді до цього часу працював видатний астрофізик Б. П. Герасимович (1889–1937), який перейшов на роботу до Пулковської астрономічної обсерваторії і згодом очолив її [1].

Наприкінці 1933-го О. І. Раздольський займається уточненням орбіти (51) Немауза – великого астероїда головного поясу. Результати обчислення покращення орбіти цього астероїда, виконаного із застосуванням метода наближення Г. Штраке (за аналогією з орбітою астероїда Лідії), було викладено у публікації «Нова система елементів 51 Nemausa», в якій Раздольський зазначав: «Щоб обчислити систему елементів за методом варіації геоцентричних відстаней, я скористався спостереженнями 1929 р. та винайшов відповідну схему. За нею я обчислив збурення від Юпітера звичайним методом механічних квадратур в еліптичних елементах» [15, с. 61]. Зазначимо, що через кілька років (1935) О. І. Раздольський удосконалив власні обчислення руху астероїда Немауза у новій публікації [16].

Згідно з документами поточного діловодства ХАО, у 1934 р. О. І. Раздольський очолив сектор динамічної астрономії [1], який у цьому році зосередився на дослідженні періодичних орбіт А. Пуанкаре у прямолінійних координатах та вивченні руху астероїда (659) Нестор із застосуванням періодичних рішень Пуанкаре. Також було виконано покращення орбіт астероїдів (108) Гекуби та (84) Кліо з урахуванням збурень за методом Ганзена-Боліна. Обчислення коефіцієнтів умовних рівнянь здійснювалося за формулами Баушінгера-Шенфельдта. Безпосередньо Раздольським було виконано покращення орбіти Гекуби, астероїда зовнішньої частини головного поясу, за підсумками якого він підготував рукопис статті «Про орбіту планети 108, існуючої в полі, що рухається» (не вийшла друком) [1].

Також він працює над ґрунтовною роботою «Про рух планет Юпітерової групи щодо центрів лібрації» [17]. В ній астроном для наближеного вигляду руху троянців знову фокусується на чотирьох астероїдах: (588) Ахіллесі, (617) Патроклі, (659) Несторі та (884) Пріамі. За власним свідченням Раздольського [1], елементи їх орбіт він брав з тому «Kleine Planeten, Jahrgang 1932», а елементи Юпітера – з періодичного видання «Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik». Раздольським було складено диференційні рівняння руху у рухомому полі Юпітера та виведено їх інтеграли; обчислено за

геометричним методом орбіти астероїдів Ахіллес та Патрокл; обраховано статистичну вагу коефіцієнтів у тригонометричних рядах для періодичних орбіт другого класу за методом англійського астронома Дж. Дарвіна (1845–1912) і такі ж коефіцієнти для геліоцентричного руху. Порівняння отриманих результатів дозволили Раздольському зробити певні корегування у формулах для періодичних орбіт за методом А. Пуанкаре. Він констатував, що обчислення за новими формулами для двох зазначених астероїдів забезпечили їх більш високу точність [1].

Незважаючи на значний обсяг наукової роботи, у 1934 р. О. І. Раздольський розпочав викладати курс «Небесної механіки» в Харківському державному університеті імені О. М. Горького. За поданням закладу вищої освіти, у цьому ж році Олексія Івановича Раздольського було затверджено Головнаукою у званні професора; через кілька років – присвоєно ступінь доктора фізико-математичних наук (без захисту дисертації) [1].

У 1935 р. сектор динамічної астрономії ХАО зосередився на виконанні наступних наукових тем: 1) застосування обертового поля до вивчення орбіт характеристичних планет; 2) застосування періодичних рішень А. Пуанкаре до типу $\frac{P+1}{P}$; 3) чисельні розрахунки орбіт малих планет (349) Дембовська, (279) Туле та (153) Гільда [1]. Тематика наукових робіт цього періоду знайшла відбиття у публікаціях Олексія Івановича: «Про орбіти характеристичних планет у рухомих полях» (1935) [18] та «Про застосування обертового поля до орбіт характеристичних малих планет» (1936) [19]. Слід зазначити, що у 1936 р. реферативний журнал «Astronomischer Jahresbericht» вкотре визначає Раздольського серед активних обчислювачів ефемерид малих планет та Місяця [20].

Відповідно до звітів ХАО за 1937 р., Раздольський розробляв дві теми: «Проблема двох тіл в обертовому полі» та «Теорія характеристичних планет (для троянців)» [21, с. 278]. Обговорюючи ці наукові проблеми, він зазначав: «Метою роботи було виявлення того, що обертова система координат сама собою не достатня для досліджень та може бути застосована лише за наявністю відповідної сили. Було розглянуто два випадки сили, додаткової до закону

Ньютона. Для вивчення руху застосовано метод Гамільтона–Якобі за аналогом, наданим атомною фізикою. Рух має місце по обертовому еліпсу, причому пересування перигелію йде у прямому або зворотному напрямі. Траєкторія має різний вигляд для спостерігача у нерухомій та рухомій системі координат. Числові розрахунки були зроблені для шістнадцяти малих характеристичних планет... Обертове поле, яке вперше запровадив у небесній механіці Дж. Дарвін, вивчалось як обертова система координат, тобто за суто геометричним виглядом. Ця точка зору недостатня та її необхідно поповнити механічними міркуваннями, що зробив А. Пуанкаре, який відкрив періодичні рішення. Я планую доповнити його роботу, керуючись результатами атомної фізики та теорії квантів...» [1].

За підсумками досліджень цього періоду у О. І. Роздольського вийшли друком кілька публікацій, серед яких слід відзначити статті «Застосування обертового поля до канонічного розв'язання проблеми незбуреного еліптичного руху малих планет» [22] та «Про орбіту планети у гравітаційному полі Сонця» [23]. У 1939–1940 рр. астроном завершив низку робіт, присвячених застосуванню канонічних елементів Ш. Делоне (1816–1872) в небесній механіці (грунтуючись на класичній роботі французького астронома, присвяченій теорії руху Місяця) та застосуванню обертового поля до вивчення збурень (прецесія, нутація), які також було оформлено у рукописи та підготовлено до друку. Також Роздольський опрацював покращення орбіти малої планети (344) Дезідерата, виконавши обчислення для періоду 1892–1924 рр. [24, с. 267].

У 1941 р. в томі «Учені записки Харківського державного університету» друком вийшла стаття О. І. Роздольського під назвою «Про застосування канонічних елементів Делоне» [25], в якій для описання суто еліптичного руху астероїда застосовується метод, вже описаний у його публікації 1938 р., присвяченій застосуванню обертового поля до канонічного розв'язання проблеми незбуреного еліптичного руху астероїдів [22].

Восени 1941 р., з наближенням до Харкова бойових дій, у місті почалася евакуація, але виїхала лише частина співробітників ХАО, обсерваторські

інструменти вивезти взагалі не вдалося. Низка харківських астрономів, серед них і 64-річний проф. О. І. Раздольський, який не мав родини, залишилася в Харкові. З початком німецької окупації міста обсерваторію було законсервовано, інструменти та устаткування демонтовано та приховано [26, с. 137].

Зима 1941/1942 рр. в Харкові була суворою, сніжною, в місті розпочався тотальний голод. Астроном В. О. Михайлов, який опікувався обсерваторією упродовж окупації, занотував у щоденнику: «31-го (або можливо 30-го) помер у своїй кімнаті від хвороби та голоду проф. О. І. Раздольський» [1].

Таким чином, вище викладене переконливо свідчить, що роботи у галузі небесної механіки періоду 20-х–30-х років ХХ ст., які виконувалися в Харківській астрономічній обсерваторії, безпосередньо пов'язані з науковою діяльністю Олексія Івановича Раздольського: зокрема, це стосується досліджень динаміки малих планет групи Юпітера, визначення та покращення елементів орбіт астероїдів з урахуванням збурень від планет, розв'язання задачі руху трьох тіл змінної маси. Перспектива подальшого розгортання даної теми полягає у підготовці комплексного історико-біографічного дослідження життя та творчості проф. О. І. Раздольського в контексті сукупного вивчення історії астрономії у Харкові першої половини ХХ ст.

Список використаних джерел та літератури

1. Особові документи О. І. Раздольського. *Архів Науково-дослідного інституту астрономії ХНУ імені В. Н. Каразіна*.
2. Раздольский А. И. Приложение эллиптических функций к решению основной геодезической задачи. *Русский астрономический журнал*. 1925. Т. 2. № 2. С. 77–88.
3. Rasdolsky O. I. Uber die Berechnung periodischer Losungen. *Astronomische Nachrichten*. 1926. Vol. 227. No. 5443. P. 315–318.
4. Schaumasse A. Revue des travaux astronomiques. *L'Astronomie*. 1927. Vol. 41. P. 337–339.
5. Раздольский А. И. Теория малых планет Юпитеровой группы. *Русский астрономический журнал*. 1927. Т. 4. № 3. С. 204–224.
6. Rasdolsky A. Theorie der kleinen Planeten vom Typus $\frac{P+2}{P}$. *Arkiv för matematik, astronomi och fysik*. 1929. Vol. 21. No. 3. P. 1–28.

7. Раздольский А. И. Вычисление среднего эллипса орбиты 787 Moskva с учетом возмущений. *Астрономический журнал*. 1931. Т. 8. № 1. С. 75–78.
8. Барабашов Н. П. Отчет Харьковской астрономической обсерватории. *Астрономический журнал*. 1932. Т. 9. № 3–4. С. 294–298.
9. Rasdolsky A. Bestimmung einer mittleren Ellipse für den Planeten 472 Roma mit Berücksichtigung der Störungen. *Astronomische Nachrichten*. 1931. Vol. 244. No. 5833. P. 7–10.
10. Роздольський О. І. Про рух малої планети 55 Pandora. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1931. № 3. С. 63–65.
11. Kleine Planeten, Jahrgang 1932: Elemente und Oppositions-Ephemeriden. Berlin: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung (Kommissionsverlag), 1931. 144 p.
12. Planeten und Monde: 5635. Verzeichnis Berechner. *Astronomischer Jahresbericht*. 1932. Vol. 33. S. 142.
13. Planeten und Monde: 5627. Verzeichnis Berechner. *Astronomischer Jahresbericht*. 1934. Vol. 35. S. 138.
14. Rasdolsky A. Sur l'Orbite periodique de la Planete Nestor. *Journal des Observateurs*. 1934. Vol. 17. No. 7. P. 97–101.
15. Роздольський О. І. Нова система елементів 51 Nemausa. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1933. № 4. С. 61–62.
16. Раздольский А. И. Малая планета 51 Nemausa. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1935. № 5. С. 103–108.
17. Роздольський О. І. Застосування методу моментальних коливань до вивчення руху планет Юпітерової групи відносно центрів лібрації L_4 та L_5 . *Учені записки Харківського державного університету*. 1936. Т. 4. С. 11–32.
18. Роздольський О. І. Про орбіти характеристичних планет у рухомих полях. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1935. № 5. С. 97–102.
19. Роздольський О. І. Про застосування обертового поля до орбіт характеристичних малих планет. *Учені записки Харківського державного університету*. 1936. Т. 6–7. С. 55–66.
20. Planeten und Monde: 5659. Verzeichnis Berechner. *Astronomischer Jahresbericht*. 1938. Vol. 38. S. 201.
21. Барабашов Н. П. Отчет о деятельности Астрономической обсерватории Харьковского государственного университета за 1937 г. *Астрономический журнал*. 1938. Т. 15. № 3. С. 278–279.
22. Роздольський О. І. Застосування обертового поля до канонічного розв'язання проблеми незбуреного еліптичного руху малих планет. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1938. № 6. С. 25–40.
23. Роздольський О. І. Про орбіту планети у гравітаційному полі Сонця. *Публікації Харківської астрономічної обсерваторії*. 1938. № 6. С. 41–46.
24. Барабашов Н. П. Отчет о деятельности Астрономической обсерватории Харьковского государственного университета за 1939 г. *Астрономический журнал*. 1940. Т. 17. № 3. С. 94–96.
25. Роздольський О. І. Про застосування канонічних елементів Делоне. *Учені записки Харківського державного університету*. 1941. Т. 23. С. 101–103.

26. Балышев М. А. Из истории Харьковской обсерватории: биографические очерки. *200 лет астрономии в Харьковском университете* / под ред. проф. Ю. Г. Шкуратова. Харьков : ХНУ, 2008. С. 99–154.

References

1. *Osobovi dokumenty O. I. Rozdolskogo* (1903–1941) [Personal documents of O. I. Rozdolsky]. Archives of the Institute of Astronomy V. N. Karazin Kharkiv National University [In Russian. In Ukrainian].

2. Razdolskiy, A. I. (1925). *Prylozhenye ellypticheskikh funktsiy k resheniyu osnovnoy geodezicheskoy zadachi* [Application of elliptic functions to the solution of the main geodesic problem]. Russian Astronomical Journal. 2, 77–88. [In Russian].

3. Rasdolsky, O. I. (1926). *Über die Berechnung periodischer Losungen* [Über die Berechnung periodischer Losungen]. Astronomische Nachrichten. 227, 315–318.

4. Schaumasse, A. (1927). *Revue des travaux astronomiques* [Revue des travaux astronomiques]. L'Astronomie. 41, 337–339.

5. Razdolskiy, A. I. (1927). *Teoriya malykh planet Yupiterovoy gruppy* [The theory of Minor planets of the Jupiter group]. Russian Astronomical Journal. 4, 204–224. [In Russian].

6. Rasdolsky, A. (1929). *Theorie der kleinen Planeten vom Typus $\frac{P+2}{P}$* [Theorie der kleinen Planeten vom Typus $\frac{P+2}{P}$]. Arkiv för matematik, astronomi och fysik. 21, 1–28.

7. Razdolskiy, A. I. (1931). *Vychyslenye sredneho ellypsa orbyty 787 Moskva s uchetom vozmushchenyi* [Calculation of the average ellipse of the 787 Moskva orbit with taking into account of the perturbations]. Astronomical Journal. 8, 75–78. [In Russian].

8. Barabashov, N. P. (1932). *Otchet Kharkovskoy astronomicheskoy observatorii* [Report of the Kharkiv Astronomical Observatory]. Astronomical Journal. 9, 294–298. [In Russian].

9. Rasdolsky, A. (1931). *Bestimmung einer mittleren Ellipse für den Planeten 472 Roma mit Berücksichtigung der Störungen* [Bestimmung einer mittleren Ellipse für den Planeten 472 Roma mit Berücksichtigung der Störungen]. Astronomische Nachrichten. 244, 7–10.

10. Rozdolskiy, O. I. (1931). *Pro rukh maloy planety 55 Pandora* [About the movement of the Minor planet 55 Pandora]. Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory. 3, 63–65. [In Ukrainian].

11. *Kleine Planeten, Jahrgang 1932. Elemente und Oppositions-Ephemeriden* (1931). [Kleine Planeten, Jahrgang 1932. Elemente und Oppositions-Ephemeriden]. Berlin : Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung (Kommissionsverlag), 144.

12. *Planeten und Monde : 5635. Verzeichnis Berechner* (1932). [Planeten und Monde: 5635. Verzeichnis Berechner]. Astronomischer Jahresbericht. 33, 142.

13. *Planeten und Monde : 5627. Verzeichnis Berechner* (1934). [Planeten und Monde: 5627. Verzeichnis Berechner]. Astronomischer Jahresbericht. 35, 138.

14. Rasdolsky, A. (1934). *Sur l'Orbite periodique de la Planete Nestor* [Sur l'Orbite periodique de la Planete Nestor]. *Journal des Observateurs*. 17, 97–101.
15. Rozdolskiy, O. I. (1933). *Nova systema elementiv 51 Nemausa* [The New system of elements of 51 Nemausa]. *Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory*. 4, 61–62. [In Ukrainian].
16. Razdolskiy, A. I. (1935). *Malaya planeta 51 Nemausa* [Minor planet 51 Nemausa]. *Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory*. 5, 103–108. [In Russian].
17. Rozdolskiy, O. I. (1936). *Zastosuvannia metodu momentalnykh kolyvan do vyychennia rukhu planet Yupiterovoi hrupy vidnosno tsentriv libratsii L_4 ta L_5* [Application of the method of momentary oscillations to the study of the motion of the planets of the Jupiter group with regarding to the centers of libration L_4 and L_5]. *Scientific Notes of Kharkiv State University*. 4, 11–32. [In Ukrainian].
18. Rozdolskiy, O. I. (1935). *Pro orbity kharakterystychnykh planet u rukhomykh poliakh* [On the orbits of characteristic planets in moving fields]. *Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory*. 5, 97–102. [In Ukrainian].
19. Rozdolskiy, O. I. (1936). *Pro zastosuvannia obertovoho polia do orbit kharakterystychnykh malykh planet* [On the application of a rotating field to the orbits of characteristic Minor planets]. *Scientific Notes of Kharkiv State University*. 6–7, 55–66. [In Ukrainian].
20. *Planeten und Monde: 5659. Verzeichnis Berechner* (1938). [Planeten und Monde: 5659. Verzeichnis Berechner]. *Astronomischer Jahresbericht*. 38, 201.
21. Barabashov, N. P. (1938). *Otchet o deyatelnosti Astronomicheskoy observatorii Kharkovskogo gosudarstvennogo universiteta za 1937g.* [Report on the activities of the Astronomical Observatory Kharkiv State University in 1937]. *Astronomical Journal*. 15, 278–279. [In Russian].
22. Rozdolskiy, O. I. (1938). *Zastosuvannia obertovoho polia do kanonichnoho rozv'iazannia problemy nezburnenoho eliptychnoho rukhu malykh planet* [Application of the rotational field to the canonical solution of the problem of the perturbed elliptical motion of Minor planets]. *Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory*. 6, 25–40. [In Ukrainian].
23. Rozdolskiy, O. I. (1938). *Pro orbitu planety u hrvitatsiinomu poli Sontsia* [About the orbit of a planet in the gravitational field of the Sun]. *Publications of the Kharkiv Astronomical Observatory*. 6, 41–46. [In Ukrainian].
24. Rozdolskiy, O. I. (1941). *Pro zastosuvannia kanonichnykh elementiv Delone* [On the application of the canonical elements of Delaunay]. *Scientific Notes of Kharkiv State University*. 23, 101–103. [In Ukrainian].
25. Balyshev, M. A. (2008). *Iz istorii Kharkovskoy observatorii: biograficheskie ocherki* [To the history of the Kharkiv Observatory: biographical researches]. *200 let astronomii v Kharkovskom universitete* [200 years of astronomy in Kharkiv University]. Kharkiv : KhNU, 632. [In Russian].

Рецензент:

Коваленко Н.П., д.і.н., с.н.с.

Рогожа М.М., д.і.н., доцент

Надійшла до редакції 19.02.2020 р.