

Научные контакты академика Н. Н. Яненко в зеркале наукометрии

Ю. И. Шокин*, В. Б. БАРАХНИН

Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий,
630090, Новосибирск, Россия

*Контактный автор: Шокин Юрий Иванович, e-mail: shokin@ict.nsc.ru

Поступила 12 марта 2021 г., доработана 17 марта 2021 г., принята в печать 24 марта 2021 г.

В данной статье, посвященной столетию со дня рождения выдающегося советского математика и механика, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда Николая Николаевича Яненко, представлен подробный анализ его научной генеалогии с использованием проекта “Математическая генеалогия”. Показано, что в научной генеалогии академика Н.Н. Яненко оказались перечислены имена наиболее выдающихся отечественных математиков XIX в., подавляющего большинства крупнейших математиков континентальной Европы XVII — второй половины XIX вв., а также выдающихся астрономов, физиков, медиков, философов, богословов православия, католицизма, англиканства и лютеранства. Кроме того, проанализировано научное сотрудничество Н.Н. Яненко, зафиксированное в Collaboration Distance Project. Установлено, что расстояние соавторства академика Н.Н. Яненко до наиболее известных математиков и физиков XX–XXI вв. составляет 3–5.

Ключевые слова: академик Н.Н. Яненко, наукометрия, научная генеалогия, расстояние соавторства.

Цитирование: Шокин Ю.И., Баракнин В.Б. Научные контакты академика Н.Н. Яненко в зеркале наукометрии. Вычислительные технологии. 2021; 26(2):58–71. DOI:10.25743/ICT.2021.26.2.005.

Введение

В дни юбилеев выдающихся ученых обычно вспоминают про созданные ими научные школы, цитируя при этом знаменитое высказывание М.А. Лаврентьева: “Нет ученого без учеников” [1]. И гораздо реже углубляются в научную генеалогию юбиляра, забывая, что даже Ньютон, ставший основоположником многих разделов классической науки, признавал: “Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов” [2]. А ведь влияние учителей — не только непосредственных, но и в “отдаленных” поколениях — чрезвычайно важно для формирования сферы научных интересов, методологии и даже мировоззренческих позиций исследователя.

При описании “горизонтальных связей” юбиляра также ограничиваются далеко не полной информацией. Как правило, издается “Библиография трудов”, в которой обычно имеется именной указатель соавторов. Однако с точки зрения изучения науки как общественного института очень интересно проследить транзитивные связи выдающихся ученых — знание таких связей помогает лучше понять закономерности исторического развития науки.

В данной статье, посвященной столетию со дня рождения выдающегося советского математика и механика, академика АН СССР, Героя Социалистического Труда Николая Николаевича Яненко, мы попробуем отследить его научную генеалогию, а также его научное сотрудничество.

1. Научная генеалогия Н. Н. Яненко

Для изучения научной генеалогии Н. Н. Яненко мы воспользуемся проектом “Математическая генеалогия” [3], поддерживаемым Департаментом математики Государственного университета Северной Дакоты (США). В ней содержатся основные сведения об известных математиках, включая данные об их диссертациях (применительно к нашим соотечественникам — только кандидатских), в том числе ссылку на персональную страницу научного руководителя.

Итак, руководителем кандидатской диссертации Н. Н. Яненко был Петр Константинович Рашевский (1907–1983) — известный советский математик, доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР. Круг научных интересов П. К. Рашевского был весьма широк: от дифференциальной геометрии и групп Ли до математической физики [4, 5]. Именно под его влиянием тематикой первоначальных исследований Н. Н. Яненко стала классическая задача дифференциальной геометрии — проблема изгибающей поверхностей в n -мерном евклидовом пространстве, решению которой оказались посвящены и кандидатская, и докторская диссертации Н. Н. Яненко. Однако весьма вероятно и то, что интерес П. К. Рашевского к задачам теории упругости (см., например, его работу [6]) также оказал определенное влияние на последующую научную судьбу Н. Н. Яненко, связанную с аналитическими и численными методами решения задач механики сплошной среды.

Учителем П. К. Рашевского был Вениамин Федорович Каган (1869–1953) [7] — известный советский геометр, доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР. В. Ф. Каган известен как создатель теории субпроективных пространств, представляющих собой широкое обобщение пространства Лобачевского. Важно отметить, что В. Ф. Каган был редактором математического отдела первого издания Большой советской энциклопедии и автором многих ее статей [8] — ведь и Н. Н. Яненко внес заметный вклад в накопление энциклопедических знаний в области прикладной математики, став совместно с Ю. И. Шокиным автором ряда статей для “Энциклопедии кибернетики” в двух томах (Киев, 1974, 1975) и “Математической энциклопедии” в пяти томах (Москва, 1977–1985).

Руководителями диссертации В. Ф. Кагана были академик Андрей Андреевич Марков (1856–1922) — автор теории вероятностных процессов, получивших название “марковских” [7], чье имя вряд ли нуждается в особом представлении, и Константин Александрович Поссе (1847–1928) [7] — почетный член Петербургской АН, автор широко известного в первой половине XX в. учебника математического анализа.

И у А. А. Маркова, и у К. А. Поссе был один и тот же руководитель диссертаций — академик Пафнутий Львович Чебышёв (1821–1894) [7] — крупнейший русский математик и механик, стремившийся увязать проблемы фундаментальной математики с принципиальными вопросами естествознания и техники. Как отмечено в [9], П. Л. Чебышёв создал первую русскую математическую научную школу, отличительной чертой которой является решение, возможно простыми средствами, конкретных вопросов, с доведением решения до формулы, по которой можно получить числовой результат. И именно этими чертами характеризуется научный стиль Н. Н. Яненко.

Руководителем диссертации П.Л. Чебышёва был член-корреспондент Петербургской АН Николай Дмитриевич Брашман (1796–1866) [7] — русский математик и механик чешского происхождения, основатель Московского математического общества и его органа — журнала “Математический сборник”, который выходит в свет уже более полутора веков.

У Н.Д. Брашмана значатся сразу три руководителя: член-корреспондент Петербургской АН Йозеф Иоганн фон Литров (1781–1840) [10], австрийский астроном, приглашенный на профессорскую кафедру в Казанский университет (учитель фон Литрова в “Математической генеалогии” не указан), Николай Иванович Лобачевский (1792–1856) и академик Михаил Васильевич Остроградский (1801–1861). Два последних имени не нуждаются в каких-либо комментариях, хотя весьма любопытно, что, несмотря на очень сложные научные отношения между Н.И. Лобачевским и М.В. Остроградским, у них был общий ученик.

Что касается учителей М.В. Остроградского, то в нескольких ближайших “поколениях” это всемирно известные ученые. Так, его учителями были Симон Дени Пуассон (1781–1840) и Огюстен Луи Коши (1789–1857). Учитель Коши в “Математической генеалогии” не указан, а учителями Пуассона были Жозеф Луи Лагранж (1736–1813) и Пьер Симон Лаплас (1749–1827), наставником которого был Жан Лерон Д’Аламбер (1717–1783), его учитель в “Математической генеалогии” не указан. А по линии Лагранжа прослеживается цепочка: Леонард Эйлер (1707–1783) (здесь, конечно, нельзя не напомнить, что почти полжизни Эйлер провел в России, внося огромный вклад в развитие отечественной математики) — Иоганн Бернулли (1667–1748) — Якоб Бернулли (1654–1708) и Николаус Эгингер (1645–1711), швейцарский математик, чья генеалогия прослеживается до XIII в., но известные имена в ней появляются лишь в весьма отдаленных “предках” — это свт. Григорий Палама и его учителя (но об этой линии мы подробно поговорим далее).

Генеалогия же Я. Бернулли чрезвычайно интересна. Одним из его учителей был известный французский философ Никола Мальбранш (1638–1715) [11], стремившийся сочетать картезианство и традиционную христианскую философию. А руководителем диссертации Н. Мальбранша был Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646–1716) (да, бывает и такое — учитель моложе ученика). Одним из научных руководителей Лейбница был Христиан Гюйгенс (1629–1695) [7]. В трех научных поколениях от Гюйгенса мы встречаем имя Виллеборда Снеллиуса (1580–1626) [12], голландского астронома и математика, открывшего закон преломления света. А еще в трех поколениях — Томаса Кранмера (1489–1556) [13], видного деятеля английской Реформации, архиепископа Кентерберийского, сожженного на костре после восстановления католицизма при Марии Тюдор.

Вообще говоря, ученые той эпохи нередко защищали несколько диссертаций из разных отраслей науки, вследствие чего имели нескольких руководителей. Применительно к Я. Бернулли мы можем получить еще несколько цепочек, кроме описанной выше. Одна из них приводит в седьмом поколении к Филиппу Меланхтону (1497–1560) [14], немецкому гуманисту и теологу, ближайшему сподвижнику лидера Реформации Мартина Лютера. Иная линия от Я. Бернулли приводит нас в седьмом поколении к Эразму Роттердамскому (1469–1536) [15], голландскому ученому-гуманисту, виднейшему представителю северного Возрождения, а далее во втором поколении — к Фоме Кемпийскому (1379–1471) [16], немецкому теологу, автору знаменитого трактата “О подражании Христу”.

По другой линии, восходящей от Лейбница, опустив несколько поколений не слишком известных ученых, мы придем в шестом поколении к Николаю Копернику (1473–1543), а во втором поколении от Коперника встретим имена Луки Пачоли (1445–1514) [7], итальянского математика, друга Леонардо да Винчи, создавшего теорию геометрических пропорций, включая золотое сечение, и Иоганна Мюллера (Региомонтана) (1436–1476) [7], немецкого астронома и математика, уроженца Кёнигсберга (ныне Калининград). В четвертом поколении от Региомонтана мы увидим имя Никола Орема (1323–1382) [7], французского математика, физика и экономиста, доказавшего расходимость гармонического ряда.

Если же взять другую линию, восходящую от Региомонтана, то в пятом поколении встретим имя свт. Григория Паламы (1296–1359) [17, 18], византийского богослова, архиепископа Фессалонийского, признанного в православии как отец и учитель Церкви. Далее в четвертом поколении мы придем к Шамсуддину аль-Бухари (XIII в.) [19], персидскому математику и астроному, родившемуся в Бухаре (ныне Республика Узбекистан). Его учителем был Насирэддин ат-Туси (1201–1270) [7], персидский ученый-энциклопедист, внесший важнейший вклад в развитие евклидовой геометрии и тригонометрии, который был учеником Камалуддина ибн Юнуса (1156–1242) [19], прославившегося решением задачи о квадратуре сегмента круга, поставленной послом императора Священной Римской империи Фридриха II. В начале этой генеалогической линии стоит Шарафуддин ат-Туси (1135–1213) [19] — персидский математик и астроном, занимавшийся задачами алгебры и геометрии.

Мы проследили научную генеалогию академика Н.Н. Яненко вплоть до XII в. Осталось ненадолго вернуться в век XIX и просмотреть генеалогию, восходящую от Н.И. Лобачевского. Его учителем был член-корреспондент Петербургской АН Мартин Фёдорович Бартельс (1769–1836) [7] — русский математик немецкого происхождения, работавший в области математического анализа и геометрии. Среди учителей М.Ф. Бартельса можно выделить Георга Кристофа Лихтенберга (1742–1799) [10], немецкого ученого и писателя, автора знаменитых “Афоризмов” [20]. Что же касается двух других учителей Бартельса: член-корреспондента Петербургской АН Иоганна Фридриха Пфаффа (1765–1825) [7] — немецкого математика, известного исследованиями уравнений в дифференциалах, и Абрахама Готхельфа Кестнера (1719–1800) [7], немецкого математика-геометра, учителя Карла Гаусса и Августа Мёбиуса, то через них в научной генеалогии М.Ф. Бартельса и, следовательно, Н.И. Лобачевского прослеживаются линии, восходящие к тем же “предкам”, что и М.В. Остроградского: к Копернику (и, естественно, далее вплоть до персидских ученых XII в.), к Снеллиусу, Меланхтону и Эразму Роттердамскому.

Интересно отметить генеалогическую линию Пфаффа, восходящую к знаменитым медикам: мы приходим в одиннадцатом поколении к Габриэле Фаллоппио (1523–1562) [21], итальянскому врачу и анатому, по имени которого названы яйцеводы человека (“фаллопиевы трубы”), во втором поколении от которого увидим имя Андреаса Везалия (1514–1564) [22], основоположника научной анатомии, а еще через поколение — Пьетро Помпонацци (1462–1525) [23], итальянского философа, ведущего представителя аристотелизма эпохи Возрождения.

Итак, в научной генеалогии академика Н.Н. Яненко оказались перечислены имена подавляющего большинства крупнейших математиков континентальной Европы XVII — второй половины XIX вв. (притом, скажем, не встретившиеся в этой генеалогии Рене Декарт или Блез Паскаль вообще не имели “личных” учеников), а также выдающихся

астрономов, физиков, медиков, философов, богословов православия, католицизма, англиканства и лютеранства. Это вызывает у учеников Н.Н. Яненко (непосредственных и в следующих поколениях) чувство законной гордости, но, вместе с ним, налагает на них высокую ответственность за уровень собственных научных результатов.

2. Расстояние научного сотрудничества Н. Н. Яненко

Механизм исследования научных связей, основанный на учете совместных публикаций, был предложен К. Гоффманом [24], который проследил сотрудничество венгерского математика Пала Эрдёша (1913–1996) [24] с другими учеными (Эрдёш провел свою жизнь в странствиях по миру, опубликовав порядка 1500 статей с 511 соавторами). Идея Гоффмана состоит в выстраивании цепочек соавторства между исследователями A и B : пусть A_i , $i = 0, 1, \dots, n$, — также исследователи, причем $A_0 = A$, $A_n = B$ и A_i имеет совместную публикацию с A_{i+1} , $i = 0, 1, \dots, n-1$. Тогда число n , соответствующее кратчайшей цепочке, задает расстояние соавторства между исследователями A и B . Если в качестве исследователя A берется П. Эрдёш, то расстояние соавторства между A и B называют числом Эрдёша исследователя B .

Разумеется, для подсчета расстояний соавторства надо иметь базу данных публикаций. Американское математическое общество на основании своей базы данных публикаций разработало сервис [26], позволяющий определять расстояние соавторства между исследователями-математиками, а также учеными из смежных областей науки, имеющими совместные публикации с математиками.

Сразу оговоримся, что реальное расстояние соавторства между исследователями может быть меньше выдаваемого этим сервисом, так как база данных Американского математического общества учитывает не все математические публикации (это относится, прежде всего, к неанглоязычным публикациям).

Показано (см, например, [27]), что ведущие математики имеют весьма низкие числа Эрдёша: в частности, среди лауреатов Филдсовской премии медианное значение чисел Эрдёша равняется трем [28].

Применим указанный сервис для исследования научного сотрудничества академика Н.Н. Яненко.

Начнем с подсчета его числа Эрдёша. Оно равно трем и образуется из цепочки соавторства Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — Дж. Лоренц — П. Эрдёш (здесь и далее мы не приводим ссылки на совместные публикации, образующие ту или иную цепочку, — желающие могут посмотреть их непосредственно на сервисе). Это весьма высокая степень научной близости — таким же числом Эрдёша обладает, например, Эндрю Джон Уайлс, доказавший в 1994 г. Великую теорему Ферма.

Из построенной выше цепочки видно, что научное расстояние от Н.Н. Яненко до ближайшего нобелевского лауреата (таковым является академик Л.В. Канторович, удостоенный в 1975 г. Нобелевской премии по экономике) равно 1.

Невелико расстояние сотрудничества от Н.Н. Яненко и до многих других отечественных нобелевских лауреатов. Так, до А.М. Прохорова, П.Л. Капицы, В.Л. Гинзбурга оно равно 3, а до И.Е. Тамма и Л.Д. Ландау равно 4. Цепочки сотрудничества таковы:

Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — Л.А. Люстерник — А.М. Прохоров;

Н.Н. Яненко — М.А. Красносельский — Л.Д. Фадеев — П.Л. Капица;

Н.Н. Яненко — М.А. Красносельский — Л.Д. Фадеев — В.Л. Гинзбург;

Н.Н. Яненко — М.А. Красносельский — Л.Д. Фадеев — В.Л. Гинзбург — И.Е. Тамм;

Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — С.П. Новиков — Л.П. Питаевский — Л.Д. Ландау.

Что же касается зарубежных нобелевских лауреатов, то, как показал наш анализ, ближайшим к Н.Н. Яненко является Э. Шрёдингер — расстояние сотрудничества равно 4 по следующей цепочке:

Н.Н. Яненко — С.В. Мелешко — В. Шиф — Л. Басс — Э. Шрёдингер.

А расстояние сотрудничества 5 отделяет Н.Н. Яненко от А. Эйнштейна и В. Гейзенберга:

Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — Н.Н. Боголюбов (ст.) — И. Тодоров — В. Баргман — А. Эйнштейн;

Н.Н. Яненко — С.В. Мелешко — В. Шиф — Л. Басс — Э. Шрёдингер — В. Гейзенберг.

Исследуем, наконец, научное расстояние Н.Н. Яненко до лауреатов Абелевской премии, основанной правительством Норвегии в 2002 г. и имеющей репутацию “Нобелевской премии по математике”: до П. Лакса, М. Громова, Л. Ниренберга, Я.Г. Синая, И. Мейера, Г.А. Маргулиса оно равно 3 по следующим цепочкам:

Н.Н. Яненко — С.Л. Соболев — М.И. Вишик — П. Лакс;

Н.Н. Яненко — С.Л. Соболев — М.А. Шубин — М. Громов;

Н.Н. Яненко — С.Л. Соболев — М.И. Вишик — Л. Ниренберг;

Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — С.П. Новиков — Я.Г. Синай;

Н.Н. Яненко — Ш.С. Смагулов — А.В. Кажихов — И. Мейер;

Н.Н. Яненко — Л.В. Канторович — С.П. Новиков — Г.А. Маргулис.

До Ж.-П. Серра, М. Атьи, И. Зингера, Л. Карлесона, С. Вардахана, Дж. Томпсона, Ж. Титса, Дж. Тейта, Дж. Милнора, Э. Семереди, П. Делиня, Э. Уайлса, К. Уленбек, Г. Фюрстенберга научное расстояние Н.Н. Яненко равно 4, до Дж. Нэша, Р. Леглендса — 5 (соответствующие цепочки мы не приводим — желающие могут посмотреть их непосредственно на сервисе).

Таким образом, круг выдающихся математиков современности, к числу которых, безусловно, относится и Н.Н. Яненко, весьма узок, и математическая наука, несмотря на все ее многообразие, развивается, прежде всего, путем синтеза идей из разных ее разделов, что обеспечивается тесным сотрудничеством ведущих ученых.

Заключение

Наше небольшое исследование, посвященное научной генеалогии и научному сотрудничеству академика Н.Н. Яненко, выявило интереснейшие связи — как “вертикальные”, так и “горизонтальные”. И вспоминая наряду с именем Н.Н. Яненко имена других выдающихся математиков: его предшественников и современников, мы отдаем в дни его 100-летнего юбилея долг его памяти, выражая нашу личную признательность Учителю за то, что он ввел нас в древнюю и вместе с тем вечно юную науку — Математику.

Список литературы

- [1] **Титов В.М.** Стиль Лаврентьева. К 100-летию со дня рождения академика М.А. Лаврентьева. Вестник Российской академии наук. 2000; 70(11):1022–1026.
- [2] **Turnbull H.W. ed.** The Correspondence of Isaac Newton: 1661–1675. London, UK: Published for the Royal Society at the University Press, 1959; (1):416.

- [3] Mathematics genealogy project. Available at: <https://www.mathgenealogy.org>.
- [4] **Ефимов Н.В., Солодовников А.С., Яглом И.М.** Петр Константинович Рашевский (к шестидесятилетию со дня рождения). Успехи математических наук. 1968; 23(1(139)):229–234.
- [5] **Новиков С.П., Фоменко А.Т.** Петр Константинович Рашевский (к семидесятилетию со дня рождения). Успехи математических наук. 1977; 32(5(197)):205–209.
- [6] **Рашевский П.К.** О равновесии упругих тел с винтовой симметрией. Математический сборник. 1944; 15(57)(1):55–70.
- [7] Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1988.
- [8] **Рикун И.Э.** Научная и педагогическая деятельность Вениамина Федоровича Кагана. Математика в высшем образовании. 2014; (12):121–138.
- [9] **Депман И.** Из истории математики. М.; Л.: Детгиз, 1950.
- [10] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 14. М.: Советская энциклопедия, 1973.
- [11] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 15. М.: Советская энциклопедия, 1974.
- [12] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 23. М.: Советская энциклопедия, 1976.
- [13] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 13. М.: Советская энциклопедия, 1973.
- [14] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 16. М.: Советская энциклопедия, 1974.
- [15] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 30. М.: Советская энциклопедия, 1978.
- [16] Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона, т. ХLIа. СПб.: 1904.
- [17] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 7. М.: Советская энциклопедия, 1972.
- [18] Православная энциклопедия, т. XIII. М.: Церковно-научный центр “Православная энциклопедия”, 2007.
- [19] **Матвиевская Г.П., Розенфельд Б.А.** Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII–XVII вв.), кн. 2. М.: Наука, 1983.
- [20] **Лихтенберг Г.К.** Афоризмы. Серия: Литературные памятники. М.: Наука, 1964.
- [21] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 27. М.: Советская энциклопедия, 1977.
- [22] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1971.
- [23] Большая советская энциклопедия, 3-е изд., т. 20. М.: Советская энциклопедия, 1975.
- [24] **Goffman C.** And what is your Erdős number? The American Mathematical Monthly. 1969; 76(7):791.
- [25] **Hoffman P.** The Man Who Loved Only Numbers. N.Y.: Hyperion, 1998.
- [26] Collaboration distance project. Available at: <http://www.ams.org/mathscinet/collaborationDistance.html>.
- [27] **De Castro R., Grossman J.W.** Famous trails to Paul Erdős. The Mathematical Intelligencer. 1999; 21(3):51–63.
- [28] The Erdős number project. Available at: <http://www.oakland.edu/enp/erdpaths>.
-

COMPUTATIONAL TECHNOLOGIES

DOI:10.25743/ICT.2021.26.2.005

Scientometrics view on scientific contacts of academician N. N. Yanenko

SHOKIN YURIY I.*, BARAKHNIN VLADIMIR B.

Federal Research Center for Information and Computational Technologies, 630090, Novosibirsk, Russia

* Corresponding author: Shokin Yuriy I., e-mail: shokin@ict.nsc.ru*Received March 12, 2021, revised March 17, 2021, accepted March 24, 2021*

The present work is devoted to the 100th anniversary of the distinguished Soviet specialist in mathematics and mechanics, academician of the Academy of Sciences of the USSR, Hero of Socialist Labor Nikolai Nikolaevich Yanenko. A detailed analysis of N.N. Yanenko scientific genealogy using the “Mathematical genealogy” project is given. It is demonstrated that the scientific genealogy of N.N. Yanenko contains the name of the most prominent national mathematician of the 19th century, the majority of leading mathematician of the continental Europe of the 16th – 2nd half of the 19th centuries, as well as prominent astronomers, physicists, physicians, philosophers, theologians of the Eastern Orthodox Church, Catholicism, Anglicanism, Lutheranism. The scientific cooperation of N.N. Yanenko is analyzed using the Collaboration Distance Project. The co-authorship distance from N.N. Yanenko to the most famous mathematician and physicists of the 20th–21st centuries is computed to be equal to 3–5.

Keywords: academician N.N. Yanenko, scientometrics, scientific genealogy, co-authorship distance.

Citation: Shokin Yu.I., Barakhnin V.B. Scientometrics view on scientific contacts of academician N.N. Yanenko. Computational Technologies. 2021; 26(2):58–71. DOI:10.25743/ICT.2021.26.2.005. (In Russ.)

Introduction

When celebrating anniversaries of distinguished scientists, it is common to recollect the scientific schools created by them. As a famous quote of M.A. Lavrentiev states, “There is no scientist without students” [1]. It is much more seldom that the scientific genealogy of an anniversary celebrant is studied. However, even Isaac Newton, who was a founder of many disciplines of classical science, stated that “If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants” [2]. An influence of teachers, not only in immediate but also in remote generations, is outstandingly important for defining fields of scientific interests, methodology and worldview position of a researcher.

The description of “horizontal connections” of an anniversary celebrant is commonly limited by hardly full information. A bibliography is usually published, where a coauthor index is commonly included. However, from a viewpoint of science as a social institution, it is very interesting to follow transitive relations of distinguished scientists. Understanding of such relations allows better understanding the laws of historical development of science.

The present work is devoted to the 100th anniversary of the distinguished Soviet specialist in mathematics and mechanics, academician of the Academy of Sciences of the USSR, Hero of Socialist Labor Nikolai Nikolaevich Yanenko. We attempt to follow N.N. Yanenko scientific genealogy and his scientific cooperations.

1. Scientific genealogy of N. N. Yanenko

For studying the scientific genealogy of N.N. Yanenko we use the project “Mathematical genealogy” [3], which is supported by the Department of Mathematics of the North Dakota State University (USA). The project contains the basic information about renowned mathematicians, including the data on a thesis (for a Russian scientist — only Candidate of Science thesis) and link to a scientific advisor’s personal page.

The scientific advisor of N.N. Yanenko thesis for the candidate of science degree was Petr Konstantinovich Rashevskii (1907–1983) (within the current work the names are written as in “Mathematical genealogy”). P.I. Rashevskii was a famous Soviet mathematician, Doctor of Sciences in Physical and Mathematical Sciences, professor, Honored Scientist of RSFSR.

The domain of scientific interests of P.K. Rashevskii was very wide: from differential geometry and Lie groups to mathematical physics [4, 5]. Under the influence of Rashevskii, a classical problem of differential geometry — the problem of bending surfaces in n -dimensional Euclidean space — became the first research topic for N.N. Yanenko. Both the Candidate of Science thesis and the Doctor of Science thesis of N.N. Yanenko were devoted to this problem. However, it is very possible that the interest of P.K. Rashevskii to the problems of elasticity theory (see, for example, [6]) also had some influence on the subsequent scientific interest of N.N. Yanenko in analytical and numerical methods for solving the problems of continuum mechanics.

The teacher of P.K. Rashevskii was Veniamin Fedorovich Kagan (1869–1953) [7] — a famous Soviet geometrician, Doctor of Sciences in Physical and Mathematical Sciences, professor, Honored Scientist of RSFSR. V.F. Kagan is known as the author of the theory of subprojective spaces, which represent wide generalization of the Lobachevsky space.

It is important to note that V.F. Kagan was the editor of the mathematical section of the first edition of the Great Soviet Encyclopedia and the author of many of its articles [8]. In fact, N.N. Yanenko has made a notable contribution to assembling encyclopedic knowledge in the field of Applied Mathematics. Together with Yu.I. Shokin, N.N. Yanenko wrote several articles for the “Encyclopedia of Cybernetics” in 2 volumes (Kiev, 1974, 1975) and “Mathematical Encyclopedia” in 5 volumes (Moscow, 1977–1985).

The scientific advisors of the thesis of V.F. Kagan were academician Andrei Andreyevich Markov (1856–1922) and Konstantin Aleksandrovich Posse (1847–1928). A.A. Markov was the author of the theory of probabilistic processes, which received the name “Markov processes” [7]. K.A. Posse [7] was an honorary member of the Petersburg Academy of Sciences and the author of a Mathematical Analysis textbook widely known in the first half of the 20th century.

A.A. Markov and K.A. Posse had the same advisor for their theses — academician Pafnuty Lvovich Chebyshev (1821–1894) [7]. P.L. Chebyshev was a great Russian specialist in mathematics and mechanics, who tried to link the problems of fundamental mathematics to principal questions of natural science and techniques. As noted in [9], P.L. Chebyshev created the first Russian mathematical scientific school, which has a distinctive feature: to solve the specific questions by the easiest possible means and bring the solution up to a

specific formula for obtaining a numerical result. This particular feature characterizes the scientific style of N.N. Yanenko.

A corresponding member of the Petersburg Academy of Sciences Nikolai Dmitrievich Brashman (1796–1866) [7] was the scientific advisor of the thesis of P.L. Chebyshev. N.D. Brashman was a Russian specialist in mathematics and mechanics of Czech ancestry, the founder of the Moscow mathematical society and its journal “*Matematicheskii Sbornik*” (“*Mathematical Collection*”), which is published for one and a half century already.

N.D. Brashman had three advisors: a corresponding member of the Petersburg Academy of Sciences Joseph Johann von Littrow (1781–1840) [10], an Austrian astronomer, who was invited as a professor to the Kazan university (the advisor of von Littrow is not listed in the “*Mathematical Genealogy*”), Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792–1856) and Mikhail Vasilyevich Ostrogradsky (1801–1861). The last two names do not require the introduction. Interestingly, in spite of very complicated scientific relationship between N.I. Lobachevsky and M.V. Ostrogradsky, they had a common student.

The several “generations” of the teachers of M.V. Ostrogradsky were world-famous scientists: Siméon Denis Poisson (1781–1840) and Augustin Louis Cauchy (1789–1857) just to name a few. The teacher of Cauchy is not listed in the “*Mathematical Genealogy*”. Joseph Louis Lagrange (1736–1813) and Pierre-Simon Laplace (1749–1827) were the advisors of Poisson. Jean Le Rond d’Alembert (1717–1783) was the teacher of Laplace, but his own advisor is not listed in the “*Mathematical Genealogy*”.

In the lineage of Lagrange, the following chain is traced: Leonhard Euler (1707–1783) — Johann Bernoulli (1667–1748) — Jacob Bernoulli (1654–1708) and Nikolaus Eglinger (1645–1711). It is worth noting, that Euler spent half the life in Russia and made a tremendous contribution to the development of national science. N. Eglinger was a Swiss mathematician, whose “genealogy” can be traced down to XIII century. However, it includes known names only as very distant “ancestors” — they are Saint Gregory Palamas and his teachers (we will discuss this line below).

The “genealogy” of Jacob Bernoulli is very interesting: a famous French philosopher Nicolas Malebranche (1638–1715) [11] was one of his teachers. Malebranche tried to combine Cartesianism and traditional Christian philosophy. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) was the advisor of Malebranche’s thesis (a rare case when a teacher was younger than a student). One of Leibniz’s advisors was Christiaan Huygens (1629–1695) [7]. In three scientific generations down from Huygens, we encounter Willebord Snellius (1580–1626) [12], a Dutch astronomer and mathematician, who discovered the law of refraction of light. And in three more generations — Thomas Cranmer (1489–1556) [13], a prominent figure of English Reformation, Archbishop of Canterbury, burnt at the stake after the restoration of Catholicism under Mary Tudor.

Generally speaking, the scientists of those times quite often defended several theses in various fields of science. Therefore, they had several scientific advisors. In the case of Jacob Bernoulli, in addition to the chain presented above we can trace few more chains. The 7th generation of one of those chains leads to Philipp Melanchthon (1497–1560) [14], a German humanist and theologian, a closest associate of the leader of the Protestant Reformation Martin Luther.

A 7th generation in another line from Bernoulli leads to Erasmus of Rotterdam (1469–1536) [15] — a Dutch scientist, humanist, a prominent representative of the northern Renaissance. And further, in 2nd generation to Thomas ? Kempis (1379–1471) [16] — a German theologian, the author of the famous book “*Imitation of Christ*”.

Moving along another line from Leibniz and omitting several generations of less famous scientists, a 6th generation includes Nicolaus Copernicus (1473–1543). In the 2nd generation from Copernicus, we encounter the names of Luca Pacholi (1445–1514) [7] (an Italian mathematician, who created the theory of geometric proportions including golden ration, and a friend of Leonardo da Vinci) and Johannes Müller von Königsberg (Johannes Regiomontanus) (1436–1476) [7] (a German astronomer and mathematician, born in Königsberg (now Kaliningrad)). In the 4th generation from Regiomontanus, we encounter the name of Nicole Oresme (1323–1382) [7] — a French mathematician, physicist and economist, who proved the divergence of the harmonic series.

If another line coming from Regiomontanus is taken, then in the 5th generation we see the name of Saint Gregory Palamas (1296–1359) [17, 18] — a Byzantine theologian, Archbishop of Thessaloniki, who is acknowledged in Eastern Orthodox Church as a father and teacher of Church. Further, in the 4th generation we encounter Shams al-Dīn al-Bukhārī (13th century) [19] — a Persian mathematician and astronomer, born in Bukhara (nowadays the Republic of Uzbekistan). His teacher was Nasir al-Dīn al-Ṭūsī (1201–1270) [7] — a Persian scientist, encyclopedist, who made a prominent contribution to the development of Euclidian geometry and trigonometry. Nasir al-Dīn al-Ṭūsī was a student of Kamāl al-Dīn Ibn Yūnus (1156–1242) [19], who is famous for his solution of the problem of quadrature of a circle segment, brought up by an envoy of Holy Roman Emperor Frederick II. At the beginning of this “genealogical” line we see Sharaf al-Dīn al-Ṭūsī (1135–1213) [19] — a Persian mathematician and astronomer, who worked on the problems of algebra and geometry.

Moving along the line from M.V. Ostrogradsky, we traced a scientific genealogy of academician N.N. Yanenko down to the 12th century. Now we go back to the 19th century and look at the line going from N.I. Lobachevsky. His teacher was Johann Martin Christian Bartels (1769–1836) [7] — a corresponding member of the Petersburg Academy of Sciences, a Russian mathematician of German ancestry, who worked in the field of mathematical analysis and geometry.

Among the teachers of Bartels, we can mark Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) [10] — a German scientist and writer, the author of the famous “Aphorisms” [20]. A second teacher of Bartels was a corresponding member of the Petersburg Academy of Sciences Johann Friedrich Pfaff (1765–1825) [7], a German mathematician, who is famous for research of equations in differentials, a teacher of Carl Gauß and August Möbius. A third teacher was Abraham Gotthelf Kästner (1719–1800) [7] — a German mathematician and geometrician. Following lines of Pfaff and Kästner, the same “ancestors” of J.M.C. Bartels and, consequently N.I. Lobachevsky, as of M.V. Ostrogradsky, are traced back: Copernicus (and further down to Persian scientists of the 12th century), Snellius, Melanchthon, Erasmus of Rotterdam.

A genealogical line of Pfaff is interestingly going down to famous physicians. In the 11th generation we encounter Gabriele Falloppio (1523–1562) [21] — an Italian physician and anatomist; Fallopian tubes (a part of the female reproductive system) were named after him. In the 2nd generation from Falloppio, we see the name of Andreas Vesalius (1514–1564) [22] — a founder of scientific anatomy. In one more generation — Pietro Pomponazzi (1462–1525) [23] — an Italian philosopher, leading representative of Aristotelianism in the Renaissance.

Thus, in the scientific genealogy of academician N.N. Yanenko includes the names of great majority of prominent mathematicians from continental Europe of 17th–19th centuries. Besides, for example, René Descartes and Blaise Pascal, who are not present in this genealogy,

did not have “personal” students at all. Also, prominent astronomers, physicists, physicians, philosophers, theologian of the Eastern Orthodox Church, Catholicism, Anglicanism, and Lutheranism are included in N.N. Yanenko’s scientific genealogy. This fact let the students of N.N. Yanenko (direct students as well as following generations of students) to be rightfully proud, however, also imposes responsibility on a level of their own scientific results.

2. Distance of scientific cooperation of N. N. Yanenko

The mechanism of research of scientific connections, based on accounting of joint publications, was suggested by C. Goffman [24]. Goffman described his observations of the cooperation of a Hungarian mathematician Paul Erdős (1913–1996) [24] with other scientists. Erdős spent his life travelling around the world and published about 1500 papers with 511 coauthors.

Goffman’s idea consists in constructing co-authorship chains between researchers A and B . Let $A_i, i = 0, 1, \dots, n$, be researchers, where $A_0 = A, A_n = B, A_i$ has a joint publication with $A_{i+1}, i = 0, 1, \dots, n-1$. Then a number n , corresponding to a shortest chain, gives a co-authorship distance between researchers A and B . If P. Erdős is taken as a researcher A , then the co-authorship distance between A and B is named the Erdős number of a researcher B .

Obviously, a publication database is needed for computing co-authorship distances. Based on its own database, the American Mathematical Society developed a service for finding co-authorship distances between mathematicians and also between researchers from related fields of science who have joint publications with mathematicians.

Let us immediately note, that a real co-authorship distance might be smaller than the result provided by this service, because the database of the American Mathematical Society does not take into account all mathematical publications (this applies, first of all, to non-English publications). It is shown (see, for example [27]), that leading mathematician have relatively small Erdős numbers: for instance, the median value of Erdős number for the Field Medal winners is equal to 3 [28].

Let us use the above-mentioned service for studying the scientific cooperation of N.N. Yanenko. The Erdős number of N.N. Yanenko is equal to 3, it is obtained from the co-authorship chain N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — G.G. Lorentz — P. Erdős. (In what follows we do not give the references to joint publication, which create one or another chain. The references can be seen directly on the website of the service.) This is a rather high degree of scientific proximity — for example, Andrew John Wiles, who proved Fermat’s Last Theorem in 1994, has the same Erdős number.

From the constructed chain, it is seen that the scientific distance from N.N. Yanenko to the closest Nobel Prize winner (namely, academician L.V. Kantorovich, who was awarded the Nobel Prize in economics in 1975), equal to 1.

The co-authorship distance from N.N. Yanenko to many other Nobel Prize winners is also small. For instance, the co-authorship distance to A.M. Prokhorov, P.L. Kapitsa, V.L. Ginzburg is equal to 3. The distance to I.Y. Tamm, L.D. Landau is equal to 4. The cooperation chains are:

N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — L.A. Lyusternik — A.M. Prokhorov;

N.N. Yanenko — M.A. Krasnoselsky — L.D. Fadeev — P.L. Kapitsa;

N.N. Yanenko — M.A. Krasnoselsky — L.D. Fadeev — V.L. Ginzburg;

N.N. Yanenko — M.A. Krasnoselsky — L.D. Fadeev — V.L. Ginzburg — I.Y. Tamm;

N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — S.P. Novikov — L.P. Pitaevskii — L.D. Landau.

As about foreign Nobel prize winners, our analysis showed that E. Schrödinger is the closest to N.N. Yanenko. Their co-authorship distance is equal to 4 according to the following chain:

N.N. Yanenko — S.V. Meleshko — W. Shief — L. Bass — E. Schrödinger.

The co-authorship distance equal to 4 spans between N.N. Yanenko and A. Einstein and W. Heinsberg:

N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — N.N. Bogolyubov (Sr.) — I. Todorov — V. Bargmann — A. Einstein.

N.N. Yanenko — S.V. Meleshko — W. Shief — L. Bass — E. Schrödinger — W. Heinsberg.

Finally, let us study the scientific distance between N.N. Yanenko and the winners of the Abel Prize. Since 2002 the Abel Prize is awarded by the Norwegian government and has a reputation of “Nobel Prize in mathematics”. The scientific distance to P. Lax, M. Gromov, L. Nirenberg, Y.G. Sinai, I. Meyer, G.A. Margulis is equal to 3 according to the following chains:

N.N. Yanenko — S.L. Sobolev — M.I. Vishik — P. Lax;

N.N. Yanenko — S.L. Sobolev — M.A. Shubin — M. Gromov;

N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — S.P. Novikov — Y.G. Sinai;

N.N. Yanenko — S.L. Sobolev — M.I. Vishik — L. Nirenberg;

N.N. Yanenko — Sh.S. Smagulov — A.V. Kazhikhov — I. Meyer;

N.N. Yanenko — L.V. Kantorovich — S.P. Novikov — G.A. Margulis.

The scientific distance of N.N. Yanenko to J.-P. Serre, M. Atiyah, L. Carleson, J.G. Thompson, J. Tits, J. Tate, J. Milnor, E. Szemerédi, P. Deligne, A. Wiles, K. Uhlenbeck, H. Furstenberg is equal to 4. The distance to J.F. Nash Jr., R. Langlands — equal to 5. The corresponding chains can be checked directly using the service of the American Mathematical Society.

Therefore, the circle of distinguished mathematicians of the present time, including without doubts N.N. Yanenko, is rather narrow. In spite of its variety, mathematical science principally develops by the synthesis of ideas from various subdisciplines. This is guaranteed by close cooperation of leading scientists.

Conclusion

Our brief research, devoted to scientific genealogy and scientific cooperation of academician N.N. Yanenko, has unraveled interesting “vertical” and “horizontal” connections. Remembering the name of Nikolai Nikolaevich Yanenko together with the names of the other prominent mathematicians, his predecessors and contemporaries, we express our personal gratitude to the Teacher for he introduced us to the ancient and still forever young science — Mathematics.

References

- [1] **Titov V.M.** Style of Lavrentiev. To the 100th anniversary of academician M.A. Lavrentiev. Herald of the Russian Academy of Sciences. 2000; 70(11):1022–1026. (In Russ.)
- [2] **Turnbull H.W. ed.** The correspondence of Isaac Newton: 1661–1675, Vol. 1. London, UK: Published for the Royal Society at the University Press; 1959: 416.
- [3] Mathematics genealogy project. Available at: <https://www.mathgenealogy.org>.

- [4] **Efimov N.V., Solodovnikov A.S., Yaglom I.M.** Petr Konstantinovich Rashevskii (to his 60th birthday). *Russian Mathematical Surveys*. 1968; 23(1(139)):229–234. (In Russ.)
- [5] **Novikov S.P., Fomenko A.T.** Petr Konstantinovich Rashevskii (to his 70th birthday). *Russian Mathematical Surveys*. 1977; 32(5(197)):205–209. (In Russ.)
- [6] **Rashevskii P.K.** On equilibrium of elastic bodies with helical. *Mathematicheskii Sbornik*. 1944; 15(57)(1):55–70. (In Russ.)
- [7] *Mathematical encyclopaedical dictionary*. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1988. (In Russ.)
- [8] **Rikun I.E.** Scientific and pedagogical activities of Veniamin Fedorovich Kagan. *Mathematics in High Education*. 2014; (12):121–138. (In Russ.)
- [9] **Depman I.** From the history of mathematics. Moscow-Leningrad: Detgiz; 1950. (In Russ.)
- [10] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 14. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1973. (In Russ.)
- [11] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 15. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1974. (In Russ.)
- [12] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 23. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1976. (In Russ.)
- [13] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 13. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1973. (In Russ.)
- [14] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 16. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1974. (In Russ.)
- [15] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 30. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1978. (In Russ.)
- [16] *Brockhaus and Efron Encyclopaedical Dictionary*, vol. XLIa. Spb: 1904. (In Russ.)
- [17] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 7. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1972. (In Russ.)
- [18] *Eastern Orthodox Encyclopedia*, vol. XIII. Moscow: Church-scientific center “Eastern Orthodox Encyclopedia”; 2007. (In Russ.)
- [19] **Matvievskaya G.P., Rosenfeld B.A.** Mathematicians and astronomers of Islamic Middle Ages and their works (8–9 centuries), vol. 2. Moscow: Nauka; 1983. (In Russ.)
- [20] **Lichtenberg G.C.** *Aphorisms*. Penguin; 1990.
- [21] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 27. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1977. (In Russ.)
- [22] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 4. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1971. (In Russ.)
- [23] *Great Soviet Encyclopedia*, 3rd ed., vol. 20. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1975. (In Russ.)
- [24] **Goffman C.** And what is your Erdős number? *The American Mathematical Monthly*. 1969; 76(7):791.
- [25] **Hoffman P.** *The Man Who Loved Only Numbers*. N.Y.: Hyperion, 1998.
- [26] Collaboration distance project. Available at: <http://www.ams.org/mathscinet/collaborationDistance.html>.
- [27] **De Castro R., Grossman J.W.** Famous trails to Paul Erdős. *The Mathematical Intelligencer*. 1999; 21(3):51–63.
- [28] The Erdős number project. Available at: <http://www.oakland.edu/enp/erdpaths>.