

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.  
ПЕРСОНАЛИИ

УДК 529 + 511

СУДЬБА МАТЕМАТИКА Г. В. ЕПИФАНОВА (1922–2003)

В. П. Одинец

Россия, 199053, г. Санкт-Петербург;  
e-mail: w.p.odyniec@mail.ru

Описана жизнь и деятельность математика Г. В. Епифанова (1922–2003), единственного трёхкратного победителя ленинградских довоенных олимпиад по математике, знаменитого руководителя математических кружков при Ленинградском Дворце пионеров и матмехе ЛГУ им. А. А. Жданова в 1946–53 гг.

*Ключевые слова:* Г. В. Епифанов, двумерные полиэдры, планарные графы, задача о коммивояжёре, информационно-поисковые структуры.

Георгий Владимирович Епифанов родился в 1922 году в Ленинграде<sup>1</sup>. В 1930 году он пошёл в школу, по окончании которой был призван в ряды Красной Армии. Демобилизовавшись в 1944 году<sup>2</sup> после ранения, он поступил на математико-механический факультет (сокращенно — матмех) Ленинградского университета<sup>3</sup>. После окончания в 1949 году матмеха (по кафедре геометрии) Г. В. Епифанов был принят в аспирантуру к заведующему кафедрой профессору А. А. Маркову (мл.) (1903–1979), научные интересы которого повернулись в этот период от топологии и геометрии к математической логике и созданию конструктивной математики. С третьего курса матмеха (т. е. с 1946 года) по 1952 год Г. В. Епифанов прирабатывал руководителем одного из математических кружков<sup>4</sup> при Ленинградском Дворце пионеров (ныне городской Дворец творчества юных).

В 1953 году<sup>5</sup> Г. В. Епифанов по распределению был направлен на три года в Кишинёвский государственный университет. В 1955 году в Докладах АН СССР была опубликована его первая серьёзная работа [1], представленная академиком В. И. Смирновым (1887–1974). В этой работе дано решение проблемы Стоуна (A. H. Stone) описания всех двумерных полиэдров плотности  $\delta^6$ . На основании результатов этой работы Г. В. Епифанов предложил понятие локальной плотности компакта.

<sup>1</sup> Его отец Владимир Васильевич Епифанов (1881 г. р.) умер в блокадном Ленинграде в феврале 1942 года.

<sup>2</sup> Г. В. Епифанов служил старшим сержантом зенитно-артиллерийского полка. Награжден медалью «За воинскую доблесть», а в 1985 г. — Орденом Отечественной войны II степени.

<sup>3</sup> До 1990 года в Ленинграде был один университет. Имя А. А. Жданова он получил в 1946 году.

<sup>4</sup> Другой кружок возглавлял с 1946 года будущий профессор В. А. Залгаллер.

<sup>5</sup> К этому времени А. А. Марков (мл.) после избрания членом-корреспондентом АН СССР фактически переехал в Москву.

<sup>6</sup> Пусть  $\Phi$  — произвольный компакт,  $\Sigma = (F_1, F_2, \dots, F_s)$  — конечное замкнутое покрытие этого компакта. Элемент  $F_j$  назовём соседом элемента  $F_i$ , если  $F_i \cap F_j \neq \emptyset$ . Число соседей элемента  $F_i$  обозначим через  $n_i$ , а наибольшее из чисел  $n_1, \dots, n_s$  назовём плотностью

В 1957 году Г. В. Епифанов вернулся в Ленинград и стал работать в ленинградском отделении Математического института им. В. А. Стеклова (ЛОМИ) в отделе приближенных вычислений, руководимом профессором Л. В. Канторовичем<sup>7</sup> (1912–1986), в должности младшего научного сотрудника в научной группе самого Канторовича. Тематика, которой занимался Епифанов в составе этой группы после отъезда Л. В. Канторовича в апреле 1960 года в Новосибирск, была связана с решением транспортной задачи методами теории графов. Позже эта группа стала частью новой лаборатории ЛОМИ — лаборатории кибернетики, в 1965 году эта лаборатория вошла в состав ленинградского отделения Центрального экономико-математического института (ЦЭМИ). Возглавил эту лабораторию В. И. Варшавский (1934–2005), ставший доктором технических наук в 1970 г., и там же трудился Г. В. Епифанов.

В 1965 году Епифанов доказывает гипотезу Эйкера и Лемана по сведению плоского мультиграфа с двумя полюсами (т. е. некоторой транспортной сети) к единственному ребру, соединяющему эти полюсы. Это позволило достаточно быстро и просто решать широкий класс транспортных задач. Под транспортной задачей в этом классе будем понимать задачу транспортировки максимального количества грузов из пункта  $A$  в пункт  $Z$  с учётом пропускной способности отдельных дорог, идущих в одном направлении, но без учёта времени. Моделью транспортных задач, как правило, выступает конечный связный ориентированный граф, в котором *дуги* играют роль дорог, а соединяемые ими *вершины* — роль начала или конца дороги. Рассматриваются сети дорог без петель и тупиков.

Пусть дан конечный связный ориентированный граф  $G$  с множеством вершин  $X$  и множеством дуг  $U$ , и  $x \in X$ . Обозначим через  $x_-$  ( $x_+$ ) подмножество в  $U$  всех дуг с концом (соответственно, с началом) в  $x$ . Пусть  $A \in X$ ,  $Z \in X$ :  $A_- = \varphi$ ,  $Z_+ = \varphi$ . Эти вершины назовём полюсами. Предположим, что полюсов только два и их можно соединить ребром так, что все дуги окажутся по одну сторону от этого ребра. Путём назовём последовательность дуг, идущих из  $A$  в  $Z$ , такую, что конец одной дуги является началом другой. *Пропускной способностью* назовём функцию  $c: U \rightarrow \mathbf{N} \cup \{0\}$ , где  $\mathbf{N}$  — множество натуральных чисел. Назовём потоком на  $G$  функцию  $\varphi: U \rightarrow \mathbf{N} \cup \{0\}$  такую, что 1)  $\varphi(u) \leq c(u)$  для любого  $u \in U$  и 2)  $\sum_{u \in x_-} \varphi(u) = \sum_{u \in x_+} \varphi(u)$  для любого  $x \in X \setminus (A \cup Z)$ , т. е., как говорят, «приток» в вершину  $x$  равен «оттоку».

Задача: найти максимальный поток, т. е.  $\max \Sigma \varphi(u)$ , где сумма берётся по всем  $u \in A_+$ .

Алгоритм решения этой задачи следующий. Пусть дан граф  $G$  (см. рис. 1а) с заданными пропускными способностями. На нём ищем *наивысший* путь  $\mu_1$  из  $Z$

---

покрытия  $\Sigma$ . Плотностью компакта  $\Phi$  назовём наименьшее из таких натуральных чисел  $n$ , что существует сколь угодно мелкое замкнутое покрытие компакта  $\Phi$ , имеющее плотность  $n$ . В частности, если  $P$  — двумерный полиэдр и имеет ребро, к которому примыкают более двух граней, то плотность полиэдра  $P$  равна 7. Определение плотности компакта восходит к определению, данному в докладе Л. А. Тумаркина «О покрытиях одномерных компактов» на Всесоюзной топологической конференции 26–30 мая 1950 г. в МИАН СССР в Москве.

<sup>7</sup> С марта 1958 года Л. В. Канторович — член-корреспондент, а с 1964 года — действительный член АН СССР, с 1975 года — лауреат премии им. Альфреда Нобеля (называемой неточно Нобелевской премией) по экономике.

(рис. 1b). На этом пути есть дуга с минимальной пропускной способностью. В нашем случае это дуга  $(x_3, Z)$ , и  $c(x_3, Z) = 2 = c_1$ . На всех дугах из  $\mu_1$  в исходном графе вычитаем  $c_1 = 2$  из пропускных способностей, убирая дуги с нулевой пропускной способностью. Получим граф  $G_1$  (см. рис. 1c). Повторяем процедуру, пока не разрушим все пути из  $A$  в  $Z$ . Пусть последний путь  $\mu_n$ . На дугах, не вошедших в множество путей  $\mu = \{\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n\}$ , ставим 0. Если дуга входит в состав нескольких путей из  $\mu$ , то поток на ней получаем сложением соответствующих минимальных пропускных способностей (см. рис. 1e) (подробнее см., например, [2, с. 57–59]).

Решение Епифанова [3] было представлено в Доклады АН СССР академиком Л. В. Канторовичем, и на основе этой статьи Г. В. Епифанов защищает в 1967 году в ЦЭМИ в Москве кандидатскую диссертацию [4].

В качестве приложений в § 7 диссертации даётся вывод формулы Эйлера (для планарного графа), доказательство теоремы Понтрягина – Куратовского (критерий планарности графа) и основной теоремы Штейница о многогранниках (всякий плоский 3-связный граф без петель и параллельных рёбер можно реализовать в виде рёберной сети выпуклого многогранника в трёхмерном евклидовом пространстве).

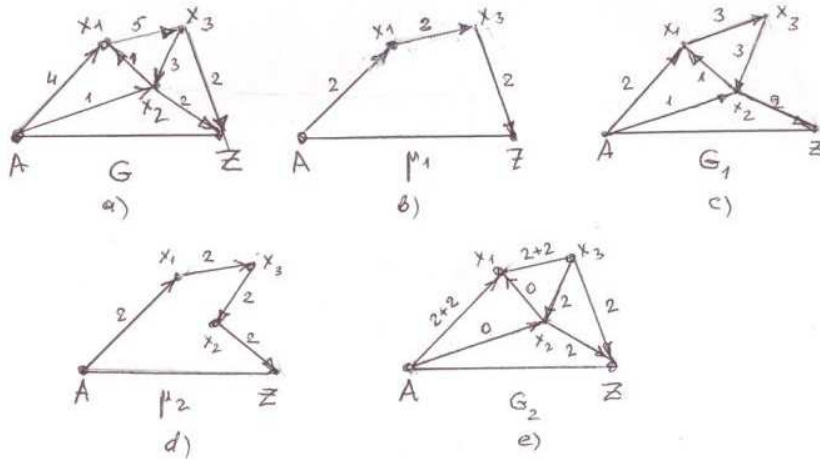


Рис. 1

Через год (1967) в новом тогда журнале «Математические заметки» появилась статья Г. В. Епифанова [5] с доказательством гипотезы, высказанной ещё в 1949 году В. А. Залгаллером (род. в 1922 г.): любой выпуклый  $n$ -мерный многогранник, имеющий  $t$  граней размерности  $(n - 1)$ , есть сечение куба размерности  $(n + t - 1)$   $n$ -мерной плоскостью. Ссылки на эту работу продолжают по прошествии 50 лет и в нашей стране, и за рубежом.

Тематика лаборатории Варшавского оставалась весьма пёстрой: от математических моделей массового поведения населения в городских системах до методов вычислительной математики и разработки вычислительной техники. В 1972 году Варшавский, Епифанов и аспирантка Т. Р. Минина посылают статью [6], упрощающую решение классической задачи о коммивояжере.

В 1967 году в издательстве John Willey and Sons вышла книга Чарльза Мидоу (Ch. T. Meadow) «The analysis of information Systems», переведённая уже в 1970 году в СССР — см. [7]. В качестве дополнения к ней можно назвать книгу С. Н. Селеткова и Б. Г. Волкова (1971) «Хранение и поиск данных

в ЭВМ» [8]. Проблема создания баз информационно-поисковых систем на десятилетие определила направление исследований Г. В. Епифанова, хотя первоначально он только подключился к исследованиям коллег по лаборатории. В 1974 году на III Всесоюзном симпозиуме «Системы программного обеспечения решения задач оптимального планирования» был представлен их доклад [9] по программному обеспечению информационно-вычислительных систем (ИВС) учётного типа. Через год в сборнике «Модели и алгоритмы в городском планировании и управлении» вышла статья Г. В. Епифанова с соавторами [10], и в «Известия АН СССР» была послана статья [11] об организации поиска в информационно-поисковой системе документального типа. В конце 1976 года в киевский журнал «Управление систем и машин» (гл. редактор — академик АН СССР В. М. Глушков (1923–1982)) была принята статья [12].



Г. В. Епифанов (справа) с Б. Л. Овсиевичем (1969 год)<sup>8</sup>

В 1975 году ЛО ЦЭМИ было включено в состав нового института социально-экономических проблем (ИСЭП) АН СССР в качестве вычислительного центра и математического отдела. Поскольку тематика нового института была далека от интересов В. И. Варшавского (он занимался, главным образом, апериодическими автоматами), то он в 1980 году переходит в ЛЭТИ. Ещё раньше, в январе 1978 года, был образован ленинградский Вычислительный центр АН СССР (в будущем СПИИРАН), и туда переходит Л. В. Чернышева — руководитель группы Г. В. Епифанова. Группа, однако, не распалась и продолжала работу по прежней тематике. В 1980 году появился препринт Ленинградского научно-исследовательского вычислительного центра (ЛНИ ВЦ АН СССР) [13], и, наконец, в 1982 году вышла небольшая книжка «Структура информационно-поисковой системы учётного типа» [14], в которой сделан обоснованный выбор информационно-поисковой структуры для решения задач учётного типа, исходящий из требования безошибочности выдачи запрашиваемой информации.

---

<sup>8</sup> Фото из архива Б. Л. Овсиевича и И. П. Воронцовой. Доктор экономических наук профессор Борис Львович Овсиевич (1936–1997) — организатор и первый директор (с 1990 года) Санкт-Петербургского экономико-математического института, сотрудник той же лаборатории, в которой работал и Г. В. Епифанов

Заметим, что уже в 1981 году Национальный научный фонд США (NSF) начинает строительство собственной сети CSNET, положившей начало построению глобальных компьютерных сетей, включая и Интернет, и основанной на успешном функционировании сети ARPANET, запущенной в декабре 1969 года ([15, с. 259–260]). В СССР же тематика научных исследований в 70-е годы в значительной мере<sup>9</sup> определялась докладом [16] об исследовании возможностей создания Всемирной системы научной информации, обсуждавшимся ЮНЕСКО и Международным советом научных союзов (МСНС)<sup>10</sup> в 1971 году в Париже. В этом докладе оставалась лакуна, касающаяся выбора информационно-поисковой структуры для решения задач учётного типа, которую как раз и заполнили работы группы Чернышевой и Епифанова.

В середине 80-х годов Г. В. Епифанов вышел на пенсию. Умер Георгий Владимирович в 2003 году. Но ещё в 90-е годы о нём вспомнили историки (и практики) математического образования, работающие с одаренными детьми, и прежде всего — С. Е. Рукшин<sup>11</sup>. Дело в том, что до Великой Отечественной войны задачи городских олимпиад по математике в Ленинграде первоначально были рассчитаны на выпускников школ, чтобы привлечь их в вузы на специальности, требующие, в первую очередь, знания математики. Так вот, Георгий Епифанов с 8-го класса трижды побеждал на этих олимпиадах, несмотря на «преграды», чинившиеся их организаторами бывшим победителям ([17, с. 8–9; 18]).

В сборнике воспоминаний ([19, с. 76]) о послевоенном матмехе ЛГУ академик Ю. Г. Решетняк (род. в 1929 г.) не случайно говорит о студенте Жорике Епифанове, становившемся часто одним из основных собеседников профессора А. Д. Александрова (1912–1999, будущего академика (с 1964 г.) и ректора ЛГУ (1952–1964)) на геометрическом семинаре. Профессора Ю. Д. Бураго (род. в 1936 г.) и И. В. Романовский (род. в 1935 г.) вспоминают Г. В. Епифанова как руководителя очень сильного кружка по математике при матмехе в 1952–53 гг. ([19, с. 212, с. 147]).

Судьба Георгия Владимировича Епифанова оказалась во многом типичной для математиков военного и сразу послевоенного поколений, бывших победителями олимпиад по математике среди школьников Ленинграда ещё до войны<sup>12</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Епифанов Г. В. О плотности двумерных полиэдров // ДАН СССР. 1955. Т. 103, № 2. С. 189–190.
2. Плоткин Б. К., Одинец В. П., Ченцов В. И. Экономико-математические методы в МТС. — Л.: Изд-во ЛФЭИ, 1984. 74 с.

<sup>9</sup> «Лоббистом» выступал Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ), который находился в ведении АН СССР и Государственного комитета СССР по науке и технике.

<sup>10</sup> Возглавлял ЮНЕСКО в это время французский профессор философии Рене Майо (Rene Maheu, 1905–1975), а МСНС — Президент Международного астрономического союза, академик АН СССР, Президент АН Армянской ССР Виктор Амазаспович Амбарцумян (1908–1996).

<sup>11</sup> Ныне профессор Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена.

<sup>12</sup> Из их числа назову только трёх профессоров, с которыми соприкасался лично: Г. П. Акилов, В. А. Залгаллер и Н. А. Шанин.

3. Епифанов Г. В. Сведение плоского графа к ребру преобразованиями звезда-треугольник // ДАН СССР. 1966. Т. 166, № 1. С. 19–22.
4. Епифанов Г. В. Упрощение плоского графа преобразованиями звезда-треугольник. Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. — М.: ЦЭМИ АН СССР, 1966. 6 с.
5. Епифанов Г. В. Универсальность сечений кубов // Матем. Заметки. 1967. Т. 2, Вып. 1. С. 93–95.
6. Варшавский В. И., Епифанов Г. В., Минина Т. Р. Использование эквивалентных преобразований матрицы расстояний для упрощения решения задачи о коммивояжере // Экономика и математические методы. 1974. Т. 10, № 2. С. 315–326.
7. Мидоу Ч. Анализ информационно-поисковых систем. Пер. с англ. Б. Е. Вербицкого и Л. А. Какунина. — М.: Мир, 1970. 368 с.
8. Селетков С. Н., Волков Б. Г. Хранение и поиск данных в ЭВМ. — М.: Сов. Радио, 1971. 276 с.
9. Чернышева Л. В., Мельникова М. Г., Епифанов Г. В. Программное обеспечение ИВС учётного типа. Тезисы докладов III Всесоюзного симпозиума «Системы программного обеспечения решения задач оптимального планирования». Изд. ЦЭМИ АН СССР, 1974 (ротапринт).
10. Епифанов Г. В., Мельникова М. Г., Чернышева Л. В. Об одном классе ИПС и его конкретной реализации / В кн.: Модели и алгоритмы в городском планировании и управлении. — М.: Из-во ЦЭМИ АН СССР, 1975. С. 71–92.
11. Егорова Н. Б., Епифанов Г. В., Мельникова М. Г., Чернышева Л. В. Организация поиска в информационно-поисковой системе документального типа // Известия АН СССР, Сер. Техническая кибернетика. 1977. № 4. С. 202–208.
12. Чернышева Л. В., Епифанов Г. В., Мельникова М. Г., Егорова Н. Б. Об организации программного обеспечения ИПС для решения задач учётного типа // Управление систем и машин. 1977. Т. 3. № 4. С. 49–51.
13. Епифанов Г. В., Мельникова М. Г., Чернышева Л. В. Принципы организации информационно-поисковой системы для решения задач учётного типа. — Препринт-008: ЛНИ ВЦ АН СССР, 1980.
14. Епифанов Г. В., Мельникова М. Г., Чернышева Л. В. Структура информационно-поисковой системы учётного типа. — Л.: ЛНИ ВЦ, 1982. 35 с.
15. Одинаец В. П. Зарисовки по истории компьютерных наук: учебное пособие. — Сыктывкар: Коми пединститут, 2013. 420 с.
16. ЮНИСИСТ. Доклад об исследовании возможности создания Всемирной системы научной информации. (Гл. редактор русского издания — профессор А. И. Михайлов.) — М.: ВИНТИ, 1971. 192 с.
17. Рукшин С. Е. Математические соревнования в Ленинграде–Санкт-Петербурге. Первые 50 лет. — Ростов-на-Дону: Изд. центр «МарТ», 2000. 320 с.
18. Одинаец В. П. Об истории математических олимпиад в Ленинграде–Санкт-Петербурге // Вестник Сыктывкарского университета. 2017. Сер. 1. № 22. С. 54–60.
19. Матмех ЛГУ – СПбГУ. Шестидесятые и не только: от истоков до дней недавних. Сборник воспоминаний. — СПб.: ООО «Копи-Р Групп», 2012. 720 с.

Поступила 04.03.2017

## DESTINY OF THE MATHEMATICIAN G. EPIFANOV (1922–2003)

*W. P. Odyniec*

Life and activity of the mathematician Georgy Epifanof (1922–2003) is described. He was the single three-time winner of the Leningrad preliterary mathematical competitions. He was also famous head of mathematical circles for young students at the Leningrad Palace of pioneers and at Mathematics and Mechanics faculty of the Leningrad state university in 1946–53.

*Keywords:* G. V. Epifanov, planar graph, Traveling Salesman Problem, information-retrieval structure.