

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИМ. А.А. ДОРОДНИЦЫНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
СООБЩЕНИЯ ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ**

Ф.В. КОСТЮК

**С НАДЕЖДОЙ НА ПОЛЬЗУ
(К ДЕВЯНОСТОПЯТИЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ПРОФЕССОРА ЮРИЯ БОРИСОВИЧА ГЕРМЕЙЕРА)**

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИМ. А.А. ДОРОДНИЦЫНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
МОСКВА 2013**

УДК (51)092

Ответственный редактор
доктор технических наук
Ф.И. Ерешко

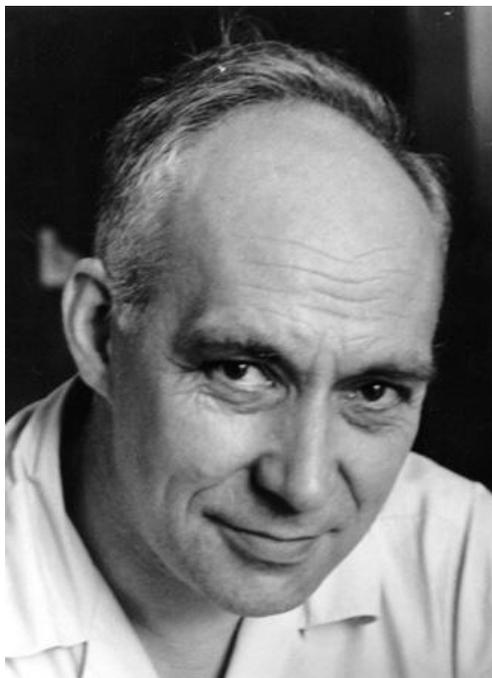
Дается краткое описание жизненного, научного и преподавательского пути профессора Ю.Б. Гермейера. Приводятся основные биографические сведения. Представлено краткое изложение основных научных достижений. Уделено особое внимание принципу наибольшего гарантированного результата в теории игр, модели Гермейера–Вателя, методу невязок для решения задачи максимина. Приведен список основных публикаций

Ключевые слова: биография, производная Римана, максимин, линейная фильтрация, иерархические структуры, наибольший гарантированный результат, теория игр с противоположными интересами, игры двух лиц, игры с обменом информацией

Рецензенты: Н.С. Кукушкин,
В.В. Морозов

Научное издание
© Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Вычислительный центр им. А.А. Дородницына
Российской академии наук, 2013

*с надеждой
на пользу
Германии*



Введение

18 июля 2013 года исполняется 95 лет со дня рождения выдающегося ученого, блестящего педагога, прекрасного организатора и удивительного человека Юрия Борисовича Гермейера. Он воспитал плеяду замечательных ученых, открыл новые направления в отечественной науке, создал большую научную школу исследования операций. Он создал отдел в Вычислительном центре Академии наук и кафедру в Московском университете. Он работал в оргкомитетах Всесоюзных конференций, вел пользовавшиеся огромной популярностью научные семинары, читал лекции в МГУ, в обществе "Знание", выступал на международных школах.

Он умер в расцвете творческих сил и таланта. Как много он сделал! Как много он еще мог бы сделать! Для своих учеников он был Учитель, он был как солнце, освещавшее путь в науку, греющее теплотой своего бесконечно доброго сердца.

1. Учеба

Юрий Борисович Гермейер родился 18-го июля 1918 года в городе Аткарск Саратовской области в семье военного врача и медсестры. Его отец – Борис Александрович – умер в том же году от тифа. Его мать – Елена Васильевна, урожденная Тихомирова-Покровская, – в тяжелейших условиях Гражданской войны и послевоенной разрухи вырастила и воспитала детей.

Но в 1933 году случился новый страшный удар: умирает его мать. Потеряв обоих родителей, Юра оказался на грани голодной смерти, от которой его спасает приехавшая за ним тетя. Она отвозит Юру в Москву, к старшей сестре Галине. Тяжело переживая семейное горе, он с головой уходит в учебу. Он поступает в 1-ю опытно-показательную школу имени Горького. Здесь у целеустремленного юноши выявляются неординарные математические способности.

Когда Юра учился в десятом классе, Академия наук совместно с МГУ организовала первую в СССР математическую олимпиаду. Для будущих ее участников был создан школьный математический кружок в Математическом институте АН СССР. Кружком руководил доцент МГУ И.М. Гельфанд, выдающийся математик, будущий академик. Гельфанд со своими помощниками – молодыми талантливыми математиками – сумел блестяще поставить обучение. Они решали со школьниками нестандартные задачи, демонстрировали удивительные возможности математической изобретательности, читали лекции. Творческая атмосфера, дух совместной работы, царившие в кружке, сплачивали людей, способствовали быстрому научному росту. Зерна знания падали на благодатную почву: бок о бок с Юрой Гермейером учились будущий профессор МГУ

Б. Шабат, будущий профессор физтеха и академик Н. Моисеев, будущий профессор Ленинградского университета В. Рохлин.

Когда весной 1935 года состоялась первая в Советском Союзе математическая олимпиада, Юра принял в ней участие. Он успешно прошел и первый, и второй, и третий туры и стал лауреатом. И как лауреат получил право на вступительных экзаменах на математическое отделение мехмата МГУ не сдавать математику – ему "автоматом" ставилась пятерка. Это и определило окончательный выбор: поступать после школы в МГУ. Предстояло сдать еще 6 или 7 экзаменов (тогда вступительных экзаменов было больше, чем теперь). Он готовился сам и помогал готовиться другим. Вместе с ним в университет поступал Семен из небольшого белорусского городка, который не обладал необходимыми для экзаменов знаниями. Юра старательно помогал ему, и Семен, хоть и сдал неблестяще, все-таки смог поступить на мехмат.

Для Юрия началась новая, студенческая, жизнь. Он учился добросовестно и серьезно. Вообще, ко всему, что он делал в своей жизни, он относился серьезно и в высшей степени ответственно. Он учился с упоением, отдавая всего себя учебе. Позже он точно так же отдал всего себя работе и науке. Через всю свою жизнь он пронес дружбу с Никитой Моисеевым, дружбу, которая выросла и окрепла здесь, в МГУ, когда они вместе делили одну комнату в общежитии на Стромынке. Здесь же он встретил и полюбил Лизу Тоцкую, тоже студентку мехмата. И эту любовь он пронес через всю жизнь. Они поженились в суровом 1941 году, вырастили сына и дочь и не расставались до самого конца.

А тогда Гермейер учился в ведущем вузе страны на кафедре теории функций и функционального анализа у профессора Д.Е. Миньшова, сильного математика, замечательного педагога, который опубликовал свой первый значительный результат еще до революции, будучи совсем молодым человеком, и многие десятилетия заведовал кафедрой. Первый сту-

дент в своей группе, сталинский стипендиат, Ю.Б. Гермейер успешно завершил учебу, сдал экзамены, защитил диплом с отличием, и решением ГЭК ему была присвоена квалификация научного работника в области математики, преподавателя ВУЗа, ВТУЗа и звание учителя средней школы.

2. Научная деятельность

Случилось это 3-го июля 1941 года, в день памятного воззвания И.В.Сталина по радио, в котором он призвал народ подняться на священную войну с врагом. Шел 12-й день войны. Уже пал Минск. Уже была захвачена большая часть Латвии, Литвы и Белоруссии. Перевес немецких войск усиливался их подавляющим превосходством в воздухе. Это превосходство еще больше укрепилось в первый же день войны: уже к полудню 22 июня 1200 наших самолетов было уничтожено вражескими бомбардировщиками прямо на аэродромах.

Первоочередной задачей стала эвакуация заводов и воссоздание промышленности, в том числе авиационной, в восточных областях страны: в Поволжье, Западной Сибири, Средней Азии, на Урале. И молодой выпускник Ю.Б. Гермейер направляется инженером-расчетчиком на завод 490 Народного комиссариата авиационной промышленности в город Сталинград. С этого момента его жизнь неразрывно связана с разработкой новых типов самолетов и их вооружения. Его сын Андрей пойдет потом по стопам отца, окончив Московский авиационный институт. Юрий Борисович осваивает новое для себя дело. Настойчивый и работоспособный, он быстро изучает неизведанную область и энергично включается в работу. Стране нужны самолеты, и он работал не покладая рук. Титаническими усилиями советской промышленности к июню 1942 года было создано 8 воздушных армий, где число боевых самолетов достигло 2221.

Воодушевленные победой под Москвой, советские войска перешли весной 1942 года в наступление в Крыму и под

Харьковом. Неудачное наступление было остановлено, а наступавшие армии попали в окружение. Враг вновь захватил стратегическую инициативу и, развивая контрнаступление, захватил весь Крым, Донбасс, Прикубанье, значительную часть Северного Кавказа, включая главные горные перевалы, и 23 августа вышел к Волге в районе Сталинграда.

Ю.Б. Гермейер готов был с оружием в руках защищать город и завод. Но стране нужны были самолеты, и он был переведен в Москву на другой завод, а позже в НИИ того же Наркомата авиационной промышленности. В тот год было произведено рекордное количество самолетов – 21 тысяча. Осенью 1942 года немцы впервые потеряли перевес в воздухе, что решающим образом способствовало блестящему контрнаступлению Красной Армии под Сталинградом, положившему начало коренному перелому в войне. Ю.Б. Гермейер трудился в одном из секретнейших КБ Москвы, разработавшем первые советские "Катюши". Он прошел путь от инженера-расчетчика до старшего инженера, старшего научного сотрудника, начальника отдела, заместителя начальника лаборатории. За работу в этот период он награждается медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне".

Одновременно с работой в 1943 году он поступает в аспирантуру к своему университетскому профессору Д.Е. Меньшову. Там он занимается теорией функций и асимптотикой решения дифференциальных уравнений. Он изучает свойства обобщенных производных и связь их с суммируемостью тригонометрических рядов. Полученные результаты послужили отправной точкой многих исследований по этим вопросам, особенно по свойствам симметрической производной второго порядка. 13 января 1947 года он защищает кандидатскую диссертацию [2] на тему "Производные Римана и Валле-Пуссена и их применения к некоторым вопросам из теории тригонометрических рядов". Его оппонентом на защите была Людмила

Всеволодовна Келдыш (родная сестра М.В. Келдыша, будущего Президента АН СССР).

Ю.Б. Гермейер был очень сильный, квалифицированный математик и вместе с тем хороший практик, умевший творчески применять свои знания в повседневной работе. Входя в группу главного конструктора Г.Я. Дилона (тяжело больного человека, однако удивительно работоспособного; о его изобретательности ходили легенды), Ю.Б. Гермейер занимается проблемами эффективности авиационных торпед. Он проводит фундаментальные научные исследования по разработке универсального метода оценки эффективности воздушной стрельбы. Существенно продвигает прикладные вопросы оценки схем вооружения боевых самолетов. Он руководит большим коллективом ученых, возглавляет направления работы в области эффективности и надежности образцов и систем авиационной техники, является непосредственным участником создания новой техники и исследований по выбору их характеристик. За свою работу он награждается орденом "Трудового Красного Знамени", медалью "В память 800-летия Москвы".

В его научных исследованиях применялись, в основном, методы теории вероятностей. Созданная им методика оценки эффективности широко используется в исследовательских и проектных организациях. Развитые методы характерны широтой области применения, наглядностью и достаточной простотой использования. Решение стоящих перед ним технических задач привело его к более глубокому изучению и развитию теории исследования операций и особенно теории игр и теории надежности. Работая в этой области, он познакомился и ряд лет плодотворно сотрудничал с Е.С. Вентцель, которая работала недалеко от его НИИ в Академии им. Н.Е. Жуковского. Вклад Е.С. Вентцель в развитие и популяризацию исследования операций трудно переоценить. Ю.Б. Гермейер уважал Елену Сергеевну и высоко ценил ее мнение. Она же стала оппонентом его диссертации на соискание ученой степени док-

тора технических наук, которую он защитил 21 декабря 1963 года, и которая содержала методику оценки эффективности в сочетании с решением некоторых оптимизационных задач и задач теории случайных процессов.

Постепенно он переходит от чисто вероятностных постановок задач к максиминным и от частных задач по выбору характеристик технических изделий – к общим задачам исследования операций. Это нашло отражение в [52], где указывается, что обычное для практики исследований по надежности систем использование экспоненциального закона распределения времени безотказной работы элементов системы во многих случаях необоснованно и может привести к значительным ошибкам.

С другой стороны, как правило, практически невозможно получить экспериментально достаточно точное представление об истинном законе распределения. Ю.Б. Гермейер предложил возмещать недостаток сведений о законах распределения использованием принципа гарантированного результата. Получаемые оценки, как правило, достижимы, т.е. реализуются для каких-то законов распределения. Он получает и первые результаты по наихудшим законам распределения, по-новому осветившие роль стандартных законов теории надежности.

3. В ВЦ АН СССР и МГУ

Однако в середине 60-х годов научные интересы Ю.Б. Гермейера – исследование операций и теория игр – стали плохо укладываться в производственные планы его института. Именно в это время руководство Вычислительного центра АН СССР решило создать новые отделы, привлекая в качестве их руководителей самостоятельных талантливых и энергичных ученых: Г.С. Поспелова, Ю.И. Журавлева, Ю.Б. Гермейера. Поэтому в 1966 году он принимает предложение о переходе в ВЦ АН СССР. В лаборатории, возглавляемой Н.Н. Моисеевым, создается сектор теории операций (оперативных работ), и

3-го марта 1966 года Ученый совет ВЦ АН СССР единогласно избирает его на должность заведующего этим сектором.

Начинается новый этап его жизни. Если за 25 лет работы в Авиапроме у него было лишь две работы, опубликованные в открытых изданиях (и полсотни закрытых статей и отчетов), то теперь, работая в академическом институте, он получает возможность поделиться своими знаниями с самым широким кругом ученых и учащейся молодежи.

В том же 1966 году он организует научный семинар "Теория игр", который уже через два года расширяет свою тематику и начинает функционировать как семинар по исследованию операций (рис.1). С докладами на нем выступают многие известные ученые. Семинар быстро приобретает огромную популярность. На него приходят ученые из академических институтов, почтовых ящиков, студенты и аспиранты московских вузов. Число участников порой переваливает за сотню, и семинар вынужден переехать из тесной 217-й комнаты в просторный актовый зал ВЦ АН СССР.

Одновременно он начинает заниматься преподавательской работой и весной 1966 года – через двадцать лет после окончания аспирантуры – приходит на свой родной мехмат МГУ уже в качестве преподавателя. Он работает на кафедре вычислительной математики, разрабатывает и начинает читать курс "Математические и методологические основы исследования операций". Это была совершенно новая, бурно развивающаяся дисциплина. Ни терминология, ни методология ее еще не были отлажены ни у нас, ни за рубежом. Курс постоянно совершенствуется. Ю.Б. Гермейер экспериментирует, пытается найти более точные формулировки, более короткие и прозрачные доказательства, более наглядные примеры. Этот поиск не прекращается ни в тиши кабинета, ни перед аудиторией. Он энергично жестикулирует, пишет на доске крупным, немного корявым почерком.

Семинар „Исследование операций“ (рук. — проф. Ю.Б. Герштейн).

- 8/IV 1970г. Никольский. Линейные задачи преследования (продолжение).
15/IV 1970г. Крупник. О задаче „осторожного“ планирования.
22/IV 1970г. Морозов. О повторении коалиционных игр.
13/V 1970г. Горелик. Неанталогитические игры двух лиц с обменом информацией.
27/V 1970г. Жуковский. Бескоалиционные и коалиционные дифференциальные игры (продолж.)
3/VI 1970г. Орловский. Игры с запрещёнными ситуациями.
29/IX 1970г. Чернов. О задачах оптимального гарантирующего распределения ресурсов.
6/X 1970г. „ ————— „ (продолжение).
18/X 1971г. Симакова. Об одном классе игр преследования.
11/X 1971г. Ерёшко, Кононенко. Об одной игре при фиксированной последовательности ходов и неполной информации о цели.
25/X 1971. Кононенко. Название то же.
1/XI 1971. Вальфсон. О некоторых игровых задачах на сетях.
15/XI 71. Ватэль. К вопросу о роли неполноты информированности игрока о цели противника в играх с противоположными интересами.
22/XI 71. Гурвич. О выборе оптимальной структуры дерева в позиционных играх.
29/XI 71. Аршеева. Решение одной задачи преследования при разных уровнях информированности.
6/XII 71. Горелик. Метод штрафных функций в задаче поиска максимума при ограничениях.
13/XII 71. Фёдоров. Метод штрафных функций в задаче поиска последовательного максимума.
20/XII 71. Волкович. Принятие решений при системном подходе к проектированию.
27/XII 71. Кукушкин. Учёт неполноты информации о цели противника в игре двух лиц.

Рис.1. Программа семинара «Исследование операций»

Не всеми студентами предмет легко усваивается, не всем нравятся эти лекции, особенно тем, кто пришел переписывать готовые формулы с доски в свой конспект, а не вдумчиво слушать лектора. Но те, кто слушает внимательно, находят контакт с преподавателем. Его вдохновение передается слушателям. Он увлекает их своим энтузиазмом, зажигает своей энергией. Кладезь знаний, мыслей, мудрости, он щедро делится ими со студентами. Он "фонтанирует" удивительными, оригинальными идеями: бери любую из них, оформи, – и дипломная работа готова. Студенты кафедры тянулись к нему, стремились, чтобы он стал их научным руководителем. На экзаменах Гермейер был требователен; он мог простить мелочи, однако непрофессионального уровня знаний он не признавал. Но именно ему хотели сдавать экзамен, ибо он отличался удивительным обаянием и обладал среди студентов и коллег огромным, непререкаемым авторитетом. И студенты старались так учить, чтобы не опозориться перед Гермейером.

4-го декабря 1968 года его утверждают в звании профессора. А в 1970 году на базе кафедры вычислительной математики мехмата создается новый факультет МГУ – факультет Вычислительной математики и кибернетики (ВМиК). Здесь Ю.Б. Гермейер создает кафедру исследования операций, костяк которой составили В.Г. Карманов, С.А. Ашманов, Э.Г. Давыдов, и привлекает сюда молодых талантливых аспирантов и преподавателей. В 1971 году к этому ядру присоединяются В.В. Морозов и А.Г. Сухарев, в 1972 году – В.В. Федоров, в 1974 году – Н.С. Кукушкин, потом А.А. Васин, А.В. Тимохов и другие. Так появляется кафедра, вероятно, одна из самых интересных на факультете. Под научным руководством Ю.Б. Гермейера защищаются первые диссертации.

В этот период область его научных интересов сосредотачивается на формировании общей методологии исследования операций, разработке методов решения некоторых оптимизационных задач и нескольких конкретных задачах теории на-

дежности. Им дано новое простое и общее доказательство сходимости метода штрафных функций. В [59] им предложено и обосновано сведение задачи нахождения максимина непрерывной функции, заданной на замкнутых ограниченных множествах евклидова пространства, к задаче математического программирования. Предложенный прием является значительным обобщением классического сведения решения матричных игр к линейному программированию.

В [84] обоснован и доведен до программы на языке Алгол-60 новый метод отыскания максиминов, названный методом невязок.

В [57] и [60] установлен новый (по сравнению с результатом В.Ф. Демьянова) вид необходимых условий максимина для более общего случая. С помощью решений уравнений, соответствующих полученным необходимым условиям, предложено решение непрерывных игр сводить к решению матричных игр.

В [62] и [63] рассмотрена задача о максимине с ограничениями. Дается общий прием освобождения от ограничений с помощью множителей Лагранжа. На этой основе выводятся необходимые условия для максимина с ограничениями. Эти условия, а также метод штрафных функций обобщаются на случай наличия ограничений как у максимизирующей, так и у минимизирующей стороны. Сформулирован и обоснован дискретный принцип максимума для таких задач.

В [78] проанализированы методы свертывания многих критериев в один и установлена полнота элементарных способов свертывания. Даны практические рекомендации по свертыванию. Доказано, что с помощью свертки $\min(w_i/\lambda_i)$ можно описать множество оптимальных по Слейтеру стратегий. Это направление было развито в работах его учеников Н.М. Попова и В.Н. Нефедова, а впоследствии – М.М. Смирнова.

В [80] установлен принцип уравнивания для ряда максимальных задач распределения ресурсов.

Ю.Б. Гермейером была поставлена и решена задача о выборе момента переключения элементов для повышения надежности. При этом установлена эффективность смешанных стратегий переключения. Решена задача о наиболее выгодном методе линейной фильтрации сигналов неопределенного вида с аддитивными помехами. Этот результат представляется гораздо более близким к практике, чем классические результаты Колмогорова-Винера и Заде-Раггозини. Предложенные методы и решения имеют большое теоретическое значение и использовались в прикладных работах. Эти работы Ю.Б. Гермейера послужили отправным пунктом для последующих обобщений и расширений его учениками и последователями.

Придя из практики, он принес с собой много новых интересных идей. До него исследование операций было набором моделей, и его исключительная заслуга состоит в том, что он ввел единый методологический подход на основе гибко понимаемого принципа гарантированного результата, равно применимый в экономике, военном деле, теории надежности, фильтрации и вычислительной математике. Этот принцип оказался чрезвычайно плодотворным.

Значительная часть этих исследований была обобщена в классической монографии [75], пользующейся широкой известностью и переведенной за рубежом. Она явилась основой для курса лекций, читавшихся в МГУ и МФТИ. Во втором параграфе монографии перечисляются 9 моделей исследования операций. Они кажутся простыми, но эта простота не должна обманывать: их исследование отнюдь не просто. Любая из этих моделей, за которую брался студент Гермейера, вначале превращалась в добротную дипломную работу, затем в кандидатскую и, наконец, в докторскую диссертацию.

Так, схематическая модель численного поиска экстремумов (модель №3) была развита А.Г. Сухаревым и выросла в его

монографию 1989 года «Минимаксные алгоритмы в задачах численного анализа» и докторскую диссертацию, высоко оцененную выдающимся советским математиком Н.С. Бахваловым.

В модели для выбора дальности стрельбы в дуэльной ситуации (№9) был впервые введен ясный критерий: максимизация полной вероятности поражения противника. Это направления получило развитие в работах Э.Г. Давыдова и М.Г. Фуругяна.

Гермейер модифицировал известную модель Гросса (№4), описывающую действия нападения против защиты в военных операциях, введя вместо коэффициентов важности коэффициенты эффективности защиты, имеющие ясный физический смысл, а именно количество боевых единиц противника, прорвавшихся через оборону.

Для модели оценки надежности неремонтируемых систем (№6) приведено четыре метода дублирования, а минимум берется по законам распределения. Это направление было развито Д.С. Иргером.

Моделью №7 – стрельбой по одиночной цели группой снарядов контактного действия – занимался В.В. Федоров. Он, исходя из метода штрафных функций, развил численные методы максимина, сформулировал необходимые условия максимина.

Модель производства продукции для экспорта (№5) стала отправной точкой исследований конкретных экономических игр в работах В.А. Горелика.

С начала 70-х годов ведущим направлением его научной работы стала теория игр с непротивоположными интересами. Был выделен практически важный класс игр с иерархической структурой, характерной для большинства экономических систем. Так, в [77] поставлен ряд задач по выбору оптимального поведения центра в системе Центр-Производители при несовпадении их интересов. На конкретном примере показано, что

управление Центра с помощью распределения ресурсов между Производителями может быть неэффективно. Вместе с тем, показывается возможность согласования интересов Центра и Производителей при использовании управления вида штрафа-поощрения в линейной постановке.

В [88] дается систематическое описание задачи распределения экзогенных ресурсов и задачи определения штрафной функции. Обсуждается критерий для значения качества структур.

В [106] для моделирования процессов принятия решений в иерархических системах управления предлагается использовать игры с фиксированным порядком ходов и передачей информации. Традиционные ситуации равновесия по Нэшу не отражают суть таких игр. Адекватным принципом оптимальности в них является принцип наибольшего гарантированного результата. Описан ряд игр, и приведены теоремы о значении игр и оптимальных стратегиях в них. По существу, никто до Ю.Б. Гермейера не изучал вопроса о взаимной информированности игроков об их интересах, а без этого теория игр не может правильно отражать реальные ситуации, когда истинные интересы нередко сознательно скрываются.

Он развил оригинальный подход к анализу игр с фиксированной последовательностью и к вопросам взаимной информированности игроков. Им и его учениками – особенно Н.С. Кукушкиным – получены фундаментальные результаты в этой области, значительно продвинувшие те начальные конструкции, которые содержались в работах Дж. фон Неймана и Г. фон Штакельберга. Эти результаты привлекли самое пристальное внимание известного ученого Анатоля Рапопорта, соучредителя и президента Общества исследований по общей теории систем, директора Института передовых исследований в Вене, готовящего элитные управленческие кадры Австрии. А. Рапопорт с энтузиазмом взялся за сложную (учитывая сложность и глубину конструкций) задачу перевода монографии Ю.Б. Гермейера на английский язык [109]. Книга вышла в свет в 1986 году и заняла свое достойное место в классической литературе по теории игр.

Тщательному изучению подверглись игры двух лиц. Основная доказанная здесь теорема утверждает, что в определенном классе задач оптимальным является добровольное сообщение своего поведения и использование введенной Ю.Б. Гермейером стратегии наказания, то есть выбор поведения, наихудшего для игрока нижнего уровня иерархии. Понятие стратегии наказания оказалось чрезвычайно плодотворным в дальнейших исследованиях по теории игр, а именно в теории мета-игр и при обеспечении устойчивости решения в повторяющихся играх. Стратегия наказания – наглядный пример взаимного обогащения гуманитарной практики и формальных конструкций прикладной математики. В человеческом обществе для целей управления широко применяется принцип кнута и пряника. Ю.Б. Гермейер дал формальное математическое доказательство оптимальности такой стратегии для определенных классов игр.

Это направление впоследствии было развито в работах Н.С. Кукушкина, Ф.И. Ерешко, И.А. Вателя и Н.М. Новиковой, а для класса дифференциальных игр – А.Ф. Кононенко.

Ю.Б. Гермейер дал решение некоторых игр с запрещенными ситуациями и игр с неточно известными интересами партнеров. Теория иерархических систем с несовпадающими интересами, основы которой Ю.Б. Гермейер заложил совместно с Н.Н. Моисеевым [88], в настоящее время стала сильно разветвленной областью.

Исключительно плодотворной оказалась работа [93], в которой были введены модели Гермейера-Вателя. Члены общества распределяют имеющиеся у них ресурсы между различными объектами. Целевая функция каждого участника отражает уровень обеспеченности ресурсами объектов из некоторого списка - своего для каждого участника. Было показано, что в такой модели существует сильное равновесие, являющееся для каждого игрока наилучшим равновесием по Нэшу. Организованные Н.Н. Моисеевым в середине 80-х годов ис-

следования установили ряд других замечательных свойств модели Гермейера-Вателя, а также ее далеко идущих обобщений.

В [104] он продолжил изучение способов формирования различных целевых функций в задачах исследования операций, которые могут быть сведены к тому или иному типу игры n -лиц. Рассмотрены приемы формирования целей с иерархическим вектором интересов. К сожалению, эта посмертно опубликованная работа не вполне завершена.

Значителен его вклад в изучение игр с повторениями. В [96] исследовалась проблема устойчивости коллективных решений. Дано обобщение понятия ситуаций равновесия. Им была установлена неустойчивость классических решений в кооперативных играх. Исследованию подверглась проблема блефа с выделением понятий корректного и некорректного обмана. Основные материалы по теории игр с противоположными интересами обобщены в курсе лекций [81], читаемом в МГУ и МФТИ, и монографии [105], переведенной за границей. Эта монография увидела свет после смерти автора благодаря усилиям его учеников – Ф.И. Ерешко, И.А. Вателя.

Уже работая в ВЦ АН СССР, он продолжает заниматься закрытыми темами, ускоряя процесс внедрения научных достижений в практику [66-74]. Он проводит также значительную работу по распространению развиваемой теории в рамках общества "Знание", на многочисленных школах, конференциях. Он участвует в I Всесоюзной конференции по исследованию операций (Минск, 1972), V Всесоюзной конференции "Экстремальные задачи и их приложения к вопросам планирования, проектирования и управления сложными системами" (Нижний Новгород, 1971), VI Всесоюзной конференции по экстремальным задачам и их приложениям (Таллин, 1973), в конференциях по теории игр: 1-й (Ереван, 1968), 2-й (Вильнюс, 1971), 3-й (Одесса, 1974), причем в последней – в качестве заместителя председателя Оргкомитета.

На базе своего сектора он организует 1 декабря 1974 года отдел исследования операций, где собираются молодые талантливые ученые, сочетающие хорошую математику с идеологией исследования операций как основы решения практических задач. Впоследствии на базе этого отдела будет создано еще два: отдел математического моделирования конфликтных ситуаций во главе с А.Ф. Кононенко и отдел прикладных проблем оптимизации во главе с Ю.Г. Евтушенко. Курс лекций «Математические и методологические основы исследования операций», созданный им в 1966 году, подхватил в 1973 году его ученик В.В. Морозов, который до сегодняшнего дня продолжает читать его в МГУ. Специальный курс «Игры с противоположными интересами» продолжает читать его ученик А.А. Васин, который не только сохранил ядро курса, но и расширил тематику, включив в него рынки, аукционы, модели социальных и биологических процессов.

Возглавивший в 1975 году кафедру исследования операций П.С. Краснощеков сумел придать новый импульс развитию исследований, включив в тематику исследований кафедры разработку систем автоматизированного проектирования, нашедших широкое применение в авиационной промышленности и отмеченных Премией Совета Министров СССР за 1981 год. Со стороны КБ им. П.О. Сухого в этих работах принимал непосредственное участие сын Юрия Борисовича – Андрей, считающий годы этого сотрудничества самыми счастливыми в своей жизни.

Активное развитие научных школ – московской школы исследования операций, созданной Ю.Б. Гермейером, и ленинградской школы теории игр, руководимой Н.Н. Воробьевым, – способствовало значительному прогрессу этих дисциплин в нашей стране.

Среди многочисленных учеников и соратников Ю.Б. Гермейера можно назвать Л.В. Агапову, С.А. Ашманова, Д.И. Батищева, А.С. Белоцерковского, Н.К. Бурову, Б.И. Бу-

трима, А.А. Васин, И.А. Вателя, В.А. Горелика, В.А. Гурвича, Э.Г. Давыдова, Ф.И. Ерешко, Д.С. Иргера, Е.П. Калабухову, А.Ф. Кононенко, И.А. Крылова, Н.С. Кукушкина, И.М. Лившица, И.С. Меньшикова, О.Р. Меньшикову, Н.Н. Моисеева, Д.А. Молодцова, В.В. Морозова, К.К. Мосевича, В.Н. Нефедова, Н.М. Новикову, В.Ф. Огарышева, С.А. Орловского, К.Н. Петрищеву, В.В. Подиновского, Н.М. Попова, В.И. Прокopenko, Е.С. Просину, Я.И. Рабиновича, А.Ф. Смольякова, Р.Г. Стронгина, А.Г. Сухарева, Э.М. Сухорученко, А.В. Тимохова, В.В. Федорова, М.Г. Фуругяна, А.П. Черенкова, М.С. Штильмана.

10 июня 1970 года он становится членом научно-методического совета по прикладной математике Министерства высшего и среднего специального образования СССР, 25 февраля 1971 года – членом Ученого совета ВЦ АН СССР.

За плодотворную работу он награждается орденом "Знак Почета" (1975) и медалью "За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения Ленина" (1970).

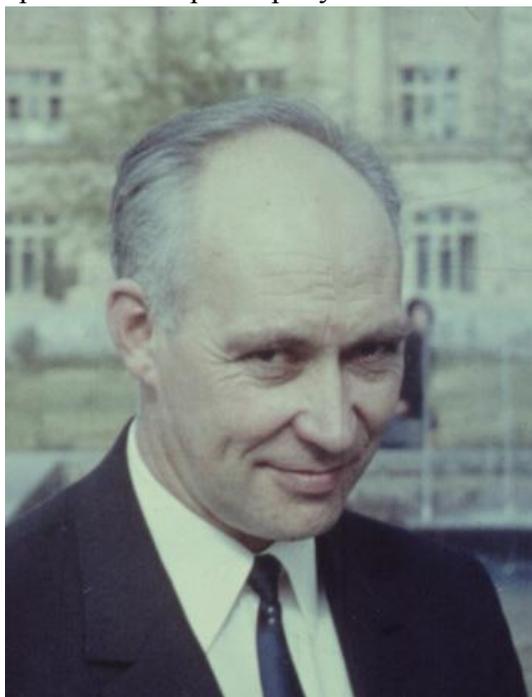
В редкие часы досуга Юрий Борисович любил послушать музыку, русскую классическую оперу, но особенно его вдохновляли произведения Рихарда Вагнера. Когда собиралась вся семья и ставили пластинку «Тангейзер» на патефон, он не мог сидеть на месте: вставал, ходил по комнате, дирижировал.

Иногда к ним в гости заходил его друг Илья Михайлович Лившиц с супругой Евгенией Петровной, и тогда начиналась игра в преферанс, которая постоянно прерывалась жаркими обсуждениями оптимальных стратегий и оценками гарантированного результата. Некоторые идеи, которые рождались здесь, в этих дискуссиях, позже, переработанные и дополненные, попадали в статьи и курс лекций по теории игр. Играли на деньги. Но по заведенной традиции, выигравший покупал четыре билета в МХАТ либо в музыкальный театр имени К.С. Станиславского и вел всех туда.

Ю.Б. Гермейер был открыт для людей. Он был готов поделиться советом, помочь. Старожилы помнят, как к его кабинету на втором этаже ВЦ АН СССР выстраивалась очередь людей, приехавших из самых разных мест и организаций, людей разных возрастов и званий, людей, приехавших за его консультацией, советом, помощью. И они знали, что всегда получат то, за чем обратились.

Он был горд за своих учеников и очень радовался их успехам. Как-то раз он пришел на кафедру, радостный, окрыленный. «Я сегодня получил большое удовольствие», – говорит. А на вопросительные взгляды коллег добавил: «Сегодня мне сдавали экзамены четыре студента». Это были первые студенты его спецкурса по теории игр – А.А. Васин, А.В. Тимохов, О.Р. Меньшикова, И.С. Меньшиков.

Накануне своей смерти Ю.Б. Гермейер чувствовал себя неважно, но вновь приехал на работу. Его состояние не укрылось от коллеги, который, обеспокоенный за его здоровье, предложил отвезти его домой. В ответ он показал на людей в коридоре – все они к нему. На следующий день состояние ухудшилось, но вместо того, чтобы вызвать доктора, он вновь поехал. По пути стало совсем плохо, и он зашел к своему другу И.М. Лившицу. Тот немедленно вызвал



скорую, но помощь опоздала. Сердце остановилось.

Юрий Борисович был замечательный человек, щедрый, чуткий, душевный, интеллигентный. Он был верным другом и надежной опорой своим ученикам, своим коллегам. Он был искренний, отзывчивый и неизменно доброжелательный. Как говорил его коллега (ныне академик): "Увидишь его с утра на ВЦ, и на весь день настроение хорошее". Он никогда не повышал голоса. Он всегда сохранял достоинство. Если кто-то не справлялся с задачей – он помогал. Если кто-то допускал серьезные ошибки – он огорчался. И его огорчение было сильнейшим стимулом исправить ошибку. Никто не хотел его расстраивать. Он заступался за способного студента, которому грозило отчисление. Он умел сплотить талантливых, но разных по характеру людей в единый коллектив. Он был не просто начальник – он был духовный лидер.

Он руководил людьми не силой власти, а силой своего незыблемого авторитета. Ибо когда видишь искреннего человека, чрезвычайно интересного, чрезвычайно образованного, горящего своим делом, то это действует гораздо сильнее, чем любые жесткие методы. Из него исходил некий свет, тепло, и люди преображались. Он всего себя отдал науке. Он был бесконечно в нее влюблен.

Его жизнь – яркий пример беззаветного и самоотверженного служения науке. Он умер. Но даже сейчас – 38 лет спустя – отблески его яркой личности продолжают светиться в работах его учеников и многочисленных последователей, объединившихся вокруг гермейеровской школы исследования операций. Эта школа стала нерукотворным памятником великим делам этого незаурядного человека.

Он был в расцвете своих творческих сил, своего таланта.

Он был полон новых мыслей, блестящих идей.

Он мог бы еще так много сделать.

Но сердце остановилось.

Солнце погасло.

Автор выражает искреннюю признательность А.Ю. Гермейеру, Е.М. Гермейер, Ю.Г. Евтушенко, Ф.И. Ерешко, Н.С. Кукушкину, И.С. Меньшикову, Ю.Е. Малащенко, Н.Н. Моисееву, В.В. Морозову, Н.М. Новиковой, В.В. Охрименко, И.Х. Сигалу и А.П. Черенкову за помощь в работе и ценные замечания.

Л и т е р а т у р а

(Список основных опубликованных работ Ю.Б. Гермейера)

1. Гермейер Ю.Б. О симметричных производных числах. Математический сборник, 1943, 12(54), 1, стр. 121-144.
2. Гермейер Ю.Б. Производные Римана и Валле-Пуссена и их применение к некоторым вопросам из теории тригонометрических рядов. Дисс. на соискание ученой степени кан.физ.-матем.наук. Москва. 1947.
- 3-12. Гермейер Ю.Б. 10 статей на закрытые темы. Издание п/я 3657. 1946-1965гг.
- 13-50. Гермейер Ю.Б. 38 отчетов предприятия п/я 3657 на закрытые темы. 1946-1965гг. В т.ч. диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук.
51. Гермейер Ю.Б., Иргер Д.С. О приближенных представлениях решений линейных дифференциальных уравнений второго порядка. ДАН, 93, 6, 1953, стр.961-964.
52. Гермейер Ю.Б., Иргер Д.С., Калабухова Е.П. О гарантированных оценках надежности системы при неполных сведениях о надежности элементов. ЖВМиМФ, 1966, 6, 4.
53. Гермейер Ю.Б. Методологические и математические основы исследования операций и теории игр. Текст лекций.

- Вып.1 О формализации и основных принципах исследования операций. М.- Кафедра вычислительной математики МГУ им. М.В.Ломоносова, ВЦ АН СССР, 1967.
54. Гермейер Ю.Б. Методологические и математические основы исследования операций и теории игр. Текст лекций. - Вып.2 Оценка эффективности стратегий (решений). М.- Кафедра вычислительной математики МГУ им. М.В.Ломоносова, ВЦ АН СССР, 1967.
55. Гермейер Ю.Б. Методологические и математические основы исследования операций и теории игр. Текст лекций. - Вып.3. Оптимальные чистые стратегии антагонистических игр. М.- Кафедра вычислительной математики МГУ им. М.В.Ломоносова, ВЦ АН СССР, 1967.
56. Гермейер Ю.Б. Методологические и математические основы исследования операций и теории игр. Текст лекций. - Вып.4. Общие теоремы о решении антагонистических игр в смешанных стратегиях. М.- Кафедра вычислительной математики МГУ им. М.В.Ломоносова, ВЦ АН СССР, 1967.
57. Гермейер Ю.Б. О необходимых условиях максимина. Кибернетика, 1967, 1, стр.59-62.
58. Гермейер Ю.Б. Методология и математические основы исследования операций и теории игр. Вып. 1-5. Рота-принт МГУ, 1967.
59. Гермейер Ю.Б. Приближенное сведение с помощью штрафных функций задачи определения максимина к задаче определения максимума. ЖВМиМФ, 1969, 9, 3, стр.730-731.
60. Гермейер Ю.Б. Необходимые условия максимина. ЖВМиМФ, 1969, 9, 2, стр.432-438.
61. Гермейер Ю.Б. Игровые концепции в исследовании систем. В сб. "Методы управления большими системами. Т.1.". Иркутск, 1970, стр.4-24.

62. Гермейер Ю.Б. К задаче отыскания максимина с ограничениями. ЖВМиМФ, 1970, 10, 1, стр.39-54.
63. Гермейер Ю.Б. Дискретный принцип максимума в задачах определения максимина. ЖВМиМФ, 1970, 10, 2, стр.461-465.
64. Гермейер Ю.Б. Игровые концепции в исследовании систем. Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1970, 2, стр.25-34.
65. Гермейер Ю.Б. Konflikten Situationen und Spieltheorie. Ideen des exakten Wissen, 1970, 10.
- 66-74. Гермейер Ю.Б. 9 отчетов ВЦ АН СССР по закрытой тематике. 1970-1974гг.
75. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций.. М.-Наука,1971, 383с..
76. Гермейер Ю.Б. Игровые концепции в исследовании систем. В сб. "Исследование систем. Материалы Всесоюзного симпозиума". М., 1971, стр.50-64.
77. Гермейер Ю.Б., Моисеев Н.Н. О некоторых задачах теории иерархических систем управления. В сб. "Проблемы прикладной математики и механики". М.:Наука,1971, стр.30-43.
78. Гермейер Ю.Б. О свертывании критериев эффективности в единый критерий при наличии неопределенностей в параметрах свертывания. В сб. "Кибернетику - на службу коммунизму. Т.6". М.: Энергия, 1971, стр.175-184.
79. Гермейер Ю.Б. Об играх двух лиц с фиксированной последовательностью ходов. ДАН, 1971, 198, 5, стр.1001-1004.
80. Гермейер Ю.Б., Сухорученко Э.М. Оптимальное распределение ресурсов при стремлении достичь заданной эффективности на всех участках. В сб. "Кибернетику - на

- службу коммунизму. Т.6". М.: Энергия, 1971, стр.233-248.
81. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. Теория принятия решения при неполном единстве. М.-МГУ, 1972, 183с.
 82. Гермейер Ю.Б. Тезисы о принятии решений в играх с противоположными интересами. Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 1972, 15, 7, стр.972-981.
 83. Гермейер Ю.Б. О теории игр с противоположными интересами (вопросы принятия решений при неполном единстве). В сб. "Тезисы докладов I Всес. конференции по исследованию операций". Минск, 1972, стр.100-113.
 84. Гермейер Ю.Б., Крылов И.А. Поиск максиминов методом невязок. ЖВМиМФ, 1972, 12,4, стр.871-881.
 85. Germeier Y.B. Introducere in teoria cercetarii operationale. Trad din limba rusa. Bucuresti, Ed. tehn, 1973, 384p.
 86. Гермейер Ю.Б. Исследование операций и теория игр. В сб. "Теория игр". Ереван, АН АрмССР. 1973, стр.125-127.
 87. Гермейер Ю.Б., Кононенко А.Ф. Игры со вспомогательными критериями эффективности. Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1973, 1, стр.3-10.
 88. Гермейер Ю.Б., Моисеев Н.Н. Введение в теорию иерархических систем управления. Math Operationsforschung und Statist., 1973, 4, 2, p.133-154.
 89. Гермейер Ю.Б., Ватель И.А., Ерешко Ф.И., Кононенко А.Ф. Игры с противоположными интересами. В сб. "Труды Всесоюзной школы-семинара по управлению большими системами". Тбилиси, "Мецниереба", 1973, стр.88-136.
 90. Гермейер Ю.Б. К теории игр трех лиц. ЖВМиМФ, 1973, 13, 6, стр.1459-1468.

91. Гермейер Ю.Б., Ватель И.А., Ерешко Ф.И., Кононенко А.Ф. Игровые модели и их приложения. В сб. "VI Всесоюзная конференция по экстремальным задачам. Тезисы. Часть I". Таллин, 1973, стр.87.
92. Гермейер Ю.Б., Ватель И.А. Игры с векторными иерархическими критериями. Тезисы III Всесоюзной конференции по теории игр. г. Одесса, 1974, стр. 84-85.
93. Гермейер Ю.Б., И.А.Ватель Игры с иерархическим вектором интересов. Техническая кибернетика, 1974, 3, стр.54-69.
94. Гермейер Ю.Б., Ерешко Ф.И. Побочные платежи в играх с фиксированной последовательностью ходов. ЖВМиМФ, 1974, 6, стр1437-1450.
95. Гермейер Ю.Б. Игровые подходы в экономических моделях.. В сборнике VI всесоюзного совещания по проблемам управления, 1974, Реф.доклады. Ч.1. М.:Наука, 1974, стр.347-351.
96. Гермейер Ю.Б. Слабоустойчивые совместные решения в повторяющихся играх. ДАН, 1974, 216, 3, стр.481-484.
97. Гермейер Ю.Б., Штильман М.С. Повторяющиеся игры с дисконтированием произвольного вида. Тезисы III Всесоюзной конференции по теории игр. г.Одесса. 1974, стр. 88-89.
98. Гермейер Ю.Б. Обмен информацией, стратегия наказания и устойчивость коллективных решений. Тезисы III Всесоюзной конференции по теории игр. г.Одесса, 1974, стр. 9-14.
99. Гермейер Ю.Б., Ерешко Ф.И. Побочные платежи в играх с фиксированной последовательностью ходов. Тезисы III Всесоюзной конференции по теории игр. г.Одесса, 1974, стр. 86-87.

100. Гермейер Ю.Б., Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Задачник по исследованию операций. М.-МГУ, 1975.
101. Гермейер Ю.Б. Математические основы теории принятия решений. В сборнике "Вопросы кибернетики". Вып.8. М.: 1975, стр.32-43.
102. Гермейер Ю.Б., Штильман М.С. Некооперативные повторяющиеся игры с произвольным дисконтированием. ДАН, 1975, 221, 1, стр.22-25.
103. Germeier Y.B., Vatel I.A. Equilibrium situations in games with a hierarchical structures of the vector of criteria. Lect. Notes Comput. Sci. 1975, 27, p.460-465.
104. Гермейер Ю.Б. Образование целей в задачах с векторным критерием (тезисы). Известия АН СССР. Техническая кибернетика. 1976, 4, стр.3-13.
105. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. М.:Наука, 1976, 328с.
106. Гермейер Ю.Б., Горелик В.А., Федоров В.В. Иерархические системы и неантагонистические игры с передачей информации. В сб. "Труды 8-й зимней школы по математическому программированию и смежным вопросам. Дрогобыч, 1975". М.:1976, стр. 23-37.
107. Гермейер Ю.Б., Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Задачи по исследованию операций. М.:МГУ, 1978, 168с.
108. Гермейер Ю.Б., и другие. Задачи по исследованию операций. М.-1979.
109. Germeier, Yu. B. Nonantagonistic games. Translated from the Russian and with a preface by Anatol Rapoport. Theory and Decision Library, 46. D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, 1986. xiv+331 pp. ISBN: 90-277-2023-1.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Учеба	4
2. Научная деятельность.....	6
3. В ВЦ АН СССР и МГУ.....	9
Литература	23