

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ученый совет Института математики по присуждению
ученых степеней

г.Новосибирск, 90

Тел. 65-05-63

" " 1971 г.

Ученый совет Института математики Сибирского отделения Академии наук СССР по присуждению ученых степеней направляет Вам для ознакомления автореферат диссертации Л.А.Левина "Некоторые теоремы об алгоритмическом подходе к теории вероятностей и теории информации", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Заверенный учреждением отзыв об автореферате диссертации просим направить в адрес Совета в 2-х экземплярах.

О дне и времени защиты будет объявлено за 10 дней до защиты в газетах "Вечерний Новосибирск" или "Советская Сибирь".

Ученый секретарь Совета
доктор физико-математических наук
профессор

(Д.М.Смирнов).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Ученый совет Института математики по присуждению
ученых степеней

Л.А.ЛЕВИН

НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕМЫ ОБ АЛГОРИТМИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ
К ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

(Диссертация на русском языке)

О1.007 - математическая логика и теория алгоритмов

Новосибирск
1971

Диссертация выполнена
в Московском государственном университете

Научный руководитель -
академик Колмогоров А.Н.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук Трахтенброт Б.А.
кандидат физико-математических наук Барздин Я.М.

Ведущая организация -
Математический институт АН СССР им. Стеклова
(отдел математической логики)

Проблематика, которой посвящена настоящая диссертация, возникла в 1964 году с определения А.Н.Колмогоровым понятия сложности конструктивного объекта (близкие понятия независимо были рассмотрены А.А.Марковым и Р.Дж.Соломоновым). Сложностью слова x по алгоритму A А.Н.Колмогоров называл минимальную длину двоичного слова p , кодирующего x (т.е. такого, что $A(p) = x$). Определенная таким образом величина сильно зависит от вида алгоритма A , и центральным результатом, заложившим основы дальнейших исследований, явилась теорема, установленная независимо А.Н.Колмогоровым и (в нескольких иных терминах) Р.Дж.Соломоновым. Она утверждает существование оптимального алгоритма B , дающего наименьшее по сравнению с любым другим алгоритмом A значение сложности с точностью до аддитивной константы c_A (не зависящей от x). Сложность слова x по произвольному оптимальному алгоритму является уже достаточно инвариантной величиной и фундаментальной характеристикой рассматриваемых объектов. Эта величина нашла много применений и породила круг вопросов, который быстро превратился в довольно развитую теорию (см., например, обзорную работу [6]).

В процессе развития этой теории оказалось полезным вве-

сти некоторые другие величины, аналогичные сложности (хотя и не совпадающие с ней).

Одной из наиболее интересных ветвей этого направления оказался алгоритмический подход к основаниям теории информации и теории вероятностей. Этот подход был основан работами А.Н.Колмогорова и затем развит в работах П.Мартин-Лефа, П.К.Шнорра, В.Н.Агафонова и других. Другой интересной ветвью оказалось изучение вопроса сложности разрешения алгоритмических проблем, предпринятое в работах А.А.Маркова, Я.М.Барадина, М.И.Кановича, Н.В.Петри, Д.Ловеланда и других. Эти работы приведены в библиографии.

Вся вышеописанная проблематика обычно объединяется под названием "сложность алгоритмов", в отличие от более старой проблематики, касающейся "сложности вычислений". Связь между ними изучена еще довольно плохо.

Настоящая диссертация посвящена вопросам "сложности алгоритмов" и алгоритмическому подходу к основаниям теории информации и теории вероятностей. Она состоит из трех глав.

В первой главе, названной "Введение" приводится ряд результатов, сопоставляющих друг с другом различные виды сложностей, вычислимые мажоранты сложностей, произвольные алгоритмически инвариантные функции и т.п. Наиболее важными в этой главе являются результаты, строящие общий подход к разным видам сложностей. Все они (например, сложность $K(x)$, сложность разрешения $KR(x)$, условная сложность, логарифм априорной вероятности и др.) являются различными случаями общей конструкции V -мажорант, которые изучаются в теоремах I-4. В частности, показывается, какую особую роль играет введенная автором величина - логарифм априорной вероятности числа. Она

является наибольшей среди всех мыслимых разновидностей сложности (теорема 2). Эта величина, таким образом превышает обычную колмогоровскую сложность, но как показывает теорема 3, не более чем на логарифм этой сложности.

Во второй главе с алгоритмической точки зрения изучаются случайные процессы. Основными результатами главы является построение универсальной полувывислимой меры, изучение ее свойств, связи со сложностью и некоторые применения полученной теории.

Вначале рассматриваются вычислимые меры - распределения вероятностей на пространстве бесконечных двоичных последовательностей. Регулярные процессы (почти всюду определенные вычислимые операторы) не выводят из класса этих мер и устанавливают их эквивалентность. Однако применение к вычислимым мерам нерегулярных процессов (произвольных вычислимых операторов) порождает на выходе этих процессов распределение вероятностей, которое уже не обязательно будет вычислимым. Теорема 9 дает простой критерий того, может ли мера P быть получена таким образом. Эти меры называются полувывислимыми. Среди них существует максимальная, с точностью до мультипликативной константы (теорема 10). Она называется универсальной мерой. Логарифм этой меры будет оптимален уже с точностью до аддитивной константы и по своим алгоритмическим свойствам аналогичен сложности. Оказывается, что он и численно близок к сложности разрешения $KR(x)$ (хотя это совпадение только асимптотическое). А именно, теорема II утверждает, что

$$|KR(x) - (-\log_2 R\{\Gamma_x\})| \leq 2 \log_2 KR(x)$$

где $R\{\Gamma_x\}$ - универсальная мера множества последовательностей, начинающихся со слова x . Интересно отметить, что логарифм

универсальной меры вписывается в общую конструкцию V -меры — мерант, развитую во введении и так же соотносится с логарифмом априорной вероятности числа (из теоремы 2), как сложность решения $KR(x)$ со сложностью $K(x)$. Теория полувывислимых мер оказывается полезной для решения ряда вопросов. Два из ее применений вошли в диссертацию. Это, во-первых, теорема I7 (она относится к последней главе и о ней будет еще речь впереди) и, во-вторых, последний параграф второй главы "Вероятностные машины". В этом параграфе аппарат полувывислимых мер применяется к изучению возможностей вероятностных машин (алгоритмов, использующих датчик случайных чисел). В известной работе Шеннона и других было показано, что такие машины не могут решать задач, неразрешимых детерминированными машинами, если эти задачи имеют единственное решение. Интерес к этим машинам возродился после того, как Я.М.Барздин в работе [5] привел пример интересной задачи, неразрешимой детерминированными машинами, но разрешимой с помощью вероятностной машины. (Разумеется решение этой задачи не единственно).

В диссертации рассматривается вопрос о количестве обращений к датчику случайных чисел, необходимом для решения произвольной задачи. Очевидно, что даже машина, использующая вместо датчика случайных чисел специально подобранный для задачи оракул любой природы, не может обратиться к нему меньше число раз, чем сложность требуемого результата. Но, по теореме I3, уже это количество обращений оказывается достаточным, даже для машины с обычным вероятностным оракулом (если такие машины в принципе способны с положительной вероятностью решить данную задачу). Отсюда, в частности, вытекает, что любая вероятностная машина может быть заменена слабо табличной. В кон-

це параграфа приведены два результата о невозможности получения на вероятностной машине быстро растущих последовательностей.

Третья глава посвящена алгоритмическому подходу к теории информации. А.Н.Колмогоров определяет количество информации в слове y о слове x ($I(y:x)$) как разность между сложностью x ($K(x)$) и сложностью x при известном y ($K(x|y)$). Оказывается, что для этой величины нарушается свойство коммутативности, хорошо известное для "классической" вероятностной информации. Стояла проблема, имеет ли место это свойство приближенно. Она была независимо решена А.Н.Колмогоровым и автором настоящей диссертации. А именно, теорема I6 утверждает, что

$$|I(x:y) - I(y:x)| \leq c \log K(x,y)$$

Последний результат настоящей диссертации (теорема I7) составляет положительное решение проблемы (постановка которой принадлежит Дж.Т.Шварцу) о совпадении энтропии произвольной динамической системы (стационарного случайного процесса) с удельной сложностью почти всех ее траекторий. В случае процесса независимых испытаний этот факт установил еще А.Н.Колмогоров.

Результаты диссертации докладывались на симпозиуме по алгоритмическим сложности, на симпозиуме — школе по основаниям математики, на вероятностной секции Московского математического общества, на семинаре по конструктивной математике А.А.Маркова, семинаре лаборатории статистических методов МГУ и ряде других семинаров. Опубликованы они в обзорной статье [6] с указанием авторства.

Я испытываю глубокую благодарность к моему научному руководителю А.Н.Колмогорову к А.К.Звонкину, оказавшим большую помощь в изложении результатов, а также к В.Н.Агафонову, Я.М.Барздину, Р.А.Добрушину, А.Г.Драгалину, М.И.Кановичу, А.Н.Колодию, Мартин-Лефу П., Л.Б.Медведовскому, Н.В.Петри, А.Б.Сосинскому, В.А.Успенскому, Дж.Шварцу и всем участникам семинара А.А.Маркова за обсуждение.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Н.Агафонов, Об алгоритмах, частоте и случайности, кандидатская диссертация, Новосибирск, 1970.
2. Я.М.Барздин, Сложность и частотное решение некоторых алгоритмически неразрешимых массовых проблем, препринт, 1970.
3. Я.М.Барздин, Сложность программ, распознающих принадлежность натуральных чисел, не превышающих n , рекурсивно перечислимому множеству, ДАН 182 (1968), 1249-1252.
4. Я.М.Барздин, О частотном решении алгоритмически неразрешимых массовых проблем, ДАН 191 (1970), 967-970.
5. Я.М.Барздин, О вычислимости на вероятностных машинах, ДАН 189 (1969), 699-702.
6. А.К.Звонкин и Л.А.Левин, Сложность конечных объектов и обоснование понятий информации и случайности с помощью теории алгоритмов, УМН, 1970, вып. 6, стр. 85-127.
7. М.И.Канович, О сложности перечисления и разрешения предикатов, ДАН 190 (1970), 23-26.
8. М.И.Канович, Н.В.Петри, Некоторые теоремы о сложности нормальных алгоритмов и вычислений, ДАН 184 (1969), 1275-1276.
9. М.И.Канович, О сложности разрешения алгоритмов, ДАН

186 (1969), 1008-1009.

10. А.Н.Колмогоров, Три подхода к определению понятия "количество информации", Проблемы передачи информации 1:1 (1965), 3-7.

11. А.Н.Колмогоров, К логическим основам теории информации и теории вероятностей, Проблемы передачи информации 5:3 (1969), 3-7.

12. А.Н.Колмогоров, Несколько теорем алгоритмической энтропии и алгоритмическом количестве информации, УМН 23:2 (1968), 201.

13. К.де Леу, Э.Ф.Мур, К.Шеннон, Н.Шапиро, Вычислимость на вероятностных машинах, Автоматы (об.переводов), М., ИЛ, 1956.

14. Р.Б.Меранджан, О некоторых свойствах асимптотически оптимальных рекурсивных функций, Изв. АН Арм.ССР 4:1 (1969), 3-22.

15. А.А.Марков, О нормальных алгоритмах, связанных с вычислением булевских функций и предикатов, Изв. АН, сер.матем., 31 (1967), 161-208.

16. А.А.Марков, О нормальных алгоритмах, вычисляющих булевы функции, ДАН 157 (1964), 262-264.

17. П.Мартин-Леф, О колебании сложности бесконечных двоичных последовательностей, препринт, 1970.

18. П.Мартин-Леф, О понятии случайной последовательности, Теория вероятн. и ее примен. 11 (1966), 198-200.

19. Н.В.Петри, Сложность алгоритмов и время их работы, ДАН 186 (1969), 30-31.

20. Н.В.Петри, Об алгоритмах, связанных с предикатами и булевыми функциями, ДАН 185 (1969), 37-39.

21. Б.А.Трахтенброт, Сложность алгоритмов и вычислений,

Новосибирск, 1967.

22. С.В.Яблонский, Об алгоритмических трудностях синтеза минимальных схем, Проблемы кибернетики, 2, 1959, 75-121.
23. G.H.Chaitin, On the length of programs for computing finite binary sequences, I, II, Journ. Assoc. Comp. Mach. 13 (1966), 547-570; 15 (1968)
24. A.Kolmogoroff, Logical basis for information theory and probability theory, IEEE Trans., IT-14 (1968), 662-664
25. D.W.Loveland, A variant of the Kolmogorov conception of complexity, Inform. Control 15 (1968), 510-527
26. Mann I. Probabilistic recursive functions, J. Symbolic Logic 31 (1966), 698
27. P.Martin-Löf, The definition of random sequences, Inform. Control 9 (1966), 602-619
28. P.Martin-Löf, Algorithms and random sequences, University of Erlangen, 1966
29. P.K.Schnorr, Eine neue Charakterisierung der Zufälligkeit von Folgen, preprint, 1970
30. R. J.Solomonoff, A formal theory of inductive inference, Inform. Control 7 (1964), 1-22

Подписано к печати 9/XII-1971 г. МН 16005

Формат бумаги 60х84 1/16. Объем 0,41 п.л. 0,37 уч.-изд.л.
Закзз 597 Тираж 180 экз.

Отпечатано на ротационной машине Института математики СО АН СССР
Новосибирск, 90

учреждений и лиц, которым разослан автореферат кандидатской диссертации Л.А.ЛЕВИНА "Некоторые теоремы об алгоритмическом подходе к теории вероятностей и теории информации"

1. Всесоюзный институт научной и технической информации АН СССР Москва, А-219, Балтийская, 14
2. Всесоюзная книжная палата Москва, Г219, Кремлевская наб. 1/9
3. Госуд. библиотека им. В.И.Ленина Москва, пр. Калинина, 3
4. Академику А.Д.Александрову Новосибирск, 90 ИМ СОАН СССР
5. Академику С.Л.Соболеву - " -
6. Академику Г.И.Марчуку Новосибирск, 90 ВЦ СОАН СССР
7. Академику Н.Н.Яненко - " -
8. Члену-корр. АН СССР А.П.Ершову - " -
9. Члену-корр. АН СССР М.М.Лаврентьеву Новосибирск, 90 Золотая долина, 78
10. Члену-корр. АН СССР Л.В.Овсянникову Новосибирск, 90 Золотая долина, 83
11. Члену-корр. АН СССР Ю.Л.Ершову Новосибирск, 90 ИМ СО АН СССР
12. Члену-корр. АН СССР М.И.Каргаполову - " -
13. Члену-корр. АН СССР А.А.Боронкову - " -
14. Члену-корр. АН СССР А.И.Ширшову - " -
15. Академику АН Каз. ССР А.Д.Тайманову - " -
16. Докт. физ.-мат. наук П.Н.Белинскому - " -
17. Докт. физ.-мат. наук Ю.Ф.Борисову - " -
18. Докт. физ.-мат. наук К.А.Левлакову - " -
19. Докт. физ.-мат. наук В.Л.Макарову - " -

20. Докт. физ.-мат. наук С.В.Нагаеву Новосибирск, 90 ИМ СОАН СССР
21. Докт. физ.-мат. наук Ю.Г.Решетняку - " -
22. Докт. физ.-мат. наук Г.Ш.Рубинштейну - " -
23. Докт. физ.-мат. наук Д.М.Смирнову - " -
24. Докт. физ.-мат. наук С.А.Терсенову - " -
25. Докт. физ.-мат. наук Б.А.Трахтенброту - " -
26. Докт. физ.-мат. наук. С.К.Голунову Новосибирск, 90 ВЦ СОАН СССР
27. Докт. физ.-мат. наук М.К.Фате - " -
28. Докт. физ.-мат. наук Т.И.Зеленяку Новосибирск, 90, НГУ
29. Канд. физ.-мат. наук В.К.Коробову Новосибирск, 90 ИМ СОАН СССР
30. Библиотека АН СССР Ленинград, В-164 Виржевая линия, 1
31. Математический институту им. В.И.Стекклова АН СССР Москва, В-3333 ул. Вавилова, 28
32. Ленинградское отделение МИАН СССР Ленинград, Д-11 наб. Фонтанки, 25
33. Свердловское отделение МИАН СССР Свердловск, 49 ул.С.Ковалевской, 16
34. Вычислительный центр АН СССР Москва, В-3333 ул.Вавилова, 28
35. Институт прикладной математики АН СССР Москва, А-47 Мусская пл., 4
36. Институт проблем управления АН СССР Москва, В-485 Профсоюзная, 81
37. Институт проблем передачи информации АН СССР Москва, Е-24 Авиамоторная, 8а, корп 2
38. Институт философии АН СССР Москва, Г-19 Волхонка, 14
39. Вычислительный центр АН Арм. ССР и ЕГУ Ереван, 44 ул.Гастелло, 1
40. Институт математики АН УССР Киев, П.П. Калинина, 6

41. Институт математики АН БССР	Минск, Ленинский пр.108	66. Ереванский гос. университет	Ереван, Абовяна, 104
42. Математический институт им. Размадзе АН ГР. ССР	Тбилиси, Дзержинского, 8	67. Казахский гос. университет	Алма-Ата, Кирова, 136
43. Ин-т математики с ВЦ АН Молд. ССР	Кишинев, Академическая, 5	68. Киевский гос. университет	Киев, Владимирская, 64
44. Ин-т математики АН Арм. ССР	Ереван, Абовяна, 61	69. Кишиневский гос. университет	Кишинев, Пирогова, 65
45. Ин-т математики им. Романовского АН Узб. ССР	Ташкент, Астрономический тупик, 11	70. Латвийский гос. университет	Рига, б.Райниса, 19
46. Ин-т физики и математики АН Аз. ССР	Баку, Толстого, 142	71. Львовский гос. университет	Львов, Университетская, 1
47. Ин-т физики и математики АН Лит. ССР	Вильнюс, Костюшкос, 30	72. Среднеазиатский гос. университет	Ташкент, К.Маркса, 32
48. Ин-т математики и механики АН Каз. ССР	Алма-Ата, Виноградова, 34	73. Узбекский гос. университет	Самарканд, Горького, 15
49. Ин-т математики СОАН СССР	Новосибирск, 90	77. Тартуский гос. университет	Тарту
50. Вычислительный центр СОАН СССР	- " -	78. Московский гос. педагогический институт им. В.И.Ленина	Москва, Г-48 М.Пироговская, 1
51. Ин-т кибернетики АН УССР	Киев, 28, Лысогорская, 4	78. Академику Н.С.Новикову	Москва, Ленинский пр.57, Кв.30
52. Горьковский гос. университет им. Н.И.Лобачевского	Горький, 22 Арзамасское шоссе, 17	77. Академику В.М.Глушкову	Киев, 28, Лысогорская, 4 Ин-т кибернетики АН УССР
53. Дальневосточный гос. университет	Владивосток, Суханова, 8	78. Академику А.Н.Колмогорову	Москва, В-234, МГУ, лаборат. корпус "А", лаборатория стат. методов
54. Иркутский гос. университет	Иркутск, Вузовская наб.20	79. Члену-корр. АН СССР М.А.Гаврилову	Москва, В-485, Профсоюзная, 81, Ин-т проблем управления АН СССР
55. Казанский гос. университет им. В.И.Ульянова /Ленина/	Казань, Ленина, 18	80. Члену-корр. АН СССР А.А.Ляпунову	Новосибирск, 90 Ин-т гидродинамики СОАН
56. Ленинградский гос. университет им. А.А.Жданова	Ленинград, В-164, Университетская наб. 7/9	81. Члену-корр. АН СССР А.А.Маркову	Москва, В-338, ул.Вавилова, 28, ВЦ АН СССР
57. Московский гос. университет им. М.В.Ломоносова	Москва, В-234, Ленинские горы	82. Члену-корр. АН СССР С.В.Яблонскому	Москва, А-47, Миусская пл. 4, Ин-т прикладной математики АН СССР
58. Новосибирский гос. университет	Новосибирск, 90	83. Докт. физ.-мат. наук Л.А.Вокун	Новосибирск, 90 ИМ СОАН СССР
59. Ростовский гос. университет	Ростов-на-Дону, Энгельса, 15	84. Докт. физ.-мат. наук А.В.Гладкому	- " -
60. Саратовский гос. университет им. Н.Г.Чернышевского	Саратов, Астраханская, 33	85. Докт. физ.-мат. наук М.А.Тайцлину	- " -
61. Томский гос. университет им.Куйбышева	Томск, пр. Ленина, 36	86. Докт. физ.-мат. наук О.Б.Лупанову	Москва, А-47, Миусская пл. Ин-т прикладной математики АН СССР
62. Уральский гос. университет им. А.М.Горького	Свердловск, Куйбышева 48а		
63. Азербайджанский гос. университет	Баку, Коммунистическая, 6		
64. Белорусский гос. университет	Минск, Университет, городок		
65. Вильнюсский гос. университет	Вильнюс, ул. Университета, 3		

1	2	3
87	Докт. физ.-мат. наук В.А. Успенскому	Москва, В-234, МГУ, мехмат
88	Докт. физ.-мат. наук Н.А. Шанину	Ленинград, Д-11, наб. Фонтанки, 25, ЛОМИ
89	Докт. физ.-мат. наук С.И. Адяну	Москва, В-333, ул. Вавилова, 28, МИАН СССР
90	Докт. физ.-мат. наук Ю.И. Журавлеву	Москва, В-333, ул. Вавилова, 28, ВЦ АН СССР
91	Докт. физ.-мат. наук А.А. Зыкову	Одесса, Ин-т инженеров морского флота
92	Докт. физ.-мат. наук Р.Л. Добрушину	Москва, В-24, Авиаторная, корп. 2, ИППИ
93	Докт. физ.-мат. наук Ю.И. Любичу	Харьков, 103, 5 микрорайон, Павлово поле, 82, кв. 12
94	Докт. физ.-мат. наук Г.С. Цейтину	Ленинград, Ф-71, Бассейная, 105, корп. 1, кв. 152
95	академику А.А. Дородницину	Москва, В-333, ул. Вавилова, 25, ВЦ АН СССР
96	канд. физ.-мат. наук А.В. Кузнецову	Киев, 39, Коммуны, 13, кв. 54
97	канд. физ.-мат. наук В.И. Лезенштейну	Москва, А-47, Миусская пл. 4, ИППИ
98	канд. физ.-мат. наук В.Л. Мурскому	- " -
99	канд. физ.-мат. наук А.А. Мучнику	- " -
100	канд. физ.-мат. наук Ю.И. Янову	- " -
101	канд. физ.-мат. наук В.Б. Кудрявцеву	Москва, В-333, ул. Вавилова, 28, ВЦ АН СССР
102	канд. физ.-мат. наук Б.А. Кушнеру	- " -
103	канд. физ.-мат. наук Н.М. Нагорному	- " -
104	канд. физ.-мат. наук А.Г. Драгалину	Москва, В-234, МГУ, мех-мат.
105	канд. физ.-мат. наук С.Г. Плесневичу	Москва, Коньково-Деревлево, микрорайон, 1, корп. 10а, кв. 106

106.	Канд. физ.-мат. наук С.Ю. Маслову	Ленинград, Д-11, наб. Фонтанки, 25, ЛОМИ АН СССР
107.	Канд. физ.-мат. наук Ю.В. Матиясевичу	- " -
108.	Канд. физ.-мат. наук Г.Е. Минцу	- " -
109.	Канд. физ.-мат. наук А.О. Слисенко	- " -
110.	Канд. физ.-мат. наук М.И. Кратко	Киев, 28, Лысогорская, 4 Ин-т кибернетики АН УССР
111.	Канд. физ.-мат. наук А.А. Летичевскому	- " -
112.	Канд. физ.-мат. наук В.И. Амстиславскому	Баку, 3, Красина, 2, кв. 30
113.	Канд. физ.-мат. наук В.Н. Агафонову	Новосибирск, 90, ИМ СОАН СССР
114.	Канд. физ.-мат. наук Н.В. Белякину	- " -
115.	Канд. физ.-мат. наук М.К. Валиеву	- " -
116.	Канд. физ.-мат. наук Ю.Л. Васильеву	- " -
117.	Канд. физ.-мат. наук А.Д. Коршунову	- " -
118.	Канд. физ.-мат. наук Р.Е. Кричевскому	- " -
119.	Канд. физ.-мат. наук И.А. Лаврову	- " -
120.	Канд. физ.-мат. наук Л.Л. Максимовой	- " -
121.	Канд. физ.-мат. наук Ю.И. Мерелякову	- " -
122.	Канд. физ.-мат. наук Д.А. Захарову	Новосибирск, 90, НГУ
123.	Канд. физ.-мат. наук В.А. Непомнящему	Новосибирск, 90, ВЦ СОАН
124.	Канд. физ.-мат. наук М.В. Козлову	Москва, В-234, МГУ, мех. мат. фак.
125.	Канд. физ.-мат. наук И.Д. Заславскому	Бреван, 33, ул. Бакунина, 1, кв. 3
126.	Докт. тех. наук Р.Г. Бухараеву	Казань, пр. Ленина, 2, Ин-т математики и механики
127.	Канд. физ.-мат. наук А.А. Лоренцу	Рига, 6, Академическая, 14, ИЗВТ АН Латв. ССР
128.	Академику Ю.В. Линнику	Ленинград, Д-11, наб. Фонтанки, 25, ЛОМИ АН СССР
129.	Члену-корр. АН СССР Ю.В. Прохорову	Москва, В-333, ул. Вавилова, 42, Математ. ин-т АН СССР

- I30. Академику АН УССР Б.В.Гнеденко
- I317. Докт. физ. мат. наук В.В.Петрову
- I32. Докт. физ. мат. наук А.В.Скороходу
- I33. Докт. физ. мат. наук Е.Б.Динкину
- I34. Докт. физ. мат. наук Г.А.Михайлову
- I35. Докт. физ. мат. наук Н.Н.Ченцову
- I36. Члену-корр. АН СССР Н.П.Бусленко
- I37. Докт. физ. мат. наук В.М.Золотареву
- I38. Члену-корр. АН СССР В.И.Сифорову
- I39. Канд. физ. мат. наук Я.М.Барздину
- I40. Канд. физ. мат. наук Р.В.Фрейвальду
- I41. Канд. физ. мат. наук Н.В.Петри
- I42. Канд. физ. мат. наук Н.К.Косовскому
- I43. Канд. физ. мат. наук Ю.Г.Медведеву
- I44. Канд. физ. мат. наук В.Г.Боднарчуку

Ученый секретарь Ученого совета

Москва, В-234, МГУ,
мех.мат.фак.

Ленинград, В-164, Универ-
ситетская наб. 7/9, ЛГУ,
мат.мех.фак.

Киев, пл. Калинина, 6,
Ин-т математики АН УССР

Москва, В-71, Ленинский
пр.14, корп. 7, ЦЭМИ АН
СССР

Новосибирск, 90, ВЦ СОАН

Москва, А-47, Милославская
пл., 4, Ин-т прикладной
математики АН СССР

Москва, В-71, Ленинский
пр.14, корп. 4, АН СССР,
Отделение математики

Москва, В-333, ул. Вави-
лова, 42, Математ. ин-т
АН СССР

Москва, Е-24, Авиамотор-
ная, 8а, корп.2, ИИИИ АН
СССР

Рига, 65, ул.Орлова, 2,
кв.124

Рига, 35, ул.Резекнес, 21,
кв.1

Москва, В-234, МГУ,
мех.мат.фак.

Ленинград, Д-11, наб.
Фонтанки, 25, ЛОМИ АН СССР

Москва, В-333, ул.Вави-
лова, 28, Математ. ин-т
АН СССР

Киев, 28, Лысогорская, 4,
Ин-т кибернетики АН УССР