

УДК 519.71

## ЮРИЙ ИВАНОВИЧ ЖУРАВЛЁВ

(к 70-летию со дня рождения)

14 января 2005 года исполнилось 70 лет академику Российской Академии наук Юрию Ивановичу Журавлёву — крупнейшему специалисту в области математической кибернетики, дискретной и прикладной математики.

Ю. И. Журавлёв родился в Воронеже. Его мать Александра Васильевна и его отец Иван Федорович были врачами. В 1937 году Иван Федорович был осужден за «контрреволюционную пропаганду и агитацию» и сослан на Колыму. Второй раз отец Ю. И. Журавлёва был осужден в конце сороковых годов и находился в ссылке в Южном Казахстане.

В 1942 году в связи с эвакуацией Ю. И. Журавлёв переехал в город Фрунзе. В 1952 году он окончил среднюю школу в г. Фрунзе и в том же году поступил на механико-математический факультет Московского университета им. М. В. Ломоносова.

Начиная со второго курса, Ю. И. Журавлёв активно начал заниматься научными исследованиями. Первую научную работу он выполнил в 1954 году под руководством Алексея Андреевича Ляпунова. В ней изучалась задача минимизации нормальных форм не всюду определенных булевых функций. Работа получила первую премию на Всесоюзном конкурсе студенческих работ.

В 1957 году Ю. И. Журавлёв закончил МГУ и поступил в аспирантуру мехмата на кафедру академика С. Л. Соболева. Его научным руководителем был А. А. Ляпунов. Будучи аспирантом, Ю. И. Журавлёв занялся исследованием одной из центральных проблем математической кибернетики — упрощения дизъюнктивных нормальных форм произвольных булевых функций. В отличие от многих авторов Ю. И. Журавлёв подошел к решению этой задачи с принципиально новых позиций и получил фундаментальные результаты.

В 1959 году Ю. И. Журавлёв досрочно окончил аспирантуру и в 1960 защитил кандидатскую диссертацию «Об алгоритмах упрощения дизъюнктивных нормальных форм» по физико-математическим наукам.

В 1959 году Ю. И. Журавлёв переехал в только что созданный Новосибирский Академгородок и начал работать в Институте математики Сибирского отделения АН СССР в должности младшего научного сотрудника.

В 1961 году Ю. И. Журавлёву было поручено сформировать коллектив для решения прикладных задач исследования операций. Сначала им был создан отдел, а затем Отделение теоретической кибернетики ИМ СО АН СССР, успешно работающее до сих пор.

Под руководством Юрия Ивановича и при его личном участии коллектив Отделения решал важнейшие прикладные задачи, во многих случаях общегосударственного значения. С этих работ начинается путь Ю. И. Журавлёва как ученого-прикладника.

По инициативе Ю. И. Журавлёва с 1963 года начал издаваться сборник научных работ «Дискретный анализ» (вышло в свет 52 выпуска). В 1994 году этот сборник был преобразован в журнал «Дискретный анализ и исследование операций».

Ю. И. Журавлёв является крупнейшим организатором науки. Много времени и сил он отдает общественной и научно-организационной работе. Юрий Иванович вместе с А. А. Ляпуновым были среди инициаторов создания системы отбора способных учащихся и проведения Всесибирских физико-математических олимпиад школьников, создания первой в СССР физико-математической школы в Новосибирском Академгородке, членами ее первого ученого совета.

В 1962 и 1966 гг. Ю. И. Журавлёв был делегатом XIV и XV съездов ВЛКСМ, в 1962–1970 — членом ЦК ВЛКСМ.

В 1967 году Юрий Иванович был одним из организаторов создания Всесоюзного совета молодых ученых и его первым председателем. Он был также одним из инициаторов учреждения премий Ленинского комсомола.

Параллельно с организационной, преподавательской и прикладной деятельностью в этот период он получил несколько ярких математических результатов. Самый же главный результат этого периода — создание теории локальных алгоритмов. На языке локальных алгоритмов естественно формулируются и решаются некоторые задачи по обработке информации. Основными параметрами каждого локального алгоритма являются размер окрестностей элементов исходного множества, число основных и вспомогательных предикатов.

Ю. И. Журавлёвым было введено понятие локального алгоритма и разработана теория локальных алгоритмов. В частности, им были дока-

заны теорема единственности и теорема существования наилучшего локального алгоритма. Теорема единственности утверждает, что результат вычисления основных предикатов не зависит от порядка обхода элементов исходного множества. Другая теорема говорит о существовании при весьма общих предположениях наилучшего локального алгоритма.

Результаты по локальным алгоритмам составили содержание докторской диссертации «Локальные алгоритмы вычисления информации», которую Ю. И. Журавлёв защитил в 1965 году.

В 1966 году за цикл работ по математической теории синтеза управляющих систем Ю. И. Журавлёву (совместно с О. Б. Лупановым и С. В. Яблонским) была присуждена Ленинская премия.

В 1967 году Ю. И. Журавлёв стал заместителем директора Института математики СО АН СССР по научной работе.

С середины 60-х годов Юрий Иванович начал заниматься новым для него исследованием задач по распознаванию образов. Распознавание образов — раздел кибернетики, в котором разрабатываются принципы и методы классификации, а также идентификации различных явлений, процессов и т. д. Ю. И. Журавлёвым был введен и изучен новый класс алгоритмов распознавания — алгоритмы вычисления оценок. Алгоритмы вычисления оценок являются весьма универсальным языком описания процедур распознавания, широко применяемым для решения прикладных задач.

Полученные Ю. И. Журавлёвым и его учениками теоретические результаты были применены к решению ряда практических задач: геологическое прогнозирование, оценка экономических ситуаций, медицинская диагностика и т. д.

В 1969 году по приглашению академика АН СССР А. А. Дородницына Ю. И. Журавлёв переехал в Москву и начал работать в Вычислительном центре АН СССР, где возглавил лабораторию проблем распознавания, которая впоследствии была преобразована в Отдел проблем распознавания и методов комбинаторного анализа и Отдел вычислительных методов прогнозирования. Отделом проблем распознавания Ю. И. Журавлёв руководит до сих пор, одновременно являясь (с 1989 г.) заместителем директора ВЦ РАН по научной работе.

Учениками и сотрудниками Юрия Ивановича решено много прикладных задач, созданы программные комплексы и системы для поддержки принятия решений, распознавания, классификации и прогнозирования. При этом основой для прикладных работ всегда служат фундаментальные исследования, проводимые как в области распознавания, так и по

дискретному анализу.

В середине 70-х годов Юрий Иванович опубликовал цикл работ по алгебраическому подходу к решению проблемы синтеза корректных алгоритмов. Эти работы определили современное состояние проблематики распознавания и ряда смежных областей прикладной математики и информатики. Основная идея алгебраического подхода, восходящая к теории распознавания Галуа, состояла в использовании алгебраических замыканий эвристических моделей алгоритмов для синтеза экстремальных по качеству алгоритмов. На примерах линейных и полиномиальных алгоритмов Юрий Иванович показал, что можно строить в явном виде экстремальные по качеству алгоритмы решения плохо формализованных задач из очень широких классов.

Ю. И. Журавлёв уделяет большое внимание подготовке научных кадров: более 150 его учеников защитили кандидатские и докторские диссертации. Двое из них стали членами-корреспондентами Российской Академии наук.

С 1961 года Юрий Иванович преподает в вузах СССР, а затем — России. С 1961 по 1969 год он работал сначала старшим преподавателем, затем доцентом и с 1968 года профессором в Новосибирском государственном университете, с 1970 года по настоящее время — профессор факультета управления и прикладной математики Московского физико-технического института. В 1997 году он организовал и возглавил кафедру «Математические методы прогнозирования» на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова.

В сфере интересов Юрия Ивановича постоянно находится редакционно-издательская деятельность. С 1991 года он является главным редактором международного журнала «Pattern Recognition and Image Analysis», членом редколлегии журналов «Дискретная математика», «Дискретный анализ и исследование операций», «Журнал вычислительной математики и математической физики», «Кибернетика и системный анализ».

Ю. И. Журавлёв много лет является председателем специализированного ученого совета при ВЦ РАН по защите докторских диссертаций, членом ряда других аналогичных советов.

Многие годы Ю. И. Журавлёв был экспертом, а в последнее время является председателем Экспертного совета по информатике и вычислительной технике в ВАК России.

С 1989 года Ю. И. Журавлёв — член Исполкома Международной ассоциации по распознаванию образов, с 1990 года — член бюро Отделения

информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН, а с 2003 года — руководитель Секции прикладной математики и информатики Отделения математических наук РАН. С 1998 года Ю. И. Журавлёв является председателем Научного совета по комплексной программе «Кибернетика» при Президиуме РАН, членом ряда других советов.

Научные заслуги Ю. И. Журавлёва получили достойное признание: в 1984 году он был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1992 г. — академиком РАН, в 1992 г. — академиком РАЕН, в 1993 г. — иностранным членом Испанской королевской академии.

В 1989 г. за цикл прикладных работ ему и нескольким его ученикам была присуждена Премия Совета Министров СССР, а в 2003 году была присуждена Ломоносовская премия первой степени МГУ им. М. В. Ломоносова.

Ю. И. Журавлёв награжден семью орденами и медалями СССР и России, имеет награды ГДР и Польши.

Для математического творчества Ю. И. Журавлёва характерна широта научных интересов, глубина и оригинальность работ. Его исследования играют большую роль в развитии многих фундаментальных разделов современной математической кибернетики.

В общении с коллегами он проявляет неизменную внимательность и доброжелательность в оценке работ, что служит вдохновляющим стимулом для преодоления препятствий и получения новых результатов.

От имени всех друзей, коллег и многочисленных учеников желаем Юрию Ивановичу доброго здоровья, счастья и новых больших успехов в его разносторонней деятельности.

*В. Л. Береснев, А. А. Евдокимов, А. Д. Коршунов,  
П. С. Краснощеков, В. К. Леонтьев, О. Б. Лупанов,  
Ю. Н. Павловский, А. А. Сапоженко, Ю. А. Флеров*

#### СПИСОК ИЗБРАННЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ Ю. И. ЖУРАВЛЁВА

1. Об отделимости подмножеств вершин  $n$ -мерного единичного куба // Докл. АН СССР. 1957. Т. 113, № 2. С. 264–267.
2. Об оптимальных алгоритмах выбора // Докл. АН СССР. 1958. Т. 121, № 3. С. 411–414.
3. О математических методах контроля абстрактных преобразователей // Докл. АН СССР. 1958. Т. 123, № 2. С. 227–230.

4. Об отделимости подмножеств вершин  $n$ -мерного единичного куба // Сб. статей по математической логике и ее применениям к некоторым вопросам кибернетики. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 143–157 (Тр. Математического ин-та им. В. А. Стеклова. Т. 50).
5. О построении минимальных дизъюнктивных нормальных форм для функций алгебры логики // Докл. АН СССР. 1959. Т. 126, № 2. С. 263–266.
6. Об алгоритмах упрощения дизъюнктивных нормальных форм // Докл. АН СССР. 1960. Т. 132, № 2. С. 260–263.
7. О невозможности построения минимальных дизъюнктивных нормальных форм функций алгебры логики в одном классе алгоритмов // Докл. АН СССР. 1960. Т. 132, № 3. С. 504–506.
8. О минимальных дизъюнктивных нормальных формах // Успехи матем. наук. 1960. Т. 15, вып. 4. С. 210–212.
9. О различных понятиях минимальности дизъюнктивных нормальных форм // Сиб. матем. ж. 1960. Т. 1, № 4. С. 609–610.
10. Алгоритмы упрощения дизъюнктивных нормальных форм конечного индекса // Докл. АН СССР. 1961. Т. 139, № 6. С. 1329–1331.
11. Теоретико-множественные методы в алгебре логики // Проблемы кибернетики. Вып. 8. М.: Физматгиз, 1962. С. 5–44.
12. Оценка для числа тупиковых д.н.ф. функций алгебры логики // Сиб. матем. ж. 1962. Т. 3, № 5. С. 802–804.
13. Об одном классе алгоритмов над конечными множествами // Докл. АН СССР. 1963. Т. 151, № 5. С. 1025–1028.
14. Алгоритмы с конечной памятью над дизъюнктивными нормальными формами // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 1. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1963. С. 5–12.
15. О несуществующих переменных не всюду определенных функций алгебры логики // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 1. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1963. С. 28–31.
16. Об одном классе не всюду определенных функций алгебры логики // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 2. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1964. С. 23–27.
17. Об одном классе алгоритмов выбора элемента из конечного множества // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 2. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1964. С. 28–36.
18. Оценки сложности алгоритмов построения минимальных дизъюнктивных нормальных форм для функций алгебры логики // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 3. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1964. С. 41–77.

19. Об алгоритмах выделения совокупностей существенных переменных не всюду определенных функций алгебры логики // Проблемы кибернетики. Вып. 11. М.: Физматгиз, 1964. С. 271–275.
20. Оценка сложности локальных алгоритмов для некоторых экстремальных задач на конечных множествах // Докл. АН СССР. 1964. Т. 158, № 4. С. 1018–1021.
21. Локальные алгоритмы вычисления информации. I // Кибернетика. 1965. № 1. С. 12–19.
22. Локальные алгоритмы для задач линейного целочисленного программирования // Проблемы кибернетики. Вып. 14. М.: Физматгиз, 1965. С. 289–295 (совм. с Ю. Ю. Финкельштейном).
23. О математических принципах классификации предметов и явлений // Дискретный анализ. Сб. научн. тр. Вып. 7. Новосибирск: Ин-т математики СО АН СССР, 1966. С. 3–15 (совм. с А. Н. Дмитриевым и Ф. П. Кренделевым).
24. Локальные алгоритмы вычисления информации. II // Кибернетика. 1966. № 2. С. 1–11.
25. Об одном принципе классификации и прогноза геологических объектов и явлений // Известия Сиб. отд. АН СССР. Геология и геофизика, 1968. № 5. С. 50–64 (совм. с А. Н. Дмитриевым и Ф. П. Кренделевым).
26. Экстремальные задачи, возникающие при обосновании эвристических процедур // Проблемы прикладной математики и механики. М.: Наука, 1971. С. 67–74.
27. Об одном способе уточнения алгоритма таксономии при помощи распознающих методов типа голосования // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1971. Т. 11, № 5. С. 1344–1347 (совм. с Р. Юнусовым).
28. Алгоритмы распознавания, основанные на вычислении оценок // Кибернетика. 1971. № 3. С. 1–11 (совм. с В. В. Никифоровым).
29. Меры важности объектов в сложных системах // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1972. Т. 12, № 1. С. 170–184 (совм. с Ш. Е. Тулягановым).
30. Оценка качества экспертов, формирующих таблицу обучения в задаче распознавания образов // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1972. Т. 12, № 4. С. 1061–1070 (совм. с Дж. Х. Гулямовым).
31. Алгоритмы распознавания, основанные на вычислении оценок. Содержательный смысл параметров, задающих алгоритм // Труды Международного симпозиума по практическим применениям методов распознавания образов. М.: ВЦ АН СССР, 1973. С. 205–218.
32. Алгоритмы вычисления оценок и их приложения. Ташкент: "Фан 1974. 119 с. (совм. с М. М. Камилловым и Ш. Е. Тулягановым).
33. Экстремальные алгоритмы в математических моделях для задач распознавания и классификации // Докл. АН СССР. 1976. Т. 231, № 3. С. 532–535.

34. Непараметрические задачи распознавания образов // Кибернетика. 1976. № 6. С. 93–103.
35. Об одном подходе к оптимизации в классе непараметрических алгоритмов распознавания // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1976. Т. 16, № 1. С. 209–218 (совм. с С. Н. Мирошником и С. М. Швартиным).
36. О кодировании информации, оптимальной по точности прогноза // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1976. Т. 16, № 6. С. 1551–1558 (совм. с А. Ф. Мухамедгалиевым).
37. Алгебры над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов // Докл. АН СССР. 1977. Т. 235, № 4. С. 761–763.
38. Экстремальные алгоритмы в алгебре над некорректными алгоритмами // Докл. АН СССР. 1977. Т. 237, № 3. С. 509–512.
39. Корректные алгебры над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов. I // Кибернетика. 1977. № 4. С. 14–21.
40. Корректные алгебры над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов. II // Кибернетика. 1977. № 6. С. 21–27.
41. Об алгоритмическом подходе к решению задач распознавания или классификации // Проблемы кибернетики. Вып. 33. М.: Физматгиз, 1978. С. 5–68.
42. Корректные алгебры над множествами некорректных (эвристических) алгоритмов // Кибернетика. 1978. № 2. С. 35–43.
43. Построение алгоритмов распознавания, корректных для заданной контрольной выборки // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1979. Т. 19, № 3. С. 726–738 (совм. с И. В. Исаевым).
44. Задачи распознавания и классификации со стандартной обучающей информацией // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1980. Т. 20, № 5. С. 1294–1309 (совм. с А. А. Зенкиным, А. И. Зенкиным, И. В. Исаевым, П. П. Кольцовым, Д. В. Кочетковым и В. В. Рязановым).
45. Модель распознающих алгоритмов с представительными наборами и системами опорных множеств // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1981. Т. 21, № 5. С. 1264–1276 (совм. с Л. В. Баскаковой).
46. Об экономном умножении булевых уравнений // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1984. Т. 24, № 1. С. 164–166 (совм. с И. М. Платоненко).
47. Об одном подходе к вопросу построения эффективных алгоритмов распознавания // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1985. Т. 25, № 2. С. 283–291 (совм. с А. А. Алексаняном).
48. Реализация булевых функций с малым числом нулей дизъюнктивными нормальными формами и смежные задачи // Докл. АН СССР. 1985. Т. 285, № 4. С. 795–799 (совм. с А. Ю. Коганом).



49. Алгоритм построения дизъюнктивной нормальной формы, эквивалентной произведению левых частей булевых уравнений нельсоновского типа // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1986. Т. 26, № 8. С. 1243–1249 (совм. с А. Ю. Коганом).
50. Вопросы применения результатов теории распознавания образов при автоматизированном выборе алгоритмов решения задач в пакетах программ // Кибернетика. 1986. № 3. С. 11–17 (совм. с В. И. Артеменко, И. В. Сергиенко и А. М. Черняковой).
51. Применение сверточных алгебр для построения корректных распознающих алгоритмов // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1987. Т. 27, № 6. С. 912–923 (совм. с Н. Н. Вайсбергом и С. В. Пинюгиным).
52. Об алгебраической коррекции процедур обработки (преобразования) информации // Проблемы прикл. мат. и информатики. М.: 1987. С. 187–198 (совм. с К. В. Рудаковым).
53. Об алгебраических методах в задачах распознавания и классификации // Распознавание, классификация, прогноз. Математические методы и их применение. Ежегодник. Вып. 1. М.: Наука, 1988. С. 9–16.
54. Распознавание образов и распознавание изображений // Распознавание, классификация, прогноз. Математические методы и их применение. Ежегодник. Вып. 2. М.: Наука, 1989. С. 5–72. (совм. с И. Б. Гуревичем).
55. Pattern recognition and image recognition // J. Pattern Recognition and Image Analysis. 1991. V. 1, N 2. P. 149–181.
56. Моделирование процессов управления и обработки информации. М.: Моск. физ.-тех. ин-т, 1994. 243 с. (совм. с И. Т. Кадошукон).
57. Об алгебраическом синтезе корректных процедур распознавания на базе элементарных алгоритмов // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 1996. Т. 36, № 8. С. 215–223 (совм. с Е. В. Дюковой и К. В. Рудаковым).
58. Об алгоритмах распознавания с представительными наборами (о логических алгоритмах) // Ж. вычисл. мат. и мат. физики. 2002. Т. 42, № 9. С. 1425–1435.