Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

А. И. Кострикин, В. С. Куликов, Ю. И. Манин, В. В. Никулин, А. Н. Паршин, Ю. Г. Прохоров, А. В. Пухликов, М. Рид, А. Н. Тюрин, И. Р. Шафаревич, В. В. Шокуров, Василий Алексеевич Исковских (к шестидесятилетию со дня рождения), *УМН*, 1999, том 54, выпуск 4, 183–187

DOI: <https://doi.org/10.4213/rm200>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 3.85.7.115

26 апреля 2023 г., 18:27:52

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ**ВАСИЛИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ИСКОВСКИХ****(к шестидесятилетию со дня рождения)**

1 июля 1999 г. исполняется 60 лет со дня рождения доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Математического института РАН профессора Василия Алексеевича Исковских – выдающегося математика, одного из наиболее ярких представителей Московской школы алгебраической геометрии.

Василий Алексеевич родился в крестьянской семье в селе Рождественка Шарлыкского района Оренбургской области. В 1958 г. он поступил на физико-математический факультет Ташкентского государственного университета. В 1963 г. ему, как сильнейшему студенту своего курса, была предоставлена возможность продолжить образование на механико-математическом факультете Московского государственного университета.

В Москве Василий Исковских сразу становится активным участником семинара профессора И.Р. Шафаревича. На этом семинаре тогда еще совсем молодая Московская школа алгебраической геометрии делала первые шаги, определяя направления будущего развития, формируя собственный стиль изучения проблем алгебраической геометрии. Под руководством своего учителя, профессора Ю.И. Манина, выбрал себе область исследований и В.А. Исковских: бирациональную геометрию алгебраических многообразий, близких к рациональным. Закончив в 1964 г. с отличием механико-математический факультет МГУ, он поступает в 1965 г. к профессору Ю.И. Манину в аспирантуру.

60-е годы были периодом становления как созданной и руководимой профессором И.Р. Шафаревичем Московской алгебро-геометрической школы, так и современной алгебраической геометрии в целом. В первую очередь, необходимо было с помощью современной техники восстановить достижения классической итальянской школы, переосмыслить на новом уровне результаты итальянских классиков, исправить их ошибки, восполнить пробелы и устранить неточности в их доказательствах. Речь шла, прежде всего, о построении систематической теории алгебраических поверхностей, одним из наиболее важных разделов которой является теория рациональных поверхностей, обладающих богатой бирациональной геометрией. Основополагающие теоремы о бирациональной геометрии поверхностей над незамкнутыми полями были доказаны Ю.И. Маниным. Продолжая его исследования, В.А. Исковских получил первые важные результаты о бирациональном типе рациональных поверхностей с пучком рациональных кривых [1]–[3], составившие содержание его кандидатской диссертации (1968 г.). Работы Ю.И. Манина и В.А. Исковских по теории рациональных поверхностей над незамкнутыми полями начинают современный

этап в бирациональной геометрии. Оглядываясь назад, в этих работах 60-х годов легко распознать прообразы многих достижений последних лет.

Отсчет современной теории трехмерных алгебраических многообразий можно вести с того момента, когда была (отрицательно) решена проблема Люрота: всякое ли unirationalное многообразие рационально? (На алгебраическом языке: всякое ли подполе поля рациональных функций $k(t_1, \dots, t_n)$ есть чисто трансцендентное расширение поля констант k , т.е. изоморфно $k(s_1, \dots, s_m)$?) В размерностях 1 (над произвольным полем) и 2 (над алгебраически замкнутым полем) положительный ответ дают классические теоремы, однако для понимания трехмерной задачи требуются существенно более продвинутые методы. Решение было получено в 1970 г. независимо В. А. Исковских и Ю. И. Маниным в [5] и Г. Клеменсом и Ф. Гриффитсом в известной работе о промежуточном якобиане (методы и основные результаты этих работ абсолютно независимы друг от друга). В статье [5] (ссылки на которую можно найти едва ли не в каждой работе наших дней по бирациональной геометрии) было, однако, сделано гораздо больше, чем просто доказана нерациональность трехмерных квадрик в $\mathbb{P}^4$. Опираясь на идеи классиков, прежде всего – М. Нётера и Дж. Фано, В. А. Исковских и Ю. И. Манин построили современный эффективный метод (“метод максимальных особенностей”), позволяющий исчерпывающим образом описывать бирациональные отображения широкого класса рационально связанных трехмерных многообразий. До сих пор трехмерная квартика является пробным камнем всех новых концепций и технических методов в бирациональной геометрии.

После 1971 г. В. А. Исковских с успехом применил метод максимальных особенностей к изучению бирациональных отображений нескольких классов трехмерных многообразий Фано – двойных квадрик индекса 1, полного пересечения квадрики и кубики $V_{2,3} \subset \mathbb{P}^5$, двойного конуса Веронезе. Эти результаты особенно важны потому, что они наметили общие контуры бирациональной классификации в размерности три [9], [10], [19]. В частности, достигнутый В. А. Исковских прогресс в сочетании с глубоким пониманием двумерной бирациональной геометрии над незамкнутыми полями позволил ему в конце 70-х сформулировать гипотезу о единственности структуры расслоения на коники при достаточно больших вырождениях. Она была вскоре доказана его учеником В. Г. Саркисовым. Десять лет спустя Василий Алексеевич сформулирует аналогичную гипотезу для трехмерных многообразий с пучком поверхностей дель Пеццо. Эта гипотеза будет доказана А. В. Пухликовым в 1996 г. В целом двадцать пять лет исследований, начатых фундаментальной работой В. А. Исковских и Ю. И. Манина о трехмерных квадриках, превратили трехмерную бирациональную геометрию в систематическую теорию.

Другим важным направлением исследований В. А. Исковских в 70-е годы, существенно повлиявшим на развитие алгебраической геометрии, была бирегулярная классификация трехмерных многообразий Фано. Многообразия Фано исключительно важны как в контексте общей проблемы классификации алгебраических многообразий, так и для многих задач алгебраической и арифметической геометрии и математической физики. В начале 70-х систематическое исследование трехмерных многообразий еще не было начато, имелись лишь разрозненные результаты, так что работы [11], [14], [18] были в полном смысле пионерскими. В. А. Исковских дал строгое обоснование метода двойной проекции Фано, что позволило ему (в предположениях существования гладкого антиканонического дивизора и прямой на многообразиях Фано, которые вскоре были доказаны В. В. Шокуровым) предъявить полный список многообразий Фано с группой Пикара $\mathbb{Z}$. Эта классификация была мощным прорывом в совершенно новую область. Успехи теории Мори в 80-е годы были в значительной мере подготовлены выдающимися результатами В. А. Исковских о трехмерных многообразиях Фано. В окончательном виде эта теория была опубликована в монографии [31]. Бирегулярная и бирациональная геометрия трехмерных многообразий Фано составила предмет докторской диссертации “Трехмерные алгебраические многообразия, близкие к рациональным” (1979 г.).

В цикле работ [36], [38], [41]–[43], продолжавших исследования 60-х гг. и публиковавшихся вплоть до настоящего времени, Василий Алексеевич построил исчерпывающую теорию бирациональных отображений рациональных поверхностей над незамкнутыми полями. Использование новой техники (теории Мори) позволило упростить и прояснить известные доказательства и придать теории компактный и стройный вид [47]. Однако основным направлением исследований, которые проводит В. А. Исковских начиная с середины 80-х гг., является проблема рациональ-

ности трехмерных расслоений на коники [21], [29], [37], [39], [46]. Эта проблема является одной из ключевых для современной трехмерной бирациональной геометрии. Так, доказательство гипотетического критерия рациональности В. А. Исковских влекло бы решение классической проблемы Кантора о конгруэнциях рациональных кривых в $\mathbb{P}^3$ (1901 г.).

Научные идеи и результаты В. А. Исковских оказали большое влияние на исследования алгебраических геометров всего мира. Его работы даже двадцатипятилетней давности продолжают привлекать внимание, широко обсуждаются. Так, его контрпример к принципу Хассе для системы двух квадратичных форм от пяти переменных активно изучался и получил развитие в серии работ Кольо-Телена, Сансука и других. Что же касается работ о бигекулярной и бирациональной геометрии многообразий Фано, то они справедливо считаются классическими.

Василий Алексеевич является не только выдающимся ученым, но и известным педагогом. Более двадцати лет на мехмате МГУ проходит его семинар “Геометрия алгебраических многообразий”, с участия в котором началась самостоятельная научная работа десятков молодых математиков. Для многих основой алгебро-геометрического образования стали прочитанные и читаемые им курсы лекций по самой разнообразной тематике (алгебраические кривые и их якобианы, геометрия многообразий Фано, проблема рациональности, теория Мори и многие, многие другие). Приведем список учеников Василия Алексеевича, подготовивших под его руководством кандидатскую диссертацию: В. А. Алексеев, В. В. Батырев, А. А. Борисов, Л. А. Борисов (совместно с И. В. Долгачёвым), М. М. Гриненко, Н. П. Гущель, И. В. Дёмин, А. А. Загорский, Ф. К. Кабдыкаиров, В. И. Канев (совместно с А. Тодоровым), С. М. Львовский, Д. Г. Маркушевич, Д. А. Мельников, К.-В. Нгуен (совместно с А. Н. Паршиным), Д. О. Орлов (совместно с А. И. Бондалом), Ю. Г. Прохоров, А. В. Пухликов, В. Г. Саркисов, С. Л. Трегуб, Т. Фиммель (совместно с А. Н. Паршиным), С. И. Хашинов, С. Эндрюшка. Отметим, что и в наши дни, столь трудные для российских ученых вообще, и математиков в частности, когда проблема преемственности и притока молодых исследователей стоит исключительно остро, на семинарах профессора В. А. Исковских продолжается активная научная жизнь, новые студенты и аспиранты включаются в научную работу.

Мы желаем Василию Алексеевичу здоровья, новых успехов в решении фундаментальных математических проблем, новых талантливых учеников, многих лет плодотворной работы, приумножающей авторитет Московской школы алгебраической геометрии.

*А. И. Кострикин, В. С. Куликов, Ю. И. Манин,
В. В. Никулин, А. Н. Паршин, Ю. Г. Прохоров, А. В. Пухликов,
М. Рид, А. Н. Тюрин, И. Р. Шафаревич, В. В. Шокуров*

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ В. А. ИСКОВСКИХ

- [1] О бирациональных формах рациональных поверхностей // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1965. Т. 29. С. 1417–1433
- [2] Рациональные поверхности с пучком рациональных кривых // Матем. сб. 1967. Т. 74. № 4. С. 133–163
- [3] Рациональные поверхности с пучком рациональных кривых и положительным квадратом канонического класса // Матем. сб. 1970. Т. 83. № 1. С. 90–119
- [4] Контрпример к принципу Хассе для систем двух квадратичных форм от пяти переменных // Матем. заметки. 1971. Т. 10. № 3. С. 253–257
- [5] Трехмерные квартики и контрпримеры к проблеме Люрота // Матем. сб. 1971. Т. 86. № 1. С. 140–166 (совм. с Ю. И. Маниным)
- [6] Бирациональные свойства поверхности степени 4 в $\mathbb{P}^4$ // Матем. сб. 1972. Т. 88. № 1. С. 31–37
- [7] Проверка гипотезы Римана для некоторых локальных дзета-функций // УМН. 1973. Т. 28. № 3. С. 181–182
- [8] Геометрия алгебраических многообразий // Итоги науки и техники. Алгебра. Топология. Геометрия. Т. 12. М.: ВИНТИ, 1974. С. 77–170 (совм. с И. В. Долгачевым)
- [9] О бирациональных автоморфизмах трехмерных алгебраических многообразий // Докл. АН СССР. 1977. Т. 234. № 4. С. 743–745

- [10] Бирациональные автоморфизмы трехмерного многообразия Фано V_6^3 // Докл. АН СССР. 1977. Т. 235. № 3. С. 509–511
- [11] Трехмерные многообразия Фано I // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1977. Т. 41. № 3. С. 516–562
- [12] Многообразия Брауэра-Севери // Матем. Энциклопедия. Т. 1, 1977. С. 546–548
- [13] Группа Брауэра // Матем. Энциклопедия. Т. 1, 1977. С. 544–546
- [14] Трехмерные многообразия Фано II // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1978. Т. 42. № 3. С. 506–549
- [15] О многообразиях Фано первого рода // УМН. 1978. Т. 33. № 3. С. 171–172
- [16] Минимальные модели рациональных поверхностей над произвольными полями // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1979. Т. 43. № 1. С. 19–43
- [17] Biregular theory of Fano 3-folds // Lecture Notes in Math. 1979. V. 732. P. 171–182 (with V. V. Sokurov)
- [18] Антиканонические модели трехмерных алгебраических многообразий // Итоги науки и техники. Соврем. проблемы матем. Т. 12. М.: ВИНТИ, 1979. С. 54–157
- [19] Бирациональные автоморфизмы трехмерных алгебраических многообразий // Итоги науки и техники. Соврем. проблемы матем. Т. 12. М.: ВИНТИ, 1979. С. 159–236
- [20] Бирациональные автоморфизмы трехмерных алгебраических многообразий, близких к рациональным // Алгебра. Сб. статей. М.: Изд-во МГУ, 1980. С. 40–49
- [21] Конгруэнции коник в $\mathbb{P}^3$ // Вестник МГУ. Сер. 1. Матем., мех. 1982. № 6. С. 57–62
- [22] Трехмерные алгебраические многообразия // Алгебра. Сб. статей. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 46–78
- [23] Теорема Лефшеца // Матем. Энциклопедия. Т. 3, 1982. С. 233–238
- [24] Проблема Люрота // Матем. Энциклопедия. Т. 3, 1982. С. 666–667
- [25] Образующие и соотношения в двумерной группе Кремоны // Вестник МГУ. Сер. 1. Матем., мех. 1983. № 5. С. 43–48
- [26] Algebraic threefolds with a special regard to the problem of rationality // Proc. of Internat. Congress of Math. (Warsawa, 1983). V. 1–2. Warsaw: PWN, 1984. P. 733–746
- [27] Образующие и соотношения в группе бирациональных автоморфизмов двух классов рациональных поверхностей // Труды МИАН. 1984. Т. 165. С. 67–78
- [28] Доказательство теоремы о соотношениях в двумерной группе Кремоны // УМН. 1985. Т. 40. № 5. С. 255–256
- [29] On the rationality problem for conic bundles // Duke Math. J. 1987. V. 54. № 2. P. 271–294
- [30] Сборник задач по алгебре. Под ред. А. И. Кострикина. М.: Наука, 1988 (совм. с В. А. Артамоновым и др.)
- [31] Лекции о трехмерных алгебраических многообразиях. Многообразия Фано. М.: Изд-во МГУ, 1988
- [32] Problems for Fano 3-folds // Birational geometry of algebraic varieties. Open problems. Kata-ta, 1988. P. 15–17
- [33] Алгебраические поверхности // Итоги науки и техники. Соврем. проблемы матем. Фунд. направления. Т. 35. М.: ВИНТИ, 1989. С. 131–263 (совм. с И. Р. Шафаревичем)
- [34] Двойная проекция из прямой на многообразиях Фано первого рода // Матем. сб. 1989. Т. 180. № 2. С. 260–278
- [35] Простое доказательство теоремы Гизатуллина // Труды МИАН. 1990. Т. 183. С. 111–116
- [36] О бирациональных автоморфизмах рациональных поверхностей // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1991. Т. 55. № 2. С. 254–281 (совм. с С. Л. Трегубом)
- [37] О проблеме рациональности для расслоений на коники // Матем. сб. 1991. Т. 182. № 1. С. 114–121
- [38] Образующие в двумерной группе Кремоны над незамкнутым полем // Труды МИАН. 1991. Т. 200. С. 157–170
- [39] Towards the problem of rationality of conic bundles // Lecture Notes in Math. 1992. V. 1479. P. 50–56
- [40] Generators in the two-dimensional Cremona group over an unclosed field // Nova J. Algebra Geom. 1992. V. 1. № 2. P. 165–183
- [41] Birational automorphisms of Fano varieties // Geometry of Complex Projective Varieties. Seminars and Conferences. V. 9, 1993. P. 191–202 (with A. V. Pukhlikov)

- [42] Соотношения в двумерной группе Кремоны над совершенным полем // Изв. РАН. Сер. матем. 1993. Т. 57. № 3. С. 3–69 (совм. с Ф. К. Кабдыкаировым, С. Л. Трегубом)
- [43] Соотношения в двумерной группе Кремоны над незамкнутым полем // Труды МИАН. 1994. Т. 207. С. 123–152 (совм. с С. Л. Трегубом)
- [44] О проблеме рациональности для трехмерных алгебраических многообразий, расслоенных на поверхности Дель Пеццо // Труды МИАН. 1995. Т. 208. С. 128–138
- [45] Birational automorphisms of multidimensional algebraic varieties // J. Math. Sci. 1996. V. 82. № 4. P. 3528–3613 (with A. V. Pukhlikov)
- [46] О критерии рациональности для расслоений на коники // Матем. сб. 1996. Т. 187. № 7. С. 75–92
- [47] Факторизация бирациональных отображений рациональных поверхностей с точки зрения теории Мори // УМН. 1996. Т. 51. № 4. С. 3–72
- [48] О проблеме рациональности для трехмерных алгебраических многообразий // Труды МИАН. 1997. Т. 218. С. 190–232
- [49] Теоремы обращения в нуль // Труды семинара И. Р. Шафаревича (1996–1998). М., 1998. С. 27–40
- [50] Особенности на минимальных моделях алгебраических многообразий // Труды семинара И. Р. Шафаревича (1996–1998). М., 1998. С. 41–61
- [51] О гипотезе Фуджиты // Труды семинара И. Р. Шафаревича (1996–1998). М., 1998. С. 62–80
- [52] Простое доказательство нерациональности трехмерной квартики // Матем. заметки. 1999. Т. 65. № 5. С. 667–673
- [53] Fano varieties // Encyclopaedia Math. Sci. V. 47. Berlin: Springer-Verlag, 1999. P. 1–245 (with Yu. G. Prokhorov)