A. N. Parshin, The arithmetic of algebraic varieties, *Itogi Nauki. Ser. Mat. Algebra. Topol. Geom. 1970*, 1971, 111–151

https://www.mathnet.ru/eng/inta55

УДК 513.6

АРИФМЕТИКА АЛГЕБРАИЧЕСКИХ МНОГООБРАЗИЙ

А. Н. Паршин

Настоящий обзор относится к работам по алгебраической геометрии арифметического характера, прореферированным в РЖ «Математика» за 1964—1970 гг. Необъятность этой темы заставила ограничиться в основном работами, связанными с различными диофантовыми проблемами. В обзоре не рассматриваются (или рассматриваются эпизодически) следующие вопросы: арифметика некоммутативных алгебраических групп, дифференциальная алгебра, p-адический анализ (укажем лишь основные работы и обзоры: [399, 295, 362, 238, 150, 269]) и диофантовы уравнения частного вида: [323, 324]. Когомологии Гротендика и когомологии групповых схем, упоминаемые лишь в связи с затронутыми вопросами, также заслуживают отдельного обзора.

Одной из основных концепций, определяющих развитие арифметики, является аналогия между числовыми и функциональными полями. Параллельное изложение их арифметики в учебниках и лекциях стало теперь общепринятым (классический источник — лекции Артина [122] см. также [227, 46, 120]). Многочисленные диофантовы задачи рассматриваются в книге З. И. Боревича и И. Р. Шафаревича [6]. Укажем также труды конференций, состоявшихся в последнее время и посвященных (полностью или частично) арифметическим вопросам [204, 119, 263, 296, 370, 213, 115, 98, 112, 111].

§ 1. КРИТЕРИИ РАЗРЕШИМОСТИ

1. Алгоритмическая разрешимость. Вопрос о разрешимости системы диофантовых уравнений, или, выражаясь геометрически, о существовании рациональной точки на алгебраическом многообразии, является одним из центральных в диофантовой геометрии. После появления точного понятия алгоритма значительная часть относящихся сюда задач оказалась тесно связанной с математической логикой.

Как известно, вопрос о разрешимости над конечным полем решается последовательным перебором. Более содержательными в этой ситуации являются достаточные условия разрешимости такие, как теорема Шевалле [6] или ее обобщение, полученное Аксом [128]. Алгоритм для определения разрешимости над кольцом целых p-адических чисел построил Нероде [333]. Более удобная для использования форма этого алгоритма содержится в [160].

Наиболее сильным положительным результатом в этом направлении является алгоритм Акса [131], определяющий для любой системы уравнений с целыми коэффициентами, имеет ли она решение в полях p-адических чисел для всех p или нет. Попутно им получены интересные результаты о множестве p-адических полей, в которых заданная система уравнений имеет решение.

Что касается алгоритма, распознающего разрешимость над кольцом целых чисел (10-я проблема Гильберта), то, как доказал недавно Ю. В. Матиясевич [78], его не существует. Этот результат является продолжением работ группы американских математиков (см., например, обзор [206]). Доказано также несуществование алгоритма для уравнений над кольцами многочленов [207]. Подробный обзор этого круга вопросов содержится в [103].

2. Диофантова размерность. C_i-поля. Говорят, что поле k обладает свойством $C_i(d)$, если любая форма степени d от n переменных и с коэффициентами из k представляет нуль при $n>d^i$. Поле, обладающее свойством $C_i(d)$ при всех $d\geqslant 1$, называется C_i-полем. Наконец, диофантовой размерностью $dd(k)$ поля k называется наименьшее i, для которого k является C_i-полем. Обзор связанных с этими понятиями результатов и гипотез, полученных до 1963 г., можно найти в лекциях Серра [403]. Старая гипотеза Артина, стимулировавшая развитие этого круга вопросов, означает в этих обозначениях, что $dd(\mathbf{Q}_p)=2$, т. е. поле p-адических чисел $\mathbf{Q}_p$ является C_2.

В 1965 году Акс и Коген чрезвычайно остроумным методом доказали следующее утверждение [133]. Для каждого $d>0$ существует конечное множество простых $A(d)$ такое, что поле $\mathbf{Q}_p$ удовлетворяет условию $C_2(d)$, если $p\notin A(d)$. Независимо этот результат получил Ю. Л. Ершов [44]. Метод доказательства основан на конструкции ультрапроизведений, возникшей в логике. Он, однако, неэффективен в том отношении, что не позволяет ничего сказать о множествах $A(d)$. Ранее было известно лишь, что множества $A(2)$ и $A(3)$ пусты. Как показал Терджанян [451], уже множество $A(4)$ непусто, опровергнув тем самым гипотезу Артина. Дальнейшие контрпримеры см. в [171].

В настоящее время известна следующая оценка диофантовой размерности поля $\mathbf{Q}_p : dd(\mathbf{Q}_p) \geqslant 2 + \frac{\log (p-1)}{\log p}$, найденная Шануэлем [381]. Получены также обобщения всех этих результатов на случай конечного расширения поля $\mathbf{Q}_p$ [132, 171].

Развитие метода ультрапроизведений привело к доказательству ряда диофантовых и, главным образом, логических результатов о конечных, локальных и числовых полях [132, 134]. Отметим, в частности, существование нетривиального решения почти во всех пополнениях основного числового поля системы уравнений $f_1=0, \ldots, f_m=0$, где f_i — многочлены от n переменных, без свободного члена и степеней d_i, $n > \Sigma d_i$. Этот же факт был получен чисто геометрически Гринлифом [245].

Гринбергом [242, 243] и Ершовым [45] было доказано высказанное Серром [403] предположение о том, что поле формальных степенных рядов $k((t))$ является C_{i+1}, если k—C_i-поле. Связь диофантовой размерности поля с когомологической размерностью $cd(G)$ группы Галуа G его сепарабельного замыкания оказалась менее тесной, чем это предполагалось ранее. Так, Акс [129, 130] построил пример квазиконечного поля, т. е. поля с $cd(G)=1$, которое не является C_i ни для какого i. Он же доказал ряд гипотез Серра [403] о поведении когомологической размерности при переходе к полю вычетов локального поля и при чисто трансцендентных расширениях основного поля.

Подробное изложение всего круга вопросов, связанных с диофантовой размерностью и гипотезой Артина, можно найти в лекциях [244, 381] и обзоре [452].

3. Другие вопросы. Изучению схем над локальными кольцами и, в частности, рациональных точек посвящены работы Гринберга [240—243]. Так, если R — дискретно нормированное гензелево кольцо с максимальным идеалом m и X — схема над R, то для достаточно больших ν каждая точка $x \in X(R/m^{\nu})$, взятая $\operatorname{mod} m^{[/\nu c]}$, поднимается до рациональной R-точки. Далеко идущее обобщение этого результата на произвольные полные локальные кольца было получено М. Артином [123, 124]. Эти результаты нашли многочисленные применения к задаче алгебраизации различных формальных структур [124].

Книга [351] и обзор [230] содержат изложение классической теории квадратичных форм. Кубические формы исследуются в работах [369, 79, 385], посвященных критериям представимости нуля такими формами над локальными и числовыми полями. Так, например, в случае числового поля Ривс доказал, что произвольная кубическая форма представляет нетривиально нуль, если число переменных больше 17.

Различные задачи, связанные с гильбертовыми полями, рассматриваются в [287, 275, 286]. Гл. 8 книги Ленга [287] содержит доказательство теоремы неприводимости Гильберта.

Свойства группы Галуа замыкания гильбертова поля изучались Кюи [286]. Обзор теории Шаботи дал Аршинар [116, 117]*).

§ 2. ДЗЕТА-ФУНКЦИИ

1. Дзета-функции над конечными полями. Напомним, прежде всего, высказанные А. Вейлем в 1949 г. гипотезы. Они относятся к ζ-функции алгебраического многообразия X над конечным полем $\mathbf{F}_q$, определяемой формальным рядом

$$\zeta_X(t) = \exp\left\{\sum_{n=1}^{\infty} N_n t^n/n\right\},$$

где N_n — число точек многообразия X, рациональных над $\mathbf{F}_{q^n}$. Первая гипотеза состоит в том, что $\zeta_X(t)$ — рациональная функция. Пользуясь аналогией с топологическим подходом к задаче о неподвижных точках — формулой Лефшеца, Вейль предположил также существование в категории алгебраических многообразий над конечными полями теории когомологий, удовлетворяющей обычным формальным условиям. Отсюда следует, что

$$\zeta_X(t) = \prod_i P_i^{(-1)^{i+1}}(t),$$

где $P_i(t)$ — характеристические многочлены эндоморфизма Фробениуса на i-мерных когомологиях (см. [281]). Предполагается далее, что $\zeta_X(t)$ удовлетворяет функциональному уравнению определенного вида (вторая гипотеза). Третья гипотеза состоит в целочисленности коэффициентов многочленов P_i, четвертая, гипотеза Римана,— в точном значении модулей их нулей. Подробная формулировка содержится в [220, 247, 308, 445, 408].

Первым рациональность ζ-функции доказал Дворк [219, 221, 225]. Его метод не содержал конструкции требуемых когомологий, однако он также интерпретировал $P_i(t)$ как характеристический многочлен некоторого конечномерного эндоморфизма. Этот подход требует глубоких результатов p-адического анализа (см., например, [397, 380]). В дальнейшем [226] на этом пути удалось доказать и рациональность L-функций. Различные классы алгебраических многообразий на основе метода Дворка изучались в работах [141, 142, 167, 272, 453].

Ряд докладов Дворка [220, 222, 223, 224, 226] освещает различные стороны его теории.

*) Старую проблему о представлении чисел неполными разложимыми формами (см. [6]) решил недавно Шмидт.

Теория когомологий, удовлетворяющая условиям Вейля, была построена Гротендиком (этальные (etale) когомологии). С ее помощью удалось доказать первые две гипотезы Вейля (подробное изложение — SGA4, SGA5). Основной инструмент этого доказательства — формула Лефшеца для неподвижных точек [457, 176]. Подробный обзор когомологического формализма, различных гипотез геометрического характера и их связи с гипотезами Вейля дал Клейман [281]. В самое последнее время в рамках этой теории удалось доказать целочисленность характеристических многочленов (третья гипотеза Вейля: Уошнитцер, Делинь, SGA7, exp XXI), а также получить оценки для модулей нулей ζ-функции, более слабые, однако, чем гипотеза Римана (Делинь, loc. cit., Любкин).

Появление этальных когомологий и более общего понятия топологии оказало большое влияние и на другие разделы алгебраической геометрии (и даже топологии). Сборник [213] является ярким тому свидетельством. Отметим еще работы Мамфорда в [119] и Шатца [411, 412].

Независимо этим кругом вопросов занимался Любкин [308—310], доказавший, помимо первой гипотезы, еще и функциональное уравнение. Из предложенных им двух теорий когомологий особенно интересна последняя [309] (см. § 3).

Элементарному изучению ζ-функций посвящены работы [163, 165, 395].

2. Группа Брауэра. Роль, которую играет группа Брауэра в алгебраической теории чисел (т. е. арифметике одномерных числовых схем), хорошо известна (см., в частности, [403]). Неудивительно, что обобщение этой конструкции на произвольные схемы, сделанное Гротендиком, оказалось весьма полезным. Укажем лишь два примера. Первый относится к изучению особенностей ζ-функций, где группа Брауэра (точнее, ее порядок) появляется в выражениях для вычетов ζ-функции (см. ниже, § 2.3 и § 3). Второй, более неожиданный, состоит в формулировке «препятствия» к выполнимости принципа Хассе [403] в той или иной категории алгебраических многообразий. (Этому вопросу посвящен доклад Ю. И. Манина на конгрессе в Ницце, 1970 г.).

Основы теории заложены в трех фундаментальных работах Гротендика [249—251]. Помимо общих результатов геометрического характера, они содержат важную гипотезу о конечности группы Брауэра для собственных схем над $\mathrm{Spec}\,\mathbf{Z}$, доказанную в настоящее время в очень частных случаях [447].

В работах [126, 127, 279, 393] изучаются группы Брауэра различных классов схем, а работа Гамста [233] посвящена вопросам двойственности. Простые алгебры над полем функций рассматривались Рокеттом [382, 383].

3. Глобальные дзета-функции. Гипотезы Тейта, Берча и Суиннертон-Дайера. Определение ζ-функции (или L-функции) схемы достаточно общего вида восходит к А. Вейлю. Более точные определения были даны Серром. В докладе [402] дано геометрическое определение ζ-функции произвольной схемы, конечного типа над $\operatorname{Spec}\mathbf{Z}$. Другой подход состоит в определении ζ-функции l-адических представлений (введенных Серром в [407]) и применении этой конструкции к этальным когомологиям схемы, определенной над глобальным полем [408]. С точностью до «элементарного» множителя эти определения совпадают. В этих же работах содержится обзор основных гипотез о ζ-функциях (мероморфность, функциональное уравнение, см также [445]).

Так же, как и над конечным полем, можно ввести функции $\zeta^{(i)}$, соответствующие i-мерным когомологиям $H^i(X)$ [445, 440]. Первой гипотезой об особенностях дзета-функции было следующее утверждение, принадлежащее Берчу и Суиннертон-Дайеру. Порядок нуля $\zeta^{(1)}_X(s)$ в точке $\dim X$ совпадает с рангом группы рациональных точек схемы $\operatorname{Pic} X$. Высказанное сначала для эллиптических кривых над Q [162], оно было распространено затем на произвольные схемы [440, 441, 450]. С другой стороны, рассматривая алгебраические циклы на схемах, определенных над полями конечного типа, Тейт высказал гипотезы о полюсах функций $\zeta^{(2i)}$. Полюс $\zeta^{(2i)}(s)$ в точке $i+1$ равен рангу группы $A^i(X)$ алгебраических циклов коразмерности i [445]. В отличие от гипотезы Берча и Суиннертон-Дайера, появившейся на свет чисто экспериментальным путем в результате изучения табличного материала [441], гипотезы Тейта возникли при изучении следующей задачи. Наличие канонического морфизма $\varphi: A^i(X)\to H^i(X)$ и действия группы Галуа G замыкания основного поля на $H^i(X)$ влечет, что элементы из $\varphi(A^i(X))$ аннулируются открытой подгруппой в G. Тейт предположил, что обратное также верно для любого основного поля конечного типа над простым подполем [445].

В частности, справедливость этого факта над конечным полем эквивалентна утверждению о полюсах $\zeta_X(s)$, аналогичному указанному выше для глобального случая. В общем же случае эквивалентность этих двух гипотез является новой гипотезой.

Следует еще заметить, что эта область явно открыта для дальнейшего прогресса, даже если иметь в виду лишь высказывание гипотез. Дело в том, что в случае конечного поля можно указать гипотетическое выражение не только для порядка полюса, но и коэффициента при соответствующей степени переменной s. В это выражение, в частности, входит порядок группы Брауэра. В числовом случае аналогичное выражение неизвестно. Другим весьма интересным вопросом является интерпретация нулей «нечетных» дзета-функций $\zeta^{(2i+1)}$ при $i>0$ [441].

По поводу имеющихся успехов в доказательстве этих гипотез для тех или иных классов схем, а также дополнительных аргументов в их пользу, см. § 3 и 6.

4. Глобальные дзета-функции. Гипотезы Вейля—Ленглендса. Совершенно иной класс дзета-функций, связанных с автоморфными формами, возник и изучался в арифметике алгебраических групп. Поскольку эта тема выходит за рамки нашего обзора, укажем лишь, что подробное изложение этой теории содержится у Вейля [22, 460, 461], в работах [358, 359, 371] и работе А. Н. Андрианова [2]. Исходными пунктами этого направления были исследования Зигеля о квадратичных формах (см. [460]) и подход Тейта—Ивасавы к L-функциям одномерных схем (изложение этого подхода см. в [110]).

Заметка Вейля [462] была первым шагом на пути, приведшем к представлению (гипотетическому, однако), что рассматривавшиеся выше ζ-функции схем (или общее, L-функции l-адических представлений Серра [407]) являются частным случаем дзета-функций, связанных с автоморфными формами на полупростых группах. Основные результаты в этом направлении получены Вейлем [463, 464], Жаке и Ленглендсом [274, 294]. Грубая их формулировка такова. Всякий ряд Дирихле, удовлетворяющий «разумному» функциональному уравнению и разлагающийся в эйлеровское произведение, множители которого имеют вид многочлена второй степени от q^{-s}, является преобразованием Меллина некоторой автоморфной формы группы $GL(2)$. (Если эйлеровские множители — линейные многочлены, то это — классический результат теории полей классов с заменой, разумеется, группы $GL(2)$ на $GL(1)$). Таким образом, этот результат можно применять к ζ-функциям двумерных l-адических представлений (например, для эллиптических кривых). Требуемое для этого функциональное уравнение в случае поля алгебраических функций было обосновано Гротендиком и Делинем (не опубликовано). В числовом случае имеется лишь гипотеза Серра [407]*).

Различные подходы к изучению ζ-функций рассматриваются в лекциях И. Р. Шафаревича [110]. В частности, там изложена теория p-адических дзета-функций Ивасавы—Леопольдта полей алгебраических чисел. (Обзор этой теории содержится в докладе Ивасавы на конгрессе в Ницце, 1970 г.).

§ 3. АБЕЛЕВЫ МНОГООБРАЗИЯ

1. Абелевы многообразия и формальные группы над конечными полями. Гипотезы Вейля из § 2.1 для абелевых многообразий были в рассматриваемой ситуации доказаны са-

*) По поводу обнаруженных в этой гипотезе неточностей см. реферат работы [408].

мим Вейлем. Новое развитие эта область получила после появления гипотез Тейта (§ 2.2.). Из своей гипотезы об алгебраических циклах Тейт получил следующее следствие, относящееся к абелевым многообразиям X, Y над произвольным полем k, конечного типа над простым подполем [445]. Следующее каноническое отображение биективно

$$\mathrm{Hom}_k(X, Y)\otimes\mathbf{Z}_l \to \mathrm{Hom}(T_l(X), T_l(Y)),$$

где $T_l(X)$, $T_l(Y)$ — модули Тейта многообразий X, Y, рассматриваемые, как модули Галуа, над полем k. В случае конечного поля k Тейт показал, что эта гипотеза справедлива [447], доказав тем самым, что категория абелевых многообразий над фиксированным конечным полем, рассматриваемых с точностью до изогении, является плотной подкатегорией категории l-адических модулей Галуа.

Возник, таким образом, вопрос об описании образа категории абелевых многообразий. Это сделал Хонда [266], доказавший, что, грубо говоря, модуль Галуа есть модуль Тейта, если в нем выполняется гипотеза Римана. Различные классы абелевых многообразий с этой точки зрения изучали Хонда [264] и Ямада [466, 467].

Очень интересным является вопрос об описании абелевых многообразий с точностью до изоморфизма, а не только изогении. Два подхода к этой задаче принадлежат, соответственно, Делиню [209] и Уотерхаузу [459]. В частности, Делинь дал ясное и красивое описание категории обыкновенных абелевых многообразий.

Расширения абелевых многообразий над конечными полями рассматривал Милн [318]. Различным вопросам, относящимся к эллиптическим кривым, посвящены работы А. Н. Андрианова [1], Хассе [254, 255] и Сиратани [431]. Интересные оценки для числа точек на эллиптической кривой как функции ее модулей получили Берч [157] и Аткин [125].

Глубокие результаты были получены за последнее время о формальных пополнениях абелевых многообразий и формальных группах вообще. Основной является теорема Ю. И. Манина [62], дающая явное выражение формального пополнения через дзета-функцию многообразия. Им же получен ряд результатов в вопросе о классификации формальных групп [57, 58, 62]. Другой подход к этому кругу вопросов содержится в цикле работ Барсотти [143—147]. Классификация различных классов формальных групп рассматривалась в [205, 455, 458].

Ряд обзоров [56, 178, 211, 212] посвящены теории формальных групп и ее связям с теорией алгебраических групп. Книга Оорта [360] и статья Оорта и Мамфорда [361] содержат много технических результатов о конечных групповых схемах и формальных группах, связанных с абелевыми многообразиями.

2. Локальная геометрия. Пусть O — дискретно-нормированное кольцо, K — поле его отношений. Минимальной моделью Нерона гладкой схемы X над K называется гладкая схема $\tilde{X}$ над Spec O, представляющая функтор

$$S \mapsto \mathrm{Hom}_K(S \times_O K, X)$$

из категории гладких O-схем S в категорию множеств [377]. Минимальные модели абелевых многообразий изучал Нерон [334]. Он доказал для них теорему существования и описал структуру специального слоя для случая эллиптических кривых (см. также [338]). В случае, когда X — эллиптическая кривая, Нерон построил также каноническую компактификацию минимальной модели [334]. Если $\dim X > 1$, то такой компактификации не существует (Делинь, Рейно [340]).

Рейно в [377] передоказал результаты Нерона и обобщил их на произвольные групповые схемы без унипотентной компоненты, а также на более широкий класс базисных колец. См. также § 4.2.

Свойствами хорошей редукции абелевых многообразий занимались Серр и Тейт [409]. Они доказали критерий хорошей редукции, известный как «критерий Нерона—Огга—Шафаревича». Он состоит в том, что абелево многообразие имеет хорошую редукцию в том и только том случае, когда его модуль Тейта не разветвлен. Остальная часть их работы посвящена изучению абелевых многообразий CM-типа (см. § 3.7). Они доказали, в частности, что такие многообразия имеют всюду хорошую редукцию после подходящей замены базы.

Другим достижением локальной теории абелевых многообразий за рассматриваемое время является теория p-адических тэта-функций и униформизация абелевых многообразий над полями p-адических чисел. Первая работа в этой области принадлежит Тейту, построившему аналог тэта-функций для эллиптических кривых [407, 191, 384]. Случаем, когда размерность >1, занимался Морикава [326, 327]. Отметим, однако, что этот подход дает униформизацию не любых многообразий, как в классической теории, а лишь их части. В частности, униформизируемые эллиптические кривые — это кривые с нецелым инвариантом.

Локальной теории посвящены также работы [149, 192] и часть обзора Касселса [191].

3. Высота Тейта — Нерона. Книга Ленга [287] содержит изложение теории высоты на алгебраических многообразиях и ее применение к теоремам конечности Морделла—Вейля и Зигеля над глобальными полями. Новый этап в развитии этой теории начался с открытия Тейта (изложено у Манина [64], Ленга [289] и Мамфорда [330]), что требуемые для этих доказательств довольно грубые оценки являются следствием точных равенств. В обычной теории высоты [287] высотой всегда является класс функций, отличающихся на ограниченные на многообразии функции. Тейту удалось выбрать в каждом таком классе каноническую функцию, ведущую себя функториальным образом относительно морфизмов. Применения этого пока еще только намечаются (см. § 3.5 и работу Мамфорда [330]), однако красота и симметрия конструкции Тейта дают основание надеяться, что она сыграет важную роль в развитии диофантовой геометрии (ср. введение в [64]). Это же относится к локальному аспекту теории, развитому Нероном в [336]. Построенные им локальные компоненты высоты — канонические квазифункции — являются в арифметике аналогами индексов пересечения.

Обзоры и дальнейшие исследования: Нерон [335, 339, 337], Альтман [113], В. А. Демьяненко [36].

4. Когомологии Галуа. Главные однородные пространства. Подробный и ясный обзор относящихся к этому вопросу работ дал Касселс [191]. Поэтому мы приведем лишь список полученных результатов, отсылая к [191] за определениями и комментариями. Рассмотрим, прежде всего, локальные результаты. Основным результатом над p-адическими полями является двойственность группы $WC(k)$ главных однородных пространств абелева многообразия A/k и группы $\hat{A}(k)$ рациональных точек дуального абелева многообразия (Тейт [444], И. Р. Шафаревич [106]). Обобщениям этой двойственности посвящены работы О. Н. Введенского [19—21] и Шатца [413]. Случаем дискретно нормированного поля k с замкнутым полем вычетов занимались И. Р. Шафаревич [107] и Огг [343]. Они доказали двойственность групп $WC(k)$ и $\pi_1(\hat{A}(k))$, где π_1 — фундаментальная группа проалгебраической группы $\hat{A}(k)$, с точностью до p-компонент, p — характеристика поля вычетов. Для эллиптических кривых это предположение было устранено для широкого класса кривых О. Н. Введенским [14, 16—18].

Шатцем была получена теорема двойственности для когомологий Гротендика артиновых групповых схем над локальными полями [410]. Двойственностью когомологий Галуа групп Пикара и Брауэра кривых занимался Лихтенбаум [302]. Он же [301] и П. А. Медведев [80, 81] доказали для эллиптических кривых совпадение периода и индекса главных однородных пространств.

Различным вычислениям локальных когомологий посвящены работы Нерона [338] и О. Н. Введенского [13]. Поведение группы WC при неразветвленных расширениях p-адических полей изучал Гринберг [241].

Группам WC и Ш (группе локально тривиальных пространств) над функциональными полями конечной характеристики посвящены исследования И. Р. Шафаревича [107] и Огга [343]. Они использовали вычисленную Гротендиком фундаментальную группу кривой (см. § 4.5). Другое доказательство их результатов о структуре этих групп (в частности, формулы для ранга) получил Рейно [376]. Ему удалось избавиться от предполагавшегося в [107] и [343] отсутствия «дикого ветвления». Тейт [444], Касселс [183] и Пуату [365] обнаружили существование в группе Ш канонического спаривания, кососимметрического и с ядром, совпадающим с подгруппой делимых элементов. Предполагается, что последнее равно нулю. М. И. Башмаков [3] доказал, что для некоторых абелевых многообразий элементы группы Ш делимы в WC.

Связь между локальной и глобальной двойственностью рассматривалась Тейтом [444] и Касселсом [187]. Оценки сверху для группы Зельмера получены Нейманом [341], соотношение между периодом и индексом изучал в [350] Олсон. Заметка М. И. Башмакова [5] содержит рассмотрение двойственности групп Ш и Б. Как показал Касселс [186], группа Ш может быть как угодно велика для подходящего абелева многообразия над фиксированным полем.

5. Гипотезы Тейта, Берча и Суиннертон-Дайера и Вейля. Гипотезой Тейта о гомоморфизмах абелевых многообразий (§ 3.1) занимались Гротендик и Серр. Гротендик [248] доказал аналог этой гипотезы для полей функций нулевой характеристики, а Серр доказал ее для эллиптических кривых над числовыми полями, предполагая, что кривая или имеет комплексное умножение, или ее инвариант не является целым [404, 407]. При этом он использовал теорему конечности эллиптических кривых с заданным множеством точек плохой редукции, доказанную И. Р. Шафаревичем [108]. Другие результаты Серра относятся к l-адическим алгебрам Ли, связанным с модулями Тейта эллиптических кривых [407, 401]. В частности, им доказана неприводимость модуля Тейта для кривых без комплексного умножения. Интересен поставленный в [404] вопрос о множестве простых, в которых редукция эллиптической кривой имеет инвариантом Хассе нуль. Это множество изучалось экспериментально на ряде примеров [101].

Основной в рассматриваемом круге вопросов является гипотеза Берча и Суиннертон-Дайера, первоначальная формулировка которой [162] последовательно обобщалась и уточнялась [191, 440, 450]. Как мы уже упоминали, она связывает порядок нуля дзета-функции абелева многообразия над числовым полем, соответствующей одномерным когомологиям, в точке $s=1$ и соответствующий коэффициент локального разложения с рангом и другими глобальными инвариантами. Следует, в частности, предположить заранее конечность группы Ш и аналитичность в окрестности $s=1$. Первоначальные аргументы состояли в обширной численной проверке для тех кривых, у которых известно необходимое аналитическое продолжение. Для кривых с комплексным умножением специального вида это сделано в [162, 372, 373, 437, 438]. Случай кривых, униформизируемых модулярными функциями, обсуждается в [440]. Полученные результаты весьма условны, ибо группа Ш ни для одной кривой еще не вычислена.

Касселс показал, что справедливость гипотезы Берча и Суиннертон-Дайера зависит только от класса изогении эллиптической кривой [189]. Тейт доказал это для любой размерности [450]. Некоторые следствия из гипотезы, согласованные с имевшимися ранее гипотезами, указаны в [161, 439].

В случае поля функций конечной характеристики аналог гипотезы Берча и Суиннертон-Дайера сформулировал Тейт [450]. Он и Артин доказали этот аналог для случая якобиевых многообразий, предполагая группу Брауэра конечной и не учитывая p-кручения. Предполагается, что «хорошие» p-адические когомологии помогут устранить второе из этих ограничений (см. лекции Гротендика в [213], примером p-адических когомологий являются когомологии Любкина [309], § 2.1). Милн показал, что функциональная гипотеза справедлива для постоянного абелева многообразия [319]. Об этих гипотезах написано довольно много обзоров и докладов [181, 191, 155, 156, 440, 441, 188, 450].

О гипотезах Тейта [445] о полюсах «четных» дзета-функций в глобальном случае известно очень немного. Для многообразий CM-типа Польман доказал, что эти гипотезы эквивалентны гипотезам об алгебраических циклах (см. § 2.2), а последние эквивалентны гипотезе Ходжа [364]. Это дает доказательство в коразмерности 1. Уточнение одного высказывания Тейта об алгебраических циклах [445] содержится в [332]. Наконец, Огг [349] доказал, что высказанная Сато и Тейтом [445] гипотеза о распределении собственных значений Фробениуса при редукции кривой по разным простым справедлива при некоторых предположениях о дзета-функции типа аналитичности.

Новые идеи в этой области принесла небольшая заметка А. Вейля [462]. Основываясь на старых результатах Гекке, он доказал, что мероморфность и выполнение для дзета-функции эллиптической кривой функционального уравнения (и аналогичных уравнений для «скрученных» дзета-функций) эквивалентны существованию параболической формы ступени N (N — кондуктор кривой), являющейся преобразованием Меллина дзета-функции. Этот результат делает, по его мнению, правдоподобным предположение, что всякая эллиптическая кривая над $\mathbf{Q}$ кондуктора N униформизируется модулярными функциями ступени N.

Огг нашел эллиптические кривые небольшого кондуктора [345, 346] (см. также [440]). Его вычисления согласуются в этих случаях со следствиями из гипотезы Вейля. Он же обнаружил, что если эллиптические кривые X и Y удовлетворяют гипотезе Вейля, то для поверхности $X \times Y$ справедлива гипотеза Тейта о полюсе двумерной ζ-функции [348]. Кондукторам эллиптических кривых посвящена работа Огга [347]. Эффективный способ находить кривые с заданным кондуктором предложили Бейкер и Коутс.

Хонда в [265] сформулировал и доказал интересный аналог гипотезы Вейля для формальных групп, связанных с эллиптической кривой. Его результат показывает, что дзета-функция эллиптической кривой определяет однозначно ее формальное пополнение над $\mathbf{Z}$.

6. Ранг и кручение эллиптических кривых. В силу теоремы Морделла — Вейля [287] группа рациональных точек эллиптической кривой над глобальным полем конечно-порождена (по модулю следа в функциональном случае). Ее ранг и порядок группы кручения являются, следовательно, целочисленными функциями на множестве эллиптических кривых, определенных над заданным полем k. Многочисленные работы посвящены двум основным проблемам: ограниченны ли эти функции при фиксированном k или нет. Исторические замечания и примеры к этим проблемам см. в обзоре Касселса [191].

А. И. Лапиным было доказано, что в функциональном случае ранг неограничен [53, 54]. Его конструкция относится к случаю поля нулевой характеристики. В конечной характеристике аналогичный факт получен Тейтом и И. Р. Шафаревичем [100]. Для числовых полей вопрос остается открытым. Формула, выражающая ранг в функциональном случае через инварианты соответствующей поверхности, была найдена Ю. И. Маниным [65]. Оценки для ранга абелевых многообразий любой размерности рассматривал М. И. Башмаков [4].

Несравнимо больший прогресс достигнут в задаче о кручении. В функциональном случае ограниченность кручения доказал Левин [299]. Кручению над локальными полями посвящена работа [15]. Первым нетривиальным сдвигом в проблеме кручения была работа [73] Ю. И. Манина, доказавшего ограниченность порядка p-компоненты группы рациональных точек. Его результат был обобщен в работах [82] и [88]. Независимо В. А. Демьяненко получил ряд оценок для кручения в частных случаях [34, 38]. Совсем недавно ему удалось усилить свой метод и доказать ограниченность кручения в общем случае.

Различным вопросам, относящимся к точкам конечного порядка, посвящены работы Эллегуарша [259—261], Бюке [177, 210]. В частности, в [260] построен пример кривой над $\mathbf{Q}$, имеющей точку 10-го порядка.

7. Комплексное умножение абелевых многообразий и формальных групп. Классическая теория комплексного умножения эллиптических функций была в последнее время предметом ряда семинаров и лекций [98, 112]. Как известно, эта теория и теорема Кронекера — Вебера послужили Гильберту отправным пунктом при формулировке его 12-ой проблемы. Комментарии к последней см. в [74]. Часть поставленной Гильбертом задачи была решена А. Вейлем, Шимурой и Таниямой [430, 416]. Они обобщили теорию комплексного умножения на класс абелевых многообразий с «достаточно большим» кольцом эндоморфизмов (многообразий CM-типа).

Кроме того, Шимура и Танияма доказали для таких многообразий упомянутые в § 2.3 гипотезы о ζ-функциях — мероморфность и функциональное уравнение. Их подход основан на подъеме эндоморфизма Фробениуса в нулевую характеристику и изучении получающегося таким образом семейства эндоморфизмов исходного многообразия. Эти результаты недавно были передоказаны на языке схем [235]. Произведениям многообразий CM-типа посвящена работа [215].

Замечательный аналог классической теории комплексного умножения был найден для одномерных формальных групп над локальными полями Любиным и Тейтом [306, 448, 112]. Над каждым таким полем k строятся одномерные группы, присоединение точек конечного порядка которых к абелевому неразветвленному замыканию поля k дает его максимальное абелево расширение. Это приводит также к явной интерпретации закона взаимности (см. также [434]). Изучению одномерных формальных групп над локальными кольцами и, в частности, их классификации посвящены работы Любина [303—305], Любина и Тейта [307], Сиратани [432, 433] и Вайнберга [11].

8. p-делимые группы. В [449] Тейт ввел новые объекты — p-делимые группы. Хотя это понятие тесно связано с формальными группами (и эквивалентно последним в широком классе случаев), теория Тейта предпочтительнее как в силу внутренних причин (изящная формулировка двойственности), так и применений к абелевым многообразиям. Тейт доказал, что над полными дискретно-нормированными кольцами характеристики 0 p-делимые группы однозначно определяются модулем Тейта. Следствием этого является существование разложення Ходжа этальных когомологий абелевых многообразий над p-адическими полями. Серр [405] изучал действие групп Галуа на модулях Тейта p-делимых групп.

§ 4. КРИВЫЕ РОДА $g>1$

1. Элементарные оценки над конечными полями. Доказательство А. Вейлем гипотезы Римана—Артина для дзета-функций кривых было основано на глубоком и содержательном использовании методов алгебраической геометрии. Возможность переформулировать этот результат вполне элементарно, как оценку числа решений сравнения в конечных полях, стимулировала поиски непосредственного доказательства этого факта. Для рода 1 это было сделано Ю. И. Маниным [30] (см. также [41]). Для отдельных кривых рода $g>1$ элементарные оценки рассматривались в работах [39, 40, 42, 92].

Асимптотику $N_m \sim q^m$ для числа точек в поле из q^m элементов доказал Бомбьери [164], использовав для этого функциональный аналог формулы Сельберга об асимптотическом распределении простых. Наконец, С. А. Степанов получил для гиперэллиптических кривых оценку, довольно близкую к оценке Вейля [99].

2. Минимальные модели. Пусть A — кольцо с полем отношений K, X — кривая над K, собственная, гладкая и неприводимая. Собственная регулярная схема Y над Spec A называется относительно минимальной моделью кривой X, если $Y \otimes K \simeq X$ и любой бирациональный A-морфизм из Y в Y является изоморфизмом. Такое определение подсказывается классической теорией минимальных моделей алгебраических поверхностей. Его мотивировку и обсуждение см. в [108]. Для рода 1 существование минимальной модели, а также описание ее специального («вырожденного») слоя было дано Нероном [334]. Его доказательство использует явные вычисления для кривых в вейерштрассовой нормальной форме. Общий случай рассматривался И. Р. Шафаревичем [391] и Лихтенбаумом [300]. Они использовали теорему Абьянкара о разрешении особенностей двумерных схем и доказали, помимо существования, также и единственность (для рода $g>1$) минимальной модели. Построенная в этих работах теория пересечений на двумерных схемах представляет также и независимый интерес.

Описанию минимальных моделей для рода 0 посвящены работы Бялыницкого-Бирули [151—154]. Он доказал, в частности, что для дедекиндова кольца A с совершенными полями вычетов множество минимальных моделей над Spec A биективно $\mathrm{Cl}(A)/\mathrm{Cl}(A)^2$, где $\mathrm{Cl}(A)$ — группа классов идеалов. На случай несовершенных полей вычетов его результаты обобщены в [174, 175].

Возможные типы вырожденных слоев для рода $g=2$ в функциональном случае нашел Огг [344]. Использованный им метод, восходящий к Кодаире и состоящий в априорном нахождении типов слоев, был перенесен в последнее время

Нероном [340] и Делинем (SGA 7, exp. X) в числовую ситуацию.

Важную теорему о схемах кривых Пикара доказал Рейно [379]. Именно, он показал, что относительная схема Пикара минимальной модели кривой является минимальной моделью якобиева многообразия этой кривой.

Общие свойства редукции алгебраических многообразий над дискретно нормированными кольцами изучал в цикле работ [469, 470] Янагихара. Поведение рода кривой при редукции основного поля рассматривалось в [229] и [368].

3. Эффективные оценки высоты целых точек. Центральным результатом теории целых точек на кривых является теорема конечности Зигеля, обобщающая известный результат Туэ и обобщенная затем Малером и Ленгом [287, 172] на произвольные подкольца конечного типа глобальных полей. Армитаж получил соответствующий результат [121] в случае конечной характеристики.

Доказательства этих теорем были однако совершенно неэффективны. Новый подход к этим задачам был найден Бейкером, доказавшим сначала явную оценку для высоты целочисленных точек на кривых Туэ [137], а затем и в широком классе гиперэллиптических кривых [139]. В частности, его работа [138] дает оценку высоты для любых кривых рода 1 [140]. Аналогичную задачу рассматривал Д. К. Фаддеев [102].

Результаты Бейкера относятся к кольцу целых чисел. Для колец p-адических целых аналогичная эффективизация была получена Коутсом [203] для теоремы Туэ.

4. Рациональные точки. Гипотеза Морделла. Основной задачей о рациональных точках на кривых рода $g>1$, вокруг которой концентрировались усилия, является известная гипотеза Морделла. Надлежащим образом обобщенная [287], она выглядит теперь следующим образом. Кривая рода $g>1$, определенная или над числовым полем конечной степени, или над полем алгебраических функций, имеет в каждом конечном расширении основного поля лишь конечное число рациональных точек (исключая, в функциональном случае, «постоянные» кривые).

Решающего успеха добился Ю. И. Манин, доказавший эту гипотезу в функциональном случае [59, 60]. Созданный им метод позволяет получать и другие результаты диофантового характера [60] (гл. 3). Кроме того, он стимулировал целое направление в алгебраической геометрии — изучение дифференциальных свойств матриц периодов, классов когомологий, в семействах алгебраических многообразий [278, 312, 12, 51].

Другое доказательство этого результата получил Грауэрт [237]. Его варианты и уточнения в случае конечной характеристики содержатся в работах [387, 320, 321]. Метод Грауэрта весьма геометричен и, по-видимому, может быть перенесен на класс многомерных многообразий, касательное расслоение к которым отрицательно. Третье и последнее доказательство функциональной гипотезы Морделла принадлежит А. Н. Паршину [87], установившему также, что гипотеза Морделла является следствием гипотезы И. Р. Шафаревича о конечности множества кривых, имеющих заданные род $g>1$, поле определения и множество точек плохой редукции [108].

В числовом случае гипотеза Морделла не доказана ни для одной кривой. Все имеющиеся результаты [287, 64, 35, 37] дают конечность только в «не слишком больших» полях. Наиболее ярким результатом этого рода является теорема В. А. Демьяненко [32, 33, 193], утверждающая конечность точек кривой X в поле K, если ранг группы K-морфизмов из X в некоторую эллиптическую кривую (переводящих фиксированную точку в нуль) больше ранга группы K-точек этой кривой. На широкий класс многообразий размерности >1 эту теорему обобщил Ю. И. Манин [73].

Приведем еще два результата, относящихся как к числовому, так и функциональному случаю. Красивую оценку высоты рациональных точек на кривых рода $g>1$ нашел Мамфорд [330]. Именно, если рациональные точки занумеровать в порядке возрастания высоты, то при некоторых a и b

$$h(x_l) \geqslant e^{al+b}.$$

Сравнение этого факта с аналогичными оценками для рода 0 (Шануэль [392]) и 1 (Нерон [336]) см. в [313].

Ленг [291] предположил, что если V — кривая, лежащая в абелевом многообразии A, $O \in V$, $\Gamma = \mathbf{Z}^{-1}\Gamma_0$, Γ_0 — конечно-порожденная группа, то из бесконечности множества $V \cap \Gamma$ должно следовать, что V — подгруппа. Из этой гипотезы следует как гипотеза Морделла, так и следующее предположение, независимо высказанное Маниным. Если кривая $X \subset \operatorname{Pic} X$ содержит бесконечно много точек конечного порядка абелева многообразия $\operatorname{Pic} X$, то род X равен 1.

Прогресс в рассматриваемой области за последнее время нашел отражение в многочисленных докладах и обзорах [63, 386, 388, 389, 435].

5. Накрытия и фундаментальная группа. Определение фундаментальной группы алгебраического многообразия над полем комплексных чисел в силу теоремы существования Римана можно перенести на произвольные многообразия, например, над конечным полем. Гротендик, который ввел это определение [246], сумел вычислить фундаментальную группу кривой в конечной характеристике, соответствующую не слишком разветвленным накрытиям. Другие доказательства этого факта см. в [231, 367]. Все они основаны на возможности подъема кривой из конечной в нулевую характеристику (элементарное доказательство последнего утверждения принадлежит Поппу [366]) и использовании затем теоремы Римана. Вопрос о чисто алгебраическом доказательстве этих результатов остается открытым (ср. [218]).

Интересный вопрос [108] о действии автоморфизмов основного поля на фундаментальную группу также не исследован (см., впрочем, [231]).

В ряде частных случаев удается получить информацию о накрытиях, или расширениях соответствующего поля, не выходя за пределы конечной характеристики (p-расширения [454], или случай локальных полей [118, 282, 403]).

§ 5. ФАКТОРПРОСТРАНСТВА ОГРАНИЧЕННЫХ ОБЛАСТЕЙ ПО АРИФМЕТИЧЕСКИМ ГРУППАМ

1. **Поле определения.** Как известно, модулярное пространство Зигеля является схемой модулей поляризованных абелевых многообразий и определено над $\mathbf{Q}$. Многочисленные работы были посвящены нахождению поля определения различных классов факторпространств, связанных с модулями абелевых многообразий. Эти пространства возникают при рассмотрении абелевых многообразий с дополнительными структурами и условиями (накладываемыми на поляризацию или кольцо эндоморфизмов): Бейли [135, 136], Шимура [426], Мамфорд [331]. Во многих случаях Шимура доказал, что все они определены над полями алгебраических чисел [425, 426, 420]. Этим же вопросом для групп Гильберта—Зигеля занимался Катаяма [276, 277]. Наконец, недавно Шимура [428] и Д. А. Каждан (неопубликовано) решили этот вопрос для компактных факторпространств. Они доказали, что всякое не имеющее деформаций компактное $\mathbf{C}$-многообразие может быть определено над полем алгебраических чисел.

Работы [31, 267, 268, 419] содержат различные результаты геометрического характера о модулярном пространстве Зигеля, в частности, о его рациональности.

2. **Дзета-функции.** Эйхлер (см. [227]) заметил, что известное в теории модулярных функций еще со времен Кронекера конгруэнц-соотношение можно использовать для доказательства мероморфности и функционального уравнения дзета-функции компактной кривой, униформизируемой некоторым классом арифметических групп. Шимуре удалось распространить это на некомпактный случай [415] и со временем обобщить на весьма широкий класс кривых, униформизируемых арифметическими группами [427, 217]. Многочисленные доклады Шимуры [421, 422, 423, 429] и Бореля [7] излагают более или менее подробно различные аспекты доказательства. Для артиновых L-функций аналогичной задачей занимался Конно [283]. Очень интересным является применение метода

Шимуры к законам разложения в неразрешимых расширениях числовых полей [424]. Доказанные им факты являются первыми примерами явного закона взаимности для таких расширений.

Обобщение конгруэнц-соотношения на случай размерности >1 содержится в [418]. Другим обобщением одномерной теории явилась работа Куги и Шимуры о дзета-функциях расслоенных многообразий, связанных с каноническими семействами эллиптических кривых над модулярными кривыми [285].

Большого успеха добились Ихара и Делинь, установившие [270, 208] связь между локальными множителями этих дзета-функций и собственными значениями операторов Гекке в пространствах параболических форм любого веса. Это показывает, в частности, что известная гипотеза Рамануджана о модулях собственных значений операторов Гекке является следствием гипотез Вейля из § 2.1 (см. также доклад Серра [406]). Уточнением результата Ихары занимался Морита [328, 329].

Дзета-функциям, являющимся преобразованиями Меллина модулярных форм, посвящены работы [236, 262]. Тесно связана с этими вопросами и конструкция Шимуры абелевых многообразий с помощью целочисленных решеток в пространствах автоморфных форм [417, 374].

3. Другие вопросы. Алгебраическую характеризацию многообразий, униформизируемых арифметическими группами, предложили И. И. Пятецкий-Шапиро и И. Р. Шафаревич [95]. Они доказали, что их универсальная накрывающая является «почти» однородным многообразием в категории схем (орбита общей точки всюду плотна в топологии Зарисского).

В цикле работ И. И. Пятецкого-Шапиро [93, 94, 52] изучались свойства редукции модулярных кривых по простым, делящим ступень. Полученные результаты дают полное описание редукции.

Штарк [436] и Берч [158, 159] описывают применение модулярных функций к проблеме одноклассных полей и построению рациональных точек на эллиптических кривых. Этот подход принадлежит Хегнеру (1952 г.), но был впоследствии забыт и частично переоткрыт другими авторами. Несмотря на весьма специальный характер последней конструкции, она представляет значительный интерес. Содержательное истолкование ее на современном языке позволит, быть может, продвинуться в доказательстве гипотез Берча и Суиннертон-Дайера из § 3.5.

Попытка построить чисто алгебраически неабелево обобщение теории полей классов в функциональных полях конечной характеристики принадлежит Ихаре [49, 271] (ср. § 4.5).

Предложенная им теория дает (гипотетическое) описание расширений таких полей и законов разложения в терминах дискретных подгрупп группы $PSL(2, \mathbf{R}) \times PSL(2, \mathbf{Q}_p)$.

В [317, 325] изучается действие операторов Гекке на пространстве автоморфных форм. Кольца эндоморфизмов якобианов некоторых модулярных кривых найдены в [214, 216, 315].

§ 6. РАЦИОНАЛЬНЫЕ И БЛИЗКИЕ К НИМ МНОГООБРАЗИЯ

1. Рациональные поверхности и кубические многообразия. Ю. И. Манин в цикле работ [61, 66—68] систематически изучал поверхности над незамкнутыми полями k, бирационально эквивалентные над замыканием $\bar{k}$ проективной плоскости. Основные задачи — бирациональная классификация над основным полем и вопрос существования и строения множества k-точек. Передоказав на современном языке результаты Энриквеса [66], Ю. И. Манин подверг детальному изучению с этой точки зрения входящие в классификацию Энриквеса поверхности дель Пеццо. В частности, он получил критерий бирациональной эквивалентности для кубических поверхностей [68], а также структурную теорему для групп бирациональных автоморфизмов [314]. Поверхности с пучком рациональных кривых рассматривал В. А. Исковских [47, 48]. Два обзора [69, 313] резюмируют полученные результаты и имеющиеся гипотезы.

Введенные в [66] бирациональные инварианты Мива обобщил на более широкий класс алгебраических многообразий [322].

Эти исследования послужили отправным пунктом для довольно неожиданного использования при изучении кубических гиперповерхностей объектов неассоциативной алгебры — коммутативных луп Муфанг. В работах [70, 75] подобная структура вводится на множестве рациональных точек кубической гиперповерхности. Эта конструкция навеяна одной работой Шатле [195] и является обобщением сложения точек на кубических кривых. Введенные в этом множестве отношения эквивалентности [75], связанные с группой Брауэра, приводят к ряду интересных задач. Обзор этих работ см. в [71, 111].

Дзета-функциям кубических гиперповерхностей над конечными полями посвящены работы [166, 168, 169, 201, 442, 90]. В размерности $\leqslant 3$ для них доказана гипотеза Римана. Как заметил Ю. И. Манин [72], этот результат обобщается на произвольные унирациональные многообразия размерности 3. Использование им [72] мотивной интерпретации вычисления дзета-функции делает его работу весьма привлекательной. Принцип Хассе для кубик рассматривался в [194].

2. Торы. Числа Тамагавы и когомологии Галуа. Числа Тамагава алгебраических торов вычислил Оно, нашедший для них явные и красивые формулы (они являются в этой ситуации аналогами гипотез Берча и Суиннертон-Дайера для абелевых многообразий, § 3.5) [352, 356, 357]. Эти результаты оказались полезными и для некоммутативных групп [353—355]. Когомологии Галуа торов изучались в [114, 446]. Отметим еще работы [398, 170, 443, 232, 298, 456, 311, 465], посвященные различным вопросам, относящимся к когомологиям Галуа.

В. Е. Воскресенский занимался бирациональной классификацией торов [24, 25], а затем и произвольных аффинных групп [27—29]. Им доказан, в частности, принцип Хассе для двумерных торов и построены препятствия к рациональности алгебраической группы.

Аналоги стандартных задач о диофантовых приближениях в случае тора рассматривал Ленг [290].

3. Другие вопросы. Высотам посвящена одна работа Шмидта [394], построившего интересную теорию высоты для плоскостей в аффинном пространстве. Формы рациональных многообразий рассматривались в [26, 173], различные задачи об однородных пространствах — в [468, 273, 23].

Работы Ленга [288, 292, 293] ([375] — их обзор) переносят в алгебро-геометрическую ситуацию классические задачи о трансцендентных числах.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Андрианов А. Н.**, Представление чисел некоторыми квадратичными формами в связи с теорией эллиптических кривых. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1965, **29**, № 1, 227—238 (РЖМат, 1965, 10А107)
2. —, Дзета-функции простых алгебр с неабелевыми характерами. Успехи мат. наук, 1968, **23**, № 4, 3—66 (РЖМат, 1969, 1А395)
3. **Башмаков М. И.**, О делимости главных однородных пространств над абелевыми многообразиями. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1964, 28, № 3, 661—664 (РЖМат, 1965, 3А273)
4. —, О ранге абелевых многообразий. Докл. АН СССР, 1968, 181, № 5, 1031—1033 (РЖМат, 1969, 1А390)
5. —, О группе Шафаревича—Тейта эллиптической кривой. Мат. заметки, 1970, 7, № 1, 79—86 (РЖМат, 1970, 5А354)
6. **Боревич З. И.**, Шафаревич И. Р., Теория чисел. М., «Наука», 1964 (РЖМат, 1965, 4А116К)
7. **Борель А.**, Операторы Гекке и дзета-функции. Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1969, **13**, № 4, 45—60 (РЖМат, 1969, 12А509)
8. **Булатаев К. Б.**, Об одном рациональном методе вычисления рациональных дивизоров нулевой степени на кривой рода II $ay^2=5(x^2+$ $+3x+1)(-1+6x^2-x^4)$. Тр. Кирг. ун-та. Сер. мат. н., 1967, вып. 6, 23—25 (РЖМат, 1969, 4А373)
9. —, Оценка ранга гиперэллиптической кривой рода 2. Сб. статей аспирантов Кирг. ун-та. Физ.-мат. и естеств. н., 1968, вып. 2, 6—14 (РЖМат, 1969, 4А372)

10. —, Оценка ранга кривых $y^2=-\frac{1}{3}(x^2+x+1)(3x^3+4x^2+3x)$, $y^2=(x^2+3x+1)(-1+6x^2-x^4)$. Сб. статей аспирантов Кирг. ун-та. Физ.-мат. и естеств. н., 1969, вып. 3, 3—8 (РЖМат, 1970, 7А416)
11. **Вайнберг Ю. Р.**, О редукции формальных групп по простому модулю Сибирск. мат. ж., 1963, 4, № 6, 1263—1270 (РЖМат, 1966, 8А235)
12. —, Алгебраические многообразия над полями с дифференцированием. Мат. сб., 1969, 80, № 3, 417—444 (РЖМат, 1970, 3А453)
13. **Введенський О. М.** (Введенский О. Н.), Когомології підгрупи Лютц еліптичної кривої. Зб. робіт аспірантів Львівськ. ун-т. Природн. н., Львів, 1963, 5—8 (РЖМат, 1966, 6А195)
14. —, Двойственность в эллиптических кривых над локальным полем. I. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1964, 28, № 5, 1091—1112 (РЖМат, 1966, 5А211)
15. —, Кручення еліптичних кривих над локальним полем. Вісник Львівськ. ун-ту Сер. мех.-мат., 1965, вип. 1, 3—6 (РЖМат, 1965, 9А239)
16. —, Еліптичні криві з вирожденою редукцією. Вестн. Львовск. политехн. ин-та, 1965, № 8, 70—72 (РЖМат, 1966, 8А234)
17. —, Проалгебраїчні групи з висотою два редукції. Вісник Львівськ. ун-ту. Сер. мех.-мат., 1965, вип. 2, 24—29 (РЖМат, 1966, 7А271)
18. —, Двойственность в эллиптических кривых над локальным полем. II. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1966, 30, № 4, 891—922 (РЖМат, 1968, 3А358)
19. —, Локальні поля класів еліптичних кривих. Доповіді АН УРСР, 1968, А, № 10, 876—880 (РЖМат, 1969, 9А318)
20. —, «Локальні поля класів» еліптичних кривих. Доповіді АН УРСР, 1969, А, № 5, 393—396 (РЖМат, 1969, 10А243)
21. —, «Локальні поля класів» еліптичних кривих. Доповіді АН УРСР, 1969, А, № 11, 966—969 (РЖМат, 1970, 4А399)
22. **Вейль А.**, Адели и алгебраические группы. Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1964, 8, № 4, 3—74 (РЖМат, 1966, 7А272)
23. **Воскресенский В. Е.**, О разбиении рода на классы в однородных пространствах. Волжск. мат. сб., 1964, вып. 2, 21—25 (РЖМат, 1966, 12А286)
24 —, О двумерных алгебраических торах. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1965, 29, № 1, 239—244 (РЖМат, 1965, 9А245)
25. —, О двумерных алгебраических торах. II. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1967, 31, № 3, 711—716 (РЖМат, 1967, 11А317)
26. —, Арифметика Σ-многообразий. В сб. «Исслед. по теории чисел». Вып. 2. Саратов, Саратовск. ун-т, 1968, 50—59 (РЖМат, 1969, 4А366)
27. —, Группы Пикара линейных алгебраических групп. В сб. «Исслед. по теории чисел». Вып. 3. Саратов, Саратовск. ун-т, 1969, 7—16 (РЖМат, 1969, 11А375)
28. —, О бирациональной эквивалентности линейных алгебраических групп. Докл. АН СССР, 1969, 188, № 5, 978—981 ((РЖМат, 1970, 2А377)
29. —, Бирациональные свойства линейных алгебраических групп. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1970, 34, № 1, 3—19 (РЖМат, 1970, 6А350)
30. **Гельфонд А. О.**, Линник Ю. В., Элементарные методы в аналитической теории чисел. М., Физматгиз, 1962, 272 стр. (РЖМат, 1964, 9А112К)
31. **Гиндикин С. Г.**, Пятецкий-Шапиро И. И., Об алгебраической структуре поля модулярных функций. Докл. АН СССР, 1965, 162, № 6, 1226—1229 (РЖМат, 1965, 11А241)
32. **Демьяненко В. А.**, Рациональные точки одного класса алгебраических кривых. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1966, 30, № 6, 1373—1396 (РЖМат, 1967, 7А138)
33. —, Рациональные точки одного класса алгебраических кривых. Докл. АН СССР, 1966, 171, № 6, 1259—1266 (РЖМат, 1967, 5А327)
34. —, О точках конечного порядка на эллиптических кривых. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1967, 31, № 6, 1327—1340 (РЖМат, 1969, 3А364)

35. —, О рациональных точках некоторых кривых высшего рода. Acta arithm., 1967, **12**, № 4, 333—354 (РЖМат, 1967, 12А359)
36. —, Оценка остаточного члена в формуле Тейта. Мат. заметки, 1968, 3, № 3, 271—278 (РЖМат, 1968, 8А322)
37. —, О неопределенных уравнениях $x^6+y^6=az^2$, $x^6+y^6=az^3$, $x^4+y^4=az^4$. Изв. высш. учебн. заведений. Математика, 1968, № 4, 26—32 (РЖМат, 1968, 10А288)
38. —, О точках конечного порядка эллиптических кривых. Мат. заметки, 1970, 7, № 5, 563—567 (РЖМат, 1970, 10А272)
39. **Елистратов И. В.**, О числе решений некоторых уравнений в конечных полях. Тр. молодых ученых. Саратовск. ун-т. Вып. мат. Саратов, 1964, 27—30 (РЖМат, 1965, 3А105)
40. —, О числе решений некоторых уравнений в конечных полях. В сб. «Некоторые вопр. теории полей». Саратов, Саратовск. ун-т, 1964, 48—59 (РЖМат, 1965, 3А100)
41. —, Об элементарном доказательстве теоремы Хассе. В сб. «Исслед. по теории чисел». Вып. 1. Саратов, Саратовск. ун-т, 1966, 21—26 (РЖМат, 1967, 6А227)
42. —, Число классов и расположение нулей $Z(u)$-функции. Волжск. мат. сб., 1966, вып. 4, 58—65 (РЖМат, 1967, 6А239)
43. **Ершов Ю. Л.**, Неразрешимость некоторых полей. Докл. АН СССР, 1965, **161**, № 1, 27—29 (РЖМат, 1965, 7А65)
44. —, Об элементарных теориях локальных полей. Алгебра и логика. Семинар, 1965, **4**, № 2, 5—30 (РЖМат, 1966, 7А251)
45. —, О рациональных точках над гензелевыми полями. Алгебра и логика. Семинар, 1967, **6**, № 3, 39—49 (РЖМат, 1968, 1А395)
46. **Ивадзава К.**, Сходство между полями алгебраических чисел и алгебраических функций. Сугаку, 1963, **15**, № 2, 65—67 (РЖМат, 1964, 8А214)
47. **Исковских В. А.**, О бирациональных формах рациональных поверхностей. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1965, **29**, № 6, 1417—1433 (РЖМат, 1966, 5А210)
48. —, Рациональные поверхности с пучком рациональных кривых. Мат. сб., 1967, 74, № 4, 608—638 (РЖМат, 1968, 8А329)
49. **Ихара Я.**, Алгебраические кривые mod p и арифметические группы. Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1968, **12**, № 6, 56—62 (РЖМат, 1969, 9А293)
50. **Карабаев К.**, Об одном рациональном методе отыскания некоторых рациональных дивизоров нулевой степени на кривой $ay^2=(x^2+1)(x^3+x^2+x)$ второго рода. Сб. статей аспирантов Кирг. ун-та. Физ.-мат. и естеств. н., 1968, вып. 2, 23—28 (РЖМат, 1969, 4А374)
51. **Катц Н.**, Ода Т., О дифференцировании по параметру классов когомологий де Рама. Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1970, 14, № 2, 91—101 (РЖМат, 1970, 9А292)
52. **Кирштейн Б. Х.**, Пятецкий-Шапиро И. И., Инвариантные подкольца индуцированных колец. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1970, **34**, № 1, 83—89 (РЖМат, 1970, 7А409)
53. **Лапин А. И.**, О подполях гиперэллиптических полей. I. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1964, 28, № 5, 953—988 (РЖМат, 1965, 7А211)
54. —, О рациональных точках эллиптической кривой. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1965, 29, № 3, 701—716 (РЖМат, 1965, 10А215)
55. **Манин Ю. И.**, Диофантовы уравнения и алгебраическая геометрия. Тр. 4-го Всес. мат. съезда, 1961, т. 2. Л., «Наука», 1964, 15—21 (РЖМат, 1964, 7А263)
56. —, Формальные и алгебраические коммутативные группы. Успехи мат. наук, 1962, **17**, № 2, 197—198 (РЖМат, 1964, 2А302)
57. —, Двумерные формальные абелевы группы. Докл. АН СССР, 1962, **143**, № 1, 35—37 (РЖМат, 1964, 3А219)

58. —, О классификации формальных абелевых групп. Докл. АН СССР, 1962, **144**, № 3, 490—492 (РЖМат, 1964, 3А220)
59. —, Доказательство аналога гипотезы Морделла для алгебраических кривых над функциональными полями. Докл. АН СССР, 1963, **152**, № 5, 1061—1063 (РЖМат, 1966, 1А315)
60. —, Рациональные точки алгебраических кривых над функциональными полями. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1963, **27**, № 6, 1395—1440 (РЖМат, 1966, 1А316)
61. —, Об арифметике рациональных поверхностей. Докл. АН СССР, 1963, **152**, № 1, 46—49 (РЖМат, 1965, 2А339)
62. —, Теория коммутативных формальных групп над полями конечной характеристики. Успехи мат. наук, 1963, **18**, № 6, 3—90 (РЖМат, 1965, 3А281)
63. —, Рациональные точки на алгебраических кривых. Успехи мат. наук, 1964, **19**, № 6, 83—87 (РЖМат, 1965, 4А205)
64. —, Высота Тейта точек на абелевом многообразии, ее варианты и приложения. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1964, **28**, № 6, 1363—1390 (РЖМат, 1966, 2А289)
65. —, Дифференциальные формы и сечения эллиптических пучков. В сб. «Соврем. пробл. теории аналит. функций». М., «Наука», 1966, 224—229 (РЖМат, 1967, 4А301)
66. —, Рациональные поверхности над совершенными полями. I. Publs math. Inst. hautes études scient., 1966, № 30, 55—113 (РЖМат, 1967, 10А312)
67. —, Рациональные G-поверхности. Докл. АН СССР, 1967, **175**, № 1, 28—30 (РЖМат, 1967, 12А365)
68. —, Рациональные поверхности над совершенными полями. II. Мат. сб., 1967, **72**, № 2, 161—192 (РЖМат, 1967, 10А313)
69. —, Rational surfaces and Galois cohomology. Тр. Международн. конгресса матем., 1966. М., «Мир», 1968, 495—509 (РЖМат, 1969, 4А376)
70. —, Кубические гиперповерхности. I. Квазигруппы классов точек. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1968, **32**, № 6, 1223—1244 (РЖМат, 1969, 9А294)
71. —, О некоторых группах, связанных с кубическими многообразиями. Успехи мат. наук, 1968, **23**, № 1, 212 (РЖМат, 1968, 7А371)
72. —, Соответствия, мотивы и моноидальные преобразования. Мат. сб., 1968, **77**, № 4, 475—507 (РЖМат, 1969, 7А346)
73. —, p-кручение эллиптических кривых равномерно ограничено. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1969, **33**, № 3, 459—465 (РЖМат, 1969, 12А510)
74. —, К двенадцатой проблеме Гильберта. В сб. «Проблемы Гильберта». М., «Наука», 1969, 159—162 (РЖМат, 1969, 12А454)
75. —, Кубические гиперповерхности. III. Лупы Муфанг и эквивалентность Брауэра. Мат. сб., 1969, **79**, № 2, 155—170 (РЖМат, 1969, 12А519)
76. **Маркшайтис Г. Н.**, О p-расширениях с одним критическим числом. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1963, **27**, № 2, 463—466 (РЖМат, 1963, 10А201)
77. —, О некоторых эллиптических кривых. Лит. мат. сб., 1969, **9**, № 2, 402—403 (РЖМат, 1970, 7А406)
78. **Матиясевич Ю. В.**, Диофантовость перечислимых множеств. Докл. АН СССР, 1970, **191**, № 2, 279—282 (РЖМат, 1970, 7А80)
79. **Медведев П. А.**, О представлении нуля кубической формой в поле p-адических чисел. Успехи мат. наук, 1964, **19**, № 6, 187—190 (РЖМат, 1966, 3А206)
80. —, Порядок и показатель эллиптической кривой. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1966, **30**, № 5, 1179—1192 (РЖМат, 1967, 11А327)
81. —, Замечание к моей работе «Порядок и показатель эллиптической кривой». Изв. АН СССР. Сер. мат., 1968, **32**, № 1, 247 (РЖМат, 1968, 8А326)
82. **Новодворский М. Е.**, Пятецкий-Шапиро И. И., Некоторые за-

мечания о кручении эллиптических кривых. Мат. сб., 1970, **82**, № 2, 309—316 (РЖМат, 1970, 11А295)

83. **Огай С. В.**, О рациональных точках на кривой $y^2=x(x^2+ax+b)$. Тр. Мат. ин-та АН СССР, 1965, **80**, 110—116 (РЖМат, 1966, 1А124)

84. —, Об стображениях кривых $au^2=(z^2-2)(z-2)$, $au^2=(z^2-2)(z+2)$ в кривую $ay^2=x^5+x$. Тр. Кирг. ун-та. Сер. мат. н., 1967, вып. 6, 45—49 (РЖМат, 1969, 4А371)

85. —, Оценка ранга некоторых гиперэллиптических кривых рода 2. Тр. Кирг. ун-та. Сер. мат. н., 1968, вып. 5, 144—148 (РЖМат, 1968, 12А343)

86. **Паршин А. Н.**, Алгебраические кривые над функциональными полями. Докл. АН СССР, 1968, **183**, № 3, 524—526 (РЖМат, 1969, 4А370)

87. —, Алгебраические кривые над функциональными полями. I. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1968, **32**, № 5, 1191—1219 (РЖМат, 1969, 5А356)

88. —, Изогении и кручение эллиптических кривых. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1970, **34**, № 2, 409—424 (РЖМат, 1970, 8А339)

89. **Перельмутер Г. И.**, О некоторых суммах и связанных с ними многообразиях. Тр. молодых ученых. Саратовск. ун-т. Вып. мат., Саратов, 1964, 27—30 (РЖМат, 1965, 3А102)

90. —, Z-функция одного класса кубических поверхностей. В сб. «Исслед. по теории чисел». Вып. 1. Саратов, Саратовск. ун-т, 1966, 49—58 (РЖМат, 1967, 4А293)

91. —, Рациональность L-функций одного класса алгебраических многообразий. В сб. «Исслед. по теории чисел». Вып. 1. Саратов, Саратовск. ун-т, 1966, 59—62 (РЖМат, 1967, 4А292)

92. —, Оценка суммы вдоль алгебраической кривой. Мат. заметки, 1969, **5**, № 3, 373—380 (РЖМат, 1969, 7А334)

93. **Пятецкий-Шапиро И. И.**, О редукции по простому модулю полей модулярных функций. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1968, **32**, № 6, 1264—1274 (РЖМат, 1969, 9А292)

94. —, *Индуцированные кольца и редукция полей автоморфных функций.* Функц. анализ и его прилож., 1970, **4**, № 1, 94 (РЖМат, 1970, 7А314)

95. —, Шафаревич И. Р., Теория Галуа трансцендентных расширений и униформизация. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1966, **30**, № 3, 671—704 (РЖМат, 1966, 12А282)

96. —, —, Теория Галуа трансцендентных расширений и униформизация. В сб. «Соврем. пробл. теории аналит. функций». М., «Наука», 1966, 262—264 (РЖМат, 1967, 3А208)

97. **Сансукэ М.**, Рациональные точки алгебраических кривых над функциональными полями. Сугаку, 1968, **20**, № 1, 23—25 (РЖМат, 1968, 10А286)

98. Семинар по комплексному умножению I—6. Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1968, **12**, № 1, 55—95 (РЖМат, 1969, 3А363)

99. **Степанов С. А.**, О числе точек гиперэллиптической кривой над простым конечным полем. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1969, **33**, № 5, 1171—1181 (РЖМат, 1970, 3А454)

100. **Тейт Д. Т.**, Шафаревич И. Р., О ранге эллиптических кривых. Докл. АН СССР, 1967, **175**, № 4, 770—773 (РЖМат, 1968, 1А405)

101. **Тушкина Т. А.**, Численный эксперимент по вычислению инварианта Хассе для некоторых кривых. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1965, **29**, № 5, 1203—1204 (РЖМат, 1966, 3А216)

102. **Фаддеев Д. К.**, Об одной работе А. Бейкера. Зап. научн. семинаров Ленинград. отд. Мат. ин-та АН СССР, 1966, **1**, 128—139 (РЖМат, 1968, 10А82)

103. **Хмелевский Ю. И.**, К десятой проблеме Гильберта. В сб. «Проблемы Гильберта». М., «Наука», 1969, 141—153 (РЖМат, 1970, 2А120)

104. **Шафаревич И. Р.**, О бирациональной эквивалентности эллиптических

кривых. Докл. АН СССР, 1957, **114**, № 2, 267—270 (РЖМат, 1960, 2235)
105. —, Показатели эллиптических кривых. Докл. АН СССР, 1957, **114**, № 4, 714—716 (РЖМат, 1960, 2234)
106. —, Группа главных однородных алгебраических многообразий. Докл. АН СССР, 1959, **124**, № 1, 42—43 (РЖМат, 1961, 3А221)
107. —, Главные однородные пространства, определенные над полем функций. Тр. Мат. ин-та АН СССР, 1961, **64**, 316—346 (РЖМат, 1962, 8А206)
108. —, Поля алгебраических чисел. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 163—176 (РЖМат, 1965, 9А235)
109. —, Абелевы многообразия над полями алгебраических чисел. Тр. 4-го Всес. мат. съезда, 1961, т. 2. Л., «Наука», 1964, 47 (РЖМат, 1964, 7А266)
110. —, Дзета-функция. 1966—1967 (Моск. ун-т. Мех.-мат. фак. Моск. мат. о-во). М., 1969, 148 стр. (РЖМат, 1969, 12А249 К)
111. Algebraic Geometry. Pap. Bombay Colloq., 1968. London, Oxford Univ. Press, 1969, viii, 426pp., ill. (РЖМат, 1971, 4А371 К)
112. Algebraic number theory. London, 1967
113. **Altman A.**, Transcendental and algebraic points on group varieties. Doct. diss. Columbia Univ., 1968, 45 pp. Dissert. Abstrs, 1968, **B29**, № 6, 2107 (РЖМат, 1970, 7А413)
114. **Amano K.**, A note on Galois cohomology groups of algebraic tori. Nagoya Math. J., 1969, **34**, 121—127 (РЖМат, 1969, 11А374)
115. Arbeitsgemeinschaft Prof. Dr. P. Roquette. Schmale W. (Tagungsbericht 18 und 19 Mai 1968, № 13) Math. Forschungsinst. Oberwohlfach, 1968, 6S (РЖМат, 1970, 3А382К)
116. **Archinard G.**, Théorie de Chabauty sur les équations diophantiennes. I. Sémin. théor. nombres Delange-Pisot. Fac. sci. Paris, 1965—1966 (1967), **7**, fasc. 2, № 16, 1—23 (РЖМат, 1968, 3А123)
117. —, Théorie de Chabauty sur les équations diophantiennes. II. Semin. Delange-Pisot-Poitou. Fac. Sci. Paris, 1966—1967(1968), 8, № 1, 5/01—5/13(РЖМат, 1969, 4А105)
118. **Arf C.**, Sur la structure du groupe de Galois de la fermeture algébrique d'un corps de séries de puissances sur un corps fini et les conducteurs d'Artin. Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 27—35 (РЖМат, 1967, 2А265)
119. Arithmetical algebraic geometry. Proc. Conf., Purdue Univ., Dec. 5—7, 1963. Ed. Schilling O. F. G., New York, Harper and Row, 1965, VIII, 200 pp. (РЖМат, 1970, 4А375К)
120. **Armitage J. V.**, Algebraic functions and an analogue of the geometry of numbers: the Riemann—Roch theorem. Arch. Math., 1967, 18, № 4, 383—393 (РЖМат, 1968, 4А329)
121. —, The Thue-Siegel-Roth theorem in characteristic *p*. J. Algebra, 1968, **9**, № 2, 183—189 (РЖМат, 1969, 2А410)
122. **Artin E.**, Algebraic numbers and algebraic functions. London, Nelson, 1968, XIII, 349 pp. Brit. Nat. Bibliogr., 1968, № 968, 14 (РЖМат, 1969, 2А404К)
123. **Artin M.**, On the solutions of analytic equations. Invent. math., 1968, **5**, № 4, 277—291 (РЖМат, 1969, 8А289)
124. —, Algebraic approximation of structures over complete local rings. Publs math. Inst. hautes études scient, 1969, **36**, 23—58 (РЖМат, 1970, 10А268)
125. **Atkin A. O. L.**, Note on a paper of Birch. J. London Math. Soc., 1968, **44**, № 2, 282 (РЖМат, 1969, 8А310)
126. **Auslander B.**, The Brauer group of a ringed space. J. Algebra, 1966, **4**, № 2, 220—273 (РЖМат, 1969, 2А430)
127. **Auslander M.**, Brummer A., Brauer groups of discrete valuation rings. Proc. Koninkl. nederl. akad. wet, 1968, **A71**, № 3, 286—296; Indagationes math., 1968, **30**, № 3, 286—296 (РЖМат, 1968, 12А350)

128. **Ax J.**, Zeroes of polynomials over finite fields. Amer. J. Math., 1964, **86**, № 2, 255—261 (РЖМат, 1965, 3А252)
129. —, A field of cohomological dimension 1 which is not C_1. Bull. Amer. Math. Soc., 1965, **71**, № 5, 717 (РЖМат, 1967, 4А311)
130. —, Proof of some conjectures on cohomological dimension. Proc. Amer. Math. Soc., 1965, **16**, № 6, 1214—1221 (РЖМат, 1967, 4А312)
131. —, Solving diophantine problems modulo every prime. Ann. Math., 1967, **85**, № 2, 161—183 (РЖМат, 1967, 12А134)
132. —, The elementary theory of finite fields. Ann. Math., 1968, **88**, № 2, 239—271 (РЖМат, 1969, 8А250)
133. —, Kochen S., Diophantine problems over local fields. I. Amer. J. Math., 1965, **87**, № 3, 605—630 (РЖМат, 1966, 10А193)
134. —, —, Diophantine problems over local fields. II. A complete set of axioms for p-adic number theory. Amer. J. Math., 1965, **87**, № 3, 631—648 (РЖМат, 1966, 10А194)
135. **Baily W. L., Jr.**, On the moduli of Abelian varieties with multiplications from an order in a totally real number field. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 309—313 (РЖМат, 1966, 7А278)
136. —, On the moduli of Abelian varieties with multiplications. J. Math. Soc. Japan, 1963, **15**, № 4, 367—386 (РЖМат, 1965, 6А213)
137. **Baker A.**, Contributions to the theory of Diophantine equations. I. On the representation of integers by binary forms. Philos. Trans. Roy. Soc. London, 1968, **A263**, № 1139, 173—191 (РЖМат, 1969, 2А179)
138. —, Conributions to the theory of Diophantine equations. II. The Diophantine equation $y^2=x^3+k$. Philos. Trans. Roy. Soc. London, 1968, **A263**, № 1139, 193—208 (РЖМат, 1969, 2А180)
139. —, Bounds for the solutions of the hyperelliptic equation. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1969, **65**, № 2, 439—444 (РЖМат, 1969, 10А67)
140. —, Coates J., Integer points on curves of genus 1. Proc. Cambridge Phil. Soc., 1970, **67**, № 3, 595—602 (РЖМат, 1970, 11А297)
141. **Barshay J.**, On the zeta-function of certain algebraic varieties. Doct. diss. Brandeis Univ., 1966, 82 pp. Dissert. Abstrs, 1967, **B27**, № 10, 3585—3586 (РЖМат, 1968, 3А355Д)
142. —, On the zeta-function of biprojective complete intersections. Trans. Amer. Math. Soc., 1969, **135**, Jan., 447—458 (РЖМат, 1969, 10А236)
143. **Barsotti I.**, Analytical methods for abelian varieties in positive characteristic. Colloq. théor. groupes algébr. Bruxelles, 1962. Louvain—Paris, 1962, 77—85 (РЖМат, 1966, 8А243)
144. —, Metodi analitici per varietà abeliane in caratteristica positiva. Capitoli 3,4. Ann. Scuola norm. super. Pisa. Sci fis. e mat., 1965, **19**, № 2, 277—330 (РЖМат, 1968, 4А318)
145. —, Metodi analitici per varietà abeliane in caratteristica positiva. Capitolo 5. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis e mat., 1965, **19**, № 4, 481—512 (РЖМат, 1968, 4А319)
146. —, Metodi analitici per varietà abeliane in caratteristica positiva. Capitolo 6. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis e mat., 1966, **20**, № 1, 101—137 (РЖМат, 1968, 4А320)
147. —, Metodi analitici per varietà abeliane in caratteristica positiva. Capitolo 7. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis. e mat., 1966, **20**, № 2, 331—365 (РЖМат, 1968, 4А321)
148. —, Svilappi e applicazioni della teoria dei gruppi analitici. Boll. Unione mat. ital., 1968, **1**, № 2, 187—206 (РЖМат, 1968, 10А281)
149. —, Varietà abeliane su corpi p-adici. Part 1. Sympos. math. 1967—1968, vol. 1. Gubbio, 1969, 109—173 (РЖМат, 1970, 4А402)
150. **Bartenwerfer W.**, Einige Fortsetzungssätze in der p-adischen Analysis. Math. Ann., 1970, **185**, № 3, 191—210 (РЖМат, 1970, 8А351)
151. **Bialynicki-Birula A.**, Remarks on relatively minimal models of fields of

genus 0. I. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1967, **15**, № 5, 301—304 (РЖМат, 1967, 12А356)

152. —, Remarks on relatively minimal models of fields of genus 0. II. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1968, **16**, № 2, 81—85 (РЖМат, 1968, 11А329)

153. —, Remarks on relatively minimal models of fields of genus 0. III. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1969, **17**, № 7, 419—424 (РЖМат, 1970, 3А459)

154. —, A note on deformations of Severi—Brauer varieties and relatively minimal models of fields of genus 0. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1970, **18**, № 4, 175—176 (РЖМат, 1970, 11А296)

155. **Birch B. J.**, Conjectures concerning elliptic curves. Theory numbers. Providence, R. I., Amer. Math. Soc., 1965, 106—112 (РЖМат, 1968, 1А404)

156. —, Rational points of elliptic curves. В сб. «Международн. конгресс математиков. Тезисы докл.» М., 1966, 37—38 (РЖМат, 1967, 8А224)

157. —, How the number of points of an elliptic curve over a fixed prime field varies. J. London Math. Soc., 1968, **43**, № 1, 57—60 (РЖМат, 1969, 1А402)

158. —, Weber's class invariants. Mathematika, 1969, 16, № 2, 283—294 (РЖМат, 1970, 8А301)

159. —, Diophantine analysis and modular functions. Algebr. Geom. London, 1969, 35—42 (РЖМат, 1971, 4А405)

160. —, M c C a n n K., A criterion for the p-adic solvability of Diophantine equations. Quart. J. Math., 1967, **18**, № 69, 59—63 (РЖМат, 1968, 1А140)

161. —, S t e p h e n s N. M., The parity of the rank of the Mordell—Weil group. Topology, 1966, **5**, № 4, 295—299 (РЖМат, 1967, 8А230)

162. —, S w i n n e r t o n - D y e r H. P. F., Notes on elliptic curves. II. J. reine und angew. Math., 1965, **218**, 79—108 (РЖМат, 1967, 3А211)

163. **Blij F. van der**, Méthodes algébriques et analytiques dans la théorie des nombres. Bull. Soc. math. Belg., 1963, **15**, № 1, 13—17 (РЖМат, 1964, 6А142)

164. **Bombieri E.**, Sull'analogo della formula di Selberg nei corpi di funzioni. Atti Accad. naz. Lincei. Rend. Cl. sci. fis., mat. e natur., 1963, **35**, № 5, 252—257 (РЖМат, 1964, 12А105)

165. —, On Galois coverings over finite fields. Actas Coloq. internac. geometria algebraica. Madrid, 1965. Madrid, 1965, 23—30 (РЖМат, 1968, 1А392)

166. —, Nuovi risultati sulla geometria di una ipersuperficie cubica a tre dimensioni. Simpos. internaz. geometria algebraica, Roma, 1965. Roma, 1967, 22—28 (РЖМат, 1968, 6А388)

167. —, On exponential sums in finite fields. Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 37—41. Discuss., 41 (РЖМат, 1968, 1А396)

168. —, Nuovi risultati sulla geometria di una ipersuperficie cubica a tre dimensioni. Rend. mat. e applic., 1966 (1967), **25**, № 1-2, 22—28 (РЖМат, 1968, 6А387)

169. —, S w i n n e r t o n - D y e r H. P. F., On the local zeta-function of a cubic threefold. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis. e mat., 1967, **21**, № 1, 1—29 (РЖМат, 1968, 10А287)

170. **Borel A.**, S e r r e J.-P., Théorèmes de finitude en cohomologie galoisienne. Comment. math. helv., 1964, **39**, № 2, 111—164 (РЖМат, 1967, 12А338)

171. **Browkin J.**, On forms over p-adic fields. Bull. Acad. polon. sci. Ser. math., astron. et phys., 1966, **14**, No. 9, 489—492 (РЖМат, 1967, 9А271)

172. **Bruhat F.**, Points entiers sur les courbes de genre $\geqslant 1$. Semin Bourbaki. Secret. math., 1962—1963 (1964), **15**, № 2, 247/01—247/12 (РЖМат, 1965, 10А98)

173. **Brynski M.**, O formach rozmaitosci algebraicznych. Roczh. Polsk. towarz. mat., 1966, Ser. 1, **10**, № 2, 119—129 (РЖМат, 1967, 9А257)
174. **Brzeziński J.**, On relatively minimal models of fields of genus 0. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1968, **16**, № 5, 375—382 (РЖМат, 1969, 3А360)
175. —, Models for some fields of genus 0 determined by forms. Bull. Acad. polon. sci. Sér. sci. math., astron. et phys., 1969, **17**, № 8, 473—475 (РЖМат, 1970, 3А458)
176. **Bucur I.**, Sur la formule de Weil en cohomologie étale. Rev. roumaine math. pures et appl., 1967, **12**, № 9, 1145—1147 (РЖМат, 1968, 9А294)
177. **Buquet A.**, A propos des points rationnels des cubiques. Bull. Assoc. professeurs math. enseign. public., 1968, **47**, № 260, 24—28 (РЖМат, 1968, 8А327)
178. **Cartier P.**, Groupes algébriques et groupes formels. Colloq. thèor. groupes algébr. Bruxelles, 1962. Louvain—Paris, 1962, 87—110 (РЖМат, 1966, 8А244)
179. **Cassels J. W. S.**, Arithmetic on curves of genus 1. I. On a conjecture of Selmer. J. reine und angew. Math., 1959, **202**, № 1-2, 52—99 (РЖМат, 1961, 12А207)
180. —, Arithmetic on curves of genus 1. II. A general result. J. reine und angew. Math., 1960, **203**, № 3-4, 174—208 (РЖМат, 1962, 9А97)
181. —, Arithmetic on an elliptic curve. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 234—246 (РЖМат, 1965, 7А122)
182. —, Arithmetic on curves of genus 1. III. The Tate — Šafarevič and Selmer groups. Proc. London Math. Soc., 1962, **12**, № 46, 259—296 (РЖМат, 1964, 8А221)
183. —, Arithmetic on curves of genus 1. IV. Proof of the Hauptvermutung. J. reine und angew. Math., 1962, **211**, № 1-2, 95—112 (РЖМат, 1964, 8А223)
184. —, Arithmetic on curves of genus 1. III. The Tate — Šafarevič and Selmer groups. Corrigendum. Proc. London Math. Soc., 1963, **13**, № 52, 768 (РЖМат, 1964, 8А222)
185. —, Arithmetic on curves of genus 1. V. Two counter-examples. J. London Math. Soc., 1963, **38**, № 2, 244—248 (РЖМат, 1964, 6А220)
186. —, Arithmetic on curves of genus 1. VI. The Tate — Šafarevič group can be arbitrarily large. J. reine und angew. Math., 1964, **214-215**, 65—70 (РЖМат, 1966, 3А217)
187. —, Arithmetic on curves of genus 1. VII. The dual exact sequence. J. reine und angew. Math., 1964, **216**, № 3-4, 150—158 (РЖМат, 1967, 7А275)
188. —, Arithmetic on Abelian varieties especially of dimension 1. Lect. Notes. Amer. Math. Soc. and Summer Inst. Alg. Geometry, Woods Hole, Mass., 1964, S. l., s. a., 1—10 (РЖМат, 1966, 4А78)
189. —, Arithmetic on curves of genus 1. VIII. On conjectures of Birch and Swinnerton-Dyer. J. reine und angew. Math., 1965, **217**, 180—199 (РЖМат, 1967, 7А276)
190. —, Integral points on certain elliptic curves. Proc. London Math. Soc., 1965, **14a**, 55—57 (РЖМат, 1966, 2А124)
191. —, Diophantine equations with special reference to elliptic curves. J. London Math. Soc., 1966, **41**, № 2, 193—291 (РЖМат, 1967, 8А229)
192. —, Elliptic curves over local fields. Proc. Conf. Local fields, Driebergen, 1966. Berlin—Heidelberg—New York, 1967, 37—39 (РЖМат, 1968, 12А341)
193. —, On a theorem of Dem'janenko. J. London Math. Soc., 1968, **43**, № 1, 61—66 (РЖМат, 1968, 12А92)
194. —, G u y M. J. T., On the Hasse principle for cubic surfaces. Mathematika, 1966, **13**, № 2, 111—120 (РЖМат, 1967, 11А331)
195. **Châtelet F.**, Points rationnels sur certaines surfaces cubiques. Colloq.

intern. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 67—75 (РЖМат, 1967, 1A265)
196. **Chowla S.**, On a conjecture of Artin. I, II. Kgl. norske vid. selskabs forhandl., 1963, № 29, 135—138; № 30, 139—141 (РЖМат, 1965, 3A108, 3A109)
197. —, The Riemann hypothesis and Hilbert's tenth problem. Kgl. norske vid. selskabs. forhandl., 1965, **38**, № 14, 62—64 (РЖМат, 1966, 8A103)
198. —, The Riemann hypothesis and Hilbert's tenth problem. New York, Gordon and Breach, 1965, XV, 119 pp. (РЖМат, 1967, 12A158K)
199. —, On the class-number of the function-field $y^2=f(x)$ over $GF(p)$. Kgl. norske vid. selskabs. forhandl., 1966 (1967), **39**, № 14, 86—88 (РЖМат, 1967, 11A150)
200. —, On the class-numbers of some function-fields: $y^2=f(x)$ over $GF(p)$. ILI. Kgl. norske vid. selskabs forhandl., 1967, **40**, № 2, 7—10 (РЖМат, 1969, 1A352)
201. —, H a s s e H., On a paper of Bombieri. Kgl. norske vid. selskab. forhandl. 1968, **41**, № 8, 30—33 (РЖМат, 1969, 4A367)
202. **Coates J.**, Approximation in algebraic function fields of one variable. J. Austral. Math. Soc., 1967, **7**, № 3, 341—355 (РЖМат, 1968, 6A418)
203. —, An effective p-adic analogue of a theorem of Thue. Acta arithm., 1969, **15**, № 3, 279—305 (РЖМат, 1970, 3A173)
204. Colloque sur la théorie des groupes algebriques. Tenu à Bruxelles 5—7 juin 1962. CBRM. Louvain, Libr. Univ., Paris, Gauthier—Villars, 1962, 150 pp. (РЖМат, 1966, 8A237K)
205. **Connell I.**, Abelian formal groups. Proc. Amer. Math. Soc., 1966, **17**, № 4, 958—959 (РЖМат, 1967, 3A201)
206. **Davis M.**, Diophantine equations and recursively enumerable sets. Automata theory. New York—London, Acad. Press, 1966, 146—152 (РЖМат, 1967, 2A135)
207. —, P u t n a m H., Diophantine sets over polynomial rings. Illinois J. Math., 1963, **7**, № 2, 251—256 (РЖМат, 1964, 7A269)
208. **Deligne P.**, Formes modulaires et représentations l-adiques. Semin. Bourbaki, 21 annee, 1968/69, 355/01—355/34; Lect. Notes Math., 1971, № 179, 139—172 (РЖМат, 1971, 8A321)
209. —, Variétés abéliennes ordinaires sur un corps fini. Invent. Math., 1969, **8**, № 3, 238—243 (РЖМат, 1970, 4A400)
210. **Delmer F.**, Equations diophantiennes et géométrie des courbes. Sémin. Délange-Pisot-Poitou. Theor. nombres. Fac. sci. Paris, 1968—1969, **10**, № 2, 19/01—19/16 (РЖМат, 1970, 6A346)
211. **Dieudonné J.**, Group schemes and formal groups. Actas Coloq. internac. geometriá algebraica. Madrid, 1965. Madrid, 1965, 57—67 (РЖМат, 1967, 3A200)
212. —, Hyperalgebres et groupes formels. Semin. 1962—1963 analisi, algebra, geometria e topol., vol. **2**. Roma, 1965, 512—524 (РЖМат, 1966, 2A286)
213. Dix exposés sur la cohomologie des schémas (Advanced Stud. Pure Math., vol. 3) Amsterdam, North-Holland Publ. Co., Paris, Masson et Cie, éd., 1968, 386 pp. (РЖМат, 1969, 12A504K)
214. **Doi K.**, On the jacobian varieties of the fields of elliptic modular functions. Osaka Math. J., 1963, **15**, № 2, 249—256 (РЖМат, 1964, 11A209)
215. —, On the field of moduli of an abelian variety with complex multiplication. J. Math. Soc. Japan, 1963, **15**, № 3, 237—243 (РЖМат, 1965, 6A212)
216. —, N a g a n u m a H., On the jacobian varieties of the fields of elliptic modular functions. II. J. Math. Kyoto Univ., 1967, **6**, № 2, 177—185 (РЖМат, 1968, 5A392)
217. —, —, On the algebraic curves uniformized by arithmetical automorphic functions. Ann. Math., 1967, **86**, № 3, 449—460 (РЖМат, 1968, 7A372)
218. **Douady A.**, Détermination d'un groupe de Galois. C. r. Acad. sci., 1964, **258**, № 22, 5305—5308 (РЖМат, 1965, 3A267)

219. **Dwork B.**, On the zeta-function of a hypersurface. Publs math. Inst. hautes études scient., 1962, **12**, 5—68 (РЖМат, 1967, 8А234)
220. —, A deformation theory for the zeta-function of a hypersurface. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 247—259 (РЖМат, 1966, 8А224)
221. —, On the zeta-function of a hypersurface. II. Ann. Math., 1964, **80**, № 2, 227—299 (РЖМат, 1967, 8А235)
222. —, Some remarks concerning the zeta-function of an algebraic variety over a finite field. Lect. Notes. Amer. Math. Soc. and Summer Inst. Algebr. Geometry, Woods Hole, Mass., 1964, S. 1, s. a., 1—8 (РЖМат, 1966, 8А223)
223. —, Analytic theory of the zeta-function of algebraic varieties. Arithmet. algebraic geometry. Proc. Conf., Purdue Univ., 1963, New York. 1965, 18—32 (РЖМат, 1970, 1А395)
224. —, On zeta-functions of hypersurfaces. Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 77—82 (РЖМат, 1967, 11А321)
225. —, On the zeta-function of a hypersurface. III. Ann. Math., 1966, **83**, № 3, 457—519 (РЖМат, 1968, 2А319)
226. —, On the rationality of zeta-functions and L-series. Proc. Conf. Local fields. Driebergen, 1966. Berlin — Heidelberg — New York, 1967, 40—55 (РЖМат, 1969, 6А302)
227. **Eichler M.**, Einführung in die Theorie der algebraischen Zahlen und Funktionen. Basel — Stuttgart, Birkhäuser Verl., 1963, 338S. (РЖМат, 1964, 6А210К)
228. **Fincke N. C.**, Abelian threefolds. Doct. diss. Univ. Pittsburgh, 1966, 78 pp. Dissert. Abstrs, 1967, **B27**, № 7, 2440—2441 (РЖМат, 1968, 2А324Д)
229. **Fischer I.**, On the specialization of birationally equivalent curves. Amer. J. Math., 1963, **85**, № 2, 151—155 (РЖМат, 1967, 6А226)
230. **Fröhlich A.**, Quadratic forms á la'local theory. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1967, **63**, № 3, 579—586 (РЖМат, 1968, 11А342)
231. **Fulton W. E.**, The fundamental group of an algebraic curve. Doct. diss. Princeton Univ., 1966, 71 pp. Dissert. Abstrs., 1966, **B27**, № 6, 2025 (РЖМат, 1967, 12А364Д)
232. **Furuta Y.**, Sawada Y., On the Galois cohomology group of the ring of integers in a global field and its adele ring. Nagoya Math. J., 1968, **32**, June, 247—252 (РЖМат, 1969, 3А279)
233. **Ganist J.**, Quaternions généralisés. C. r. Acad. Sci., 1969, **269**, № 14, A560—A562 (РЖМат, 1970, 5А351)
234. **Gerl P.**, Punktfolgen auf Kurven und Flächen. Monatsh. Math., 1963, **67**, № 5, 401—432 (РЖМат, 1965, 11А115)
235. **Giraud J.**, Remarque sur une formule de Shimura — Taniyama. Invent. math., 1968, **5**, № 3, 231—236 (РЖМат, 1968, 12А331)
236. **Goldstein L. J.**, The analytic theory of zeta-functions associated to automorphic forms. Doct. diss. Princeton Univ., 1967, 102 pp. Dissert. Abstrs., 1968, **B28**, № 8, 3377 (РЖМат, 1968, 10А79Д)
237. **Grauert H.**, Mordells Vermutung über rationale Punkte auf algebraischen Kurven und Funktionenkörper. Publs math. Inst. hautes études scient., 1965, № 25, 363—381 (РЖМат, 1967, 12А360)
238. —, Remmert R., Nichtarchimedische Funktionentheorie. Wiss. Abhandl. Arbeitsgemeinsch. Forsch. Landes Nordrhein-Westfalen, 1966, **33**, 393—476 (РЖМат, 1967, 12А369)
239. **Graver W. H.**, Divisibility of the group of divisor classes of degree zero of an elliptic curve. Doct. diss. Ind. Univ., 1966, 36 pp. Dissert. Abstrs, 1967, **B27**, № 10, 3595 (РЖМат, 1968, 3А384Д)
240. **Greenberg M. J.**, Schemata over local rings. Ann. Math., 1961, **73**, № 3, 624—648 (РЖМат, 1963, 10А207)
241. —, Schemata over local rings. II. Ann. Math., 1963, **78**, № 2, 256—266 (РЖМат, 1964, 6А215)

242. —, Rational points in Henselian discrete valuation rings. Bull. Amer. Math. Soc., 1966, 72, № 4, 713—714 (РЖМат, 1968, 1А394)
243. —, Rational points in Henselian discrete valuation rings. Publs math. Inst. hautes études scient, 1966(1967), № 31, 563—568 (РЖМат, 1970, 1А392)
244. —, Lectures on forms in many variables. Benjamin, New York, 1969
245. **Greenleaf N.**, Irreducible subvarieties and rational points. Amer. J. Math., 1965, **87**, № 1, 25—31 (РЖМат, 1967, 8А236)
246. **Grothendieck A.**, Géométrie formelle et Géométrie algébrique. Semin. Bourbaki. Secrét. math. 1958—1959, 11 année, fasc. 3, Paris, 1959, 182/1—182/28 (РЖМат, 1962, 2А257)
247. —, Formule de Lefschetz et rationalité des fonctions L. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1964—1965(1966), **17**, № 1, 279-01—279-15; Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam — Paris, 1968, 31—45 (РЖМат, 1968, 1А397; 1969, 11А379)
248. —, Un théorème sur les homomorphismes de schémas abeliens. Invent. math., 1966, **2**, № 1, 59—78 (РЖМат, 1967, 12А340)
249. —, Le groupe de Brauer. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1964—1965 (1966), **17**, № 3, 290-01—290-21; Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam—Paris, 1968, 46—66 (РЖМат, 1968, 4А315; 1969, 11А380)
250. —, Le groupe de Brauer. II. Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam — Paris, 1968, 67—87 (РЖМат, 1969, 12А522)
251. —, Le groupe de Brauer. III. Exemples et compléments. Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam — Paris, 1968, 88—188 (РЖМат, 1969, 12А523)
252. —, Classes de Chern et representations linéaires des groupes discrets. Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam—Paris, 1968, 215—305 (РЖМат, 1969, 12А505)
253. **Hasse H.**, Zahlentheorie. 2 erw. Aufl. Berlin, Akad.-Verl., 1963, XVI, 611S. (РЖМат, 1964, 6А143К)
254. —, Modular functions and elliptic curves over finite fields. Simpos. internaz. geometria algebrica, Roma, 1965. Roma, 1967, 248—266 (РЖМат, 1967, 12А358)
255. —, Modular functions and elliptic curves over finite fields. Rend. mat. e applic., 1966(1967), **25**, № 1-2, 248—266 (РЖМат, 1968, 9А295)
256. **Hayashida T.**, A class number associated with a product of two elliptic curves. Natur. Sci. Rept. Ochanomizu Univ., 1965, **16**, № 1, 9—19 (РЖМат, 1966, 6А196)
257. —, A class number associated with the product of an elliptic curves with itself. J. Math. Soc. Japan, 1968, **20**, № 1-2, 26—43 (РЖМат, 1969, 8А318)
258. **Heisler J. P.**, Diophantine problems for matrix rings, rings of functions, and other rings. Doct. diss. Univ. Mich., 1965, 71 pp. Dissert. Abstrs, 1966, **26**, № 11, 6471 (РЖМат, 1967, 10А335Д)
259. **Hellegouarch Y.**, Une propriété arithmétique des points exceptionnels rationnels d'ordre pair d'une cubique de genre 1. C. r. Acad. sci., 1965, **260**, № 23, 5989—5992 (РЖМат, 1966, 1А122)
260. —, Applications d'une propriété arithmétique des points exceptionnels d'orde pair d'une cubique de genre 1. C. r. Acad. sci., 1965, **260**, № 24, 6256—6258 (РЖМат, 1966, 1А123)
261. —, Application de la théorie des fonctions thêta à un problème de théorie des nombres. C. r. Acad. Sci., 1969, **269**, № 19, A883—A884 (РЖМат, 1970, 4А401)
262. **Hiramatsu T.**, Modular forms obtained from L-functions with Grössen-characters of $Q(\sqrt{-3})$. Comment. math. Univ. St. Pauli, 1966, 14, № 2, 65—70 (РЖМат, 1967, 5А344)
263. **Hoechsmann K.**, Zahlentheorie (insbesondere algebraische Zahlentheorie). Math. Forschungsinst. Oberwolfach., 1964, 11S (РЖМат, 1965, 6А206К)
264. **Honda T.**, On the Jacobian variety of the algebraic curve $y^2=1-x^{l}$

over a field of characteristic $p>0$. Osaka J. Math., 1966, 3, № 2, 189—194 (РЖМат, 1967, 11А328)

265. —, Formal groups and zeta-functions. Osaka J. Math., 1968, 5, № 2, 199—213 (РЖМат, 1969, 11А368)

266. —, Isogeny classes of abelian varieties over finite fields. J. Math. Soc. Japan, 1968, 20, № 1-2, 83—95 (РЖМат, 1969, 4А353)

267. **Igusa J.-I.** Structure theorems of modular varieties. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 522—525 (РЖМат, 1966, 1А326)

268. —, On the algebraic theory of elliptic modular functions. J. Math. Soc. Japan, 1968, 20, № 1-2, 96—106 (РЖМат, 1969, 3А362)

269. **Ihara Y.**, On the discrete subgroups of the two by two projective linear group over p-adic fields. J. Math. Soc. Japan, 1966, **18**, № 3, 219—235 (РЖМат, 1967, 5А318)

270. —, Hecke polynomials as congruence ζ-functions in elliptic modular case. Ann. Math., 1967, 85, № 2, 267—295 (РЖМат, 1968, 2А321)

271. —, The congruence monodromy problems. J. Math. Soc. Japan, 1968, 20, № 1-2, 107—121 (РЖМат, 1969, 3А352)

272. **Ireland K. F.**, On the zeta-function of an algebraic variety. Amer. J. Math., 1967, 89, № 3, 643—660 (РЖМат, 1968, 4А324)

273. **Ishida M.**, On rational points of homogeneous spaces over finite fields. J. Math. Soc. Japan, 1968, **20**, № 1-2, 122—129 (РЖМат, 1969, 1А397)

274. **Jacques H.**, Langlands R. P., Automorphic forms on $GL(2)$. Lect. Notes Math., 1970, **114**, VII, 548 pp. (РЖМат, 1970, 8А344)

275. **Jarden M.**, Rational points on algebraic varieties over large number fields. Bull. Amer. Math. Soc., 1969, 75, № 3, 603—606 (РЖМат, 1969, 12А518)

276. **Katayama K.**, On the Hilbert — Siegel modular group and abelian varieties. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 1962, Sec. 1, 9, № 3, 261—291 (РЖМат, 1964, 6А221)

277. —, On the Hilbert — Siegel modular group and abelian varieties. II. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 1963, Sec. 1, **9**, № 5, 433—467 (РЖМат, 1966, 10А205)

278. **Katz N.**, On the differential equations satisfied by period matrices. Publs math. Inst. hautes études scient., 1968(1969), № 35, 223—258 (РЖМат, 1970, 9А291)

279. **Katz V. J.**, The Brauer group of a regular local ring. Doct. diss. Brandeis Univ., 1968, 79 pp. Dissert. Abstrs., 1969, **B29**, № 8, 2976—2977 (РЖМат, 1970, 3А436Д)

280. **Kennel E. F.**, Class field theory in dimension greater than one. Doct. diss. Univ. Ore., 1965, 68 pp. Dissert. Abstrs, 1966, **26**, № 9, 5462 (РЖМат, 1967, 8А263Д)

281. **Kleiman S. L.**, Algebraic cycles and the Weil conjectures. Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam — Paris, 1968, 359—386 (РЖМат, 1969, 12А503)

282. **Koch H.**, Über die Galoissche Gruppe der algebraischen Abschießung eines Potenzreihenkörpers mit endlichem Konstantenkörper. Math. Nachr., 1967, 35, № 5-6, 323—327 (РЖМат, 1968, 8А340)

283. **Konno S.**, On Artin's L-functions of the algebraic curves uniformized by certain automorphic functions. J. Math. Soc. Japan. 1963, **15**, № 1, 89—100 (РЖМат, 1964, 11А211)

284. **Kubota T.**, An application of the power residue theory to some abelian functions. Nagoya Math. J., 1966, **27**, № 1, 51—54 (РЖМат, 1967, 5А315)

285. **Kuga M.**, Shimura G., On the zeta-function of a fibre variety whose fibres are abelian varieties. Ann. Math., 1965, 82, № 3, 478—539 (РЖМат, 1966, 10А208)

286. **Kuyk W.**, Extensions de corps hilbertiens. J. Algebra, 1970, **14**, № 1, 112—124 (РЖМат, 1970, 7А303)

287. **Lang S.**, Diophantine geometry. New York, Intersci. Publ., 1962, 170 pp. (РЖМат, 1965, 1A239К)
288. —, Transcendental points on group varieties. Topology, 1962, **1**, Oct.-Dec., 313—318 (РЖМат, 1966, 4A173)
289. —, Les formes bilinéaires de Neron et Tate. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1963—1964, **16**, № 3, 274/01—274/11 (РЖМат, 1967, 10A306)
290. —, Diophantine approximations on toruses. Amer. J. Math., 1964, **86**, № 3, 521—533 (РЖМат, 1965, 12A142)
291. —, Division points on curves. Ann. mat. pura ed. appl., 1965, **70**, 229—234 (РЖМат, 1966, 12A289)
292. —, Algebraic values of meromorphic functions. Topology, 1965, **3**, № 2, 183—191 (РЖМат, 1967, 7A279)
293. —, Algebraic values of meromorphic functions. II. Topology, 1966, **5**, № 4, 363—370 (РЖМат, 1968, 2A320)
294. **Langlands R. P.**, Problems in the theory of automorphic forms. Lect. Notes Math., 1970, № 170, 18—61 (РЖМат, 1971, 8A318)
295. **Lazard M.**, Groupes analytiques p-adiques. Publs math. Inst. hautes études scient., 1965, № 26, 219 pp. (РЖМат, 1967, 12A349)
296. Lecture Notes. American Mathematical Society and Summer Institute on Algebraic Geometry. Woods Hole, Mass., July 6—31, 1964. S. 1., s. a., 237 pp. (РЖМат, 1965, 3A265К)
297. **Leitzel J. R. C.**, On the group of divisor classes of degree zero of an algebraic curve. Doct. diss. Ind. Univ., 1965, 41 pp. Dissert. Abstrs., 1966, **26**, № 11, 6743—6744 (РЖМат, 1967, 9A259Д)
298. —, Galois cohomology and class number in constant extension of algebraic function fields. Proc. Amer. Math. Soc., 1969, **22**, № 1, 206—208 (РЖМат, 1970, 5A287)
299. **Levin M.**, On the group of rational points on elliptic curves over function fields. Amer. J. Math., 1968, **90**, № 2, 456—460 (РЖМат, 1969, 4A352)
300. **Lichtenbaum S.**, Curves over discrete valuation rings. Amer. J. Math., 1968, **90**, № 2, 380—405 (РЖМат, 1969, 8A321)
301. —, The period-index problem for elliptic curves. Amer. J. Math., 1968, **90**, № 4, 1209—1223 (РЖМат, 1969, 10A229)
302. —, Duality theorems for curves over p-adic fields. Invent. math., 1969, **7**, № 2, 120—136 (РЖМат, 1969, 10A247)
303. **Lubin J.**, One-parameter formal Lie groups over p-adic integer rings. Ann. Math., 1964, **80**, № 3, 464—484 (РЖМат, 1965, 9A240)
304. —, Correction to: «One-parameter formal Lie groups over p-adic integer rings». Ann. Math., 1966, **84**, № 2, 372 (РЖМат, 1967, 4A290)
305. —, Finite subgroups and isogenies of one-parameter formal Lie groups. Ann. Math., 1967, **85**, № 2, 296—302 (РЖМат, 1967, 10A299)
306. —, T a t e J., Formal complex multiplication in local fields. Ann. Math., 1965, **81**, № 2, 380—387 (РЖМат, 1967, 8A266)
307. —, —, Formal moduli for one-parameter formal Lie groups. Bull. Soc. math. France, 1966, **94**, № 1, 49—59 (РЖМат, 1967, 4A291)
308. **Lubkin S.**, On a conjecture of André Weil. Amer. J. Math., 1967, **89**, № 2, 443—548 (РЖМат, 1969, 2A446)
309. —, A p-adic proof of Weil's conjectures. Ann. Math., 1968, **87**, № 1, 105—194 (РЖМат, 1969, 6A303); № 2, 195—255 (РЖМат, 1969, 6A304)
310. —, A result on the Weil zeta-function. Trans. Amer. Math. Soc., 1969, **139**, May, 297—300 (РЖМат, 1970, 1A393)
311. **Madan M. L.**, On the Galois cohomology of tamely ramified fields of algebraic functions. Arch. Math., 1966, **17**, № 5, 400—408 (РЖМат, 1967, 5A347)
312. **Manin Juri I.**, Moduli fuchsiani. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis. et mat., 1965, **19**, № 1, 113—126 (РЖМат, 1966, 8A230)
313. —, Two theorems on rational surfaces. Rend. mat. e applic., 1966 (1967), **25**, № 1-2, 198—207 (РЖМат, 1967, 11A332)

314. —, Hypersurfaces cubiques. II. Automorphismes birationnels en dimension deux. Invent. math., 1969, 6, № 4, 334—352 (РЖМат, 1969, 9А295)
315. **Matsui T.**, On the endomorphism algebra of jacobian varieties attached to the fields of elliptic modular functions. Osaka J. Math., 1964, 1, № 1, 25—31 (РЖМат, 1966, 1А328)
316. **Mazur B.**, Roberts L., Local Euler characteristics. Invent. math., 1970, 9, № 3, 201—234 (РЖМат, 1970, 11А294)
317. **Menalda A.**, Representations of modulary congruence groups. Proc. Koninkl. nederl. akad. wet., 1965, A68, № 5, 760—767; Indagationes math., 1965, 27, № 5, 760—767 (РЖМат, 1966, 10А198)
318. **Milne J.**, Extensions of abelian varieties defined over a finite field. Invent. math., 1968, 5, № 1, 63—84 (РЖМат, 1968, 12А332)
319. —, The Tate—Šafarevič group of a constant abelian variety. Invent. math., 1968, 6, № 1, 91—105 (РЖМат, 1969, 8А309)
320. **Miwa M.**, On Mordell's conjecture for algebraic curves over function fields. J. Math. Soc. Japan, 1966, 18, № 2, 182—188 (РЖМат, 1967, 12А363)
321. —, On Mordell's conjecture for the curve over function field with arbitrary constant field. J. Math. Soc. Japan, 1969, 21, № 2, 229—233 (РЖМат, 1969, 10А244)
322. —, Galois cohomology and birational invariant of algebraic varieties. J. Math. Soc. Japan, 1969, 21, № 4, 584—603 (РЖМат, 1970, 9А296)
323. **Mordell L. J.**, Równanie diofantyczne $y^2=ax^3+bx^2+cx+d$. Roczn. Polsk. towarz. mat., 1964, Ser. 2, 7, № 2, 203—210 (РЖМат, 1965, 11А121)
324. —, Diophantine equations. London, Acad. Press, 1969, X, 312 pp. (РЖМат, 1970, 8А97 К)
325. **Mori M.**, Über die rationale Darstellbarkeit der Heckeschen Operatoren. J. Math. Soc. Japan, 1963, 15, № 3, 256—267 (РЖМат, 1965, 6А215)
326. **Morikawa H.**, Theta-functions and abelian varieties over valuation fields of rank one. I. Nagoya Math. J., 1962, 20, 1—27 (РЖМат, 1966, 5А215)
327. —, On theta-functions and abelian varieties over valuation fields of rank one. II. Theta-functions and abelian functions of characteristic $p>(0)$. Nagoya Math. J., 1962, 21, Dec., 231—250 (РЖМат, 1966, 5А216)
328. **Morita Y.**, Hecke polynomials $H_k{}^p(u)$ ($p=2$ or 3). J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 1968, Sec. 1, 15, № 1, 99—105 (РЖМат, 1969, 3А367)
329. —, Hecke polynomials of modular groups and congruence zeta-functions of fibre varieties. J. Math. Soc. Japan, 1969, 21, № 4, 617—637 (РЖМат, 1970, 9А295)
330. **Mumford D.**, A remark on Mordell's conjecture. Amer. J. Math., 1965, 87, № 4, 1007—1016 (РЖМат, 1967, 2А120)
331. —, A note to Shimura's paper «Discontinuous groups and Abelian varieties». Math. Ann., 1969, 181, № 4, 345—351 (РЖМат, 1970, 1А382)
332. **Murasaki T.**, On rational cohomology classes of type (p, p) on an Abelian variety. Sci. Rets Tokyo Kyoiku Daigaku, 1969, A10, № 232-248, 66—74 (РЖМат, 1969, 12А511)
333. **Nerode A.**, A decision method for p-adic integral zeros of diophantine equations. Bull. Amer. Math. Soc., 1963, 69, № 4, 513—517 (РЖМат, 1964, 10А115)
334. **Neron A.**, Modèles minimaux des variétès abèliennes sur les corps locaux et globaux. Publs math. Inst. hautes études scient., 1964, № 21, 128 pp. (РЖМат, 1966, 6А197)
335. —, Hauteurs des points rationnels d'une variéte abélienne définie sur un corps global. Actas Coloq. internac. geometría algebraica. Madrid, 1965. Madrid, 1965, 49—56 (РЖМат, 1967, 3А203)
336. —, Quasi-fonctions et hauteurs sur les variétiés abéliennes. Ann. Math., 1965, 82, № 2, 249—331 (РЖМат, 1967, 3А202)
337. —, Degré d'intersection en géométrie diophantienne. В сб. «Междунар.

конгресс математиков. Тезисы докл.». М., 1966, 71—81 (РЖМат, 1967, 6А221)
338. —, Modèles minimaux des espaces principaux homogènes sur les courbes elliptiques. Proc. Conf. Local Fields, Driebergen, 1966. Berlin—Heidelberg—New York, 1967, 66—77 (РЖМат, 1968, 12А340)
339. —, Degré d'intersection en géométrie diophantienne. Тр. Международн. конгресса матем., 1966. М., «Мир», 1968, 485—495 (РЖМат, 1969, 7А349)
340. —, Modèles minimaux et différentielles. Sympos. math. Vol. 3. Roma, 1970, 279—293 (РЖМат, 1971, 2А360)
341. **Neumann O.**, Zur Galois-Kohomologie Abelsher Mannigfaltigkeiten. Math. Nachr., 1969, 40, № 4-6, 367—378 (РЖМат, 1970, 3А445)
342. **Nobusawa N.**, On rationality of algebraic function fields. Canad. Math. Bull., 1969, 12, № 3, 339—341 (РЖМат, 1970, 4А329)
343. **Ogg A. P.**, Cohomology of abelian varieties over function fields. Ann. Math., 1962, 76, № 2, 185—212 (РЖМат, 1966, 5А217)
344. —, On pencils of curves of genus two. Topology, 1966, 5, № 4, 355—362 (РЖМат, 1967, 9А262)
345. —, Abelian curves of 2-power conductor. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1966, 62, № 2, 143—148 (РЖМат, 1967, 11А326)
346. —, Abelian curves of small conductor. J. reine und angew. Math., 1967, 226, 204—215 (РЖМат, 1968, 12А338)
347. —, Elliptic curves and wild ramification. Amer. J. Math., 1967, 89, № 1, 1—21 (РЖМат, 1968, 12А337)
348. —, On a convolution of L-series. Invent. math., 1969, 7, № 4, 297—312 (РЖМат, 1970, 2А378)
349. —, A remark on the Sato—Tate conjecture. Invent. math., 1970, 9, № 3, 198—200 (РЖМат, 1970, 10А278)
350. **Olson L. D.**, The group $C_k/\pi_k D_k$ and the period-index problem in WC groups. Doct. diss. Columbia Univ., 1968, 33 pp. Dissert. Abstrs, 1968, B29, № 6, 2121 (РЖМат, 1970, 7А407Д)
351. **O'Meara O. T.**, Introduction to quadratic forms. Berlin, Springer, 1963, 342 pp. (РЖМат, 1965, 7А135К)
352. **Ono T.**, On the Tamagawa number of algebraic tori. Ann. Math. 1963, 78, № 1, 47—73 (РЖМат, 1966, 8А228)
353. —, On the relative theory of Tamagawa numbers. Bull. Amer. Math. Soc., 1964, 70, № 2, 325—326 (РЖМат, 1964, 9А217)
354. —, The Gauss—Bonnet theorem and the Tamagawa number. Bull. Amer. Math. Soc., 1965, 71, № 2, 345—348 (РЖМат, 1966, 1А320)
355. —, On the relative theory of Tamagawa numbers. Ann. Math., 1965, 82, № 1, 88—111 (РЖМат, 1966, 1А319)
356. —, On Tamagawa numbers. В сб. «Международн. конгресс математиков. Тезисы докл.». М., 1966, 81—82 (РЖМат, 1967, 6А220)
357. —, On Tamagawa numbers. Тр. Международн. конгресса математиков, 1966. М., «Мир», 1968, 509—512 (РЖМат, 1969, 4А355)
358. —, An integral attached to a hypersurface. Amer. J. Math., 1968, 90, № 4, 1224—1236 (РЖМат, 1969, 11А378)
359. —, A mean value theorem in adele geometry. J. Math. Soc. Japan, 1968, 20, № 1-2, 275—288 (РЖМат, 1969, 4А354)
360. **Oort F.**, Commutative group schemes. New York, Springer, 1966, var. P21., ill.; Publishers' Weekly, 1966, 190, № 3, 103 (РЖМат, 1967, 8А222)
361. —, Mumford D., Deformations and liftings of finite, commutative group schemes. Invent. math., 1968, 5, № 4, 317—334 (РЖМат, 1969, 4А349)
362. **Pisot Ch.**, L'analyse p-adique en théorie des nombres. Sémin. théor. nombres Delange-Pisot. Fac. sci. Paris, 1963—1964 (1967), 5, № 1, 1—6 (РЖМат, 1968, 4А109)
363. **Pohlmann H. J.**, On the zeta-function of an Abelian variety of complex

multiplication type. Doct. diss. Berkeley, Univ. Calif., 1965, 59 pp. Dissert. Abstrs, 1965, **26**, № 2, 1071 (РЖМат, 1966, 7А276Д)
364. —, Algebraic cycles on Abelian varieties of complex multiplication type. Ann. Math., 1968, **88**, № 1, 161—180 (РЖМат, 1969, 3А346)
365. **Poitou G.**, Points rationnels sur les courbes. Semin. P. Dubreil, M.—L. Dubreil—*Jacotin* et *C. Pisot*; Fac. Sci. Paris, 1960—1961, 14, fasc. 2. Paris, 1963, 21/01—21/12 (РЖМат, 1966, 1А317)
366. **Popp H.**, Zur Reduktionstheorie algebraischer Funktionenkörper vom Transzendenzgrad 1: Existenz einer regulären Reduktion zu vorgegebenem Funktionenkörper als Restklassenkörper. Arch. Math., 1966, **17**, № 6, 510—522 (РЖМат, 1967, 9А260)
367. —, Über die Fundamentalgruppe einer punktierten Riemannschen Flächen bei Charakteristik $p>0$. Math. Z., 1967, **96**, № 2, 111—124 (РЖМат, 1967, 11А330)
368. —, Über das Verhalten des Geschlech eines Funktionenkörpers einer Variablen bei Konstantenreduktion. Math. Z., 1968, **106**, № 1, 17—35 (РЖМат, 1969, 3А361)
369. **Pourchet Yves.**, Formes cubiques sur les corps locaux. Sémin. théor. nombrés *Delange-Pisot*. Fac. sci. Paris, 1965—1966 (1967), **7**, fasc. 2, № 18, 1—9 (РЖМат, 1968, 4А111)
370. Proceedings of a Conference on Local fields. NUFFIC Summer School, Driebergen, 1966. Ed. Springer T. A. Berlin—Heidelberg—New York, Springer, 1967, 214 pp. (РЖМат, 1969, 6А284К)
371. **Raghavan S.**, R a n g a c h a r i S., On zeta-functions of quadratic forms. Ann. Math., 1967, **85**, № 1, 46—57 (РЖМат, 1967, 8А225)
372. **Rajwade A. R.**, Arithmetic on curves with complex multiplication by $\sqrt{-2}$. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1968, **64**, № 3, 659—672 (РЖМат, 1969, 9А317)
373. —, Arithmetic on curves with complex multiplication by the Eisenstein integers. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1969, **65**, № 1, 59—73 (РЖМат, 1969, 10А230)
374. **Rangachari S. S.**, Abelian varieties attached to automorphic forms. J. Math. Soc. Japan, 1962, **14**, № 3, 300—311 (РЖМат, 1966, 8А229)
375. **Rauzy G.**, Points transcendants sur les variétiés de groupe. Sémin. Bourbaki. Secret. math., 1963—1964, **16**, № 3, 276/01—276/08 (РЖМат, 1966, 4А174)
376. **Raynaud M.**, Caractéristique d'Euler — Poincaré d'un faisceau et cohomologie des variétés abéliennes. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1964—1965 (1966), **17**, № 2, 286-01—286-19; Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam—Paris, 1968, 12—30 (РЖМат, 1968, 1А385; 1969, 11А363)
377. —, Modèles de Néron. C. r. Acad. sci., 1966, **AB262**, № 6, A345—A347 (РЖМат, 1967, 1А255)
378. —, Spécialisation du foncteur de Picard. C. r. Acad. sci., 1967, **264**, № 22, A941—A943 (РЖМат, 1968, 2А308)
379. —, Spécialisation du foncteur de Picard. II. Critère numérique de représentabilité. C. r. Acad. sci., 1967, **264**, № 23, A1001—A1004 (РЖМат, 1968, 2А309)
380. **Reich D.**, A p-adic fixed point formula. Amer. J. Math., 1969, **51**, № 3, 835—850 (РЖМат, 1970, 10А282)
381. **Ribenboim Paulo.**, La conjecture d'Artin sur les equations diophantiennes. Queen's Papers Pure and Appl. Math., 1968, № 14, 167 pp. (РЖМат, 1969, 7А289)
382. **Roquette P.**, On the Galois cohomology of the projective linear group and its applications to the construction of generic splitting fields of algebras. Math. Ann., 1963, **150**, № 5, 411—439 (РЖМат, 1964, 2А290)
383. —, Splitting of algebras by function fields of one variable. Nagoya Math. J., 1966, **27**, № 2, 625—642 (РЖМат, 1968, 9А303)
384. —, Analytische Theorie der p-adischen elliptischen Funktionen. Sitzungsber. Berliner Math. Ges., 1967—1968. S. 1, 1969, 38 (РЖМат, 1970, 5А360)

385. Ryavec C., Cubic forms over algebraic number fields. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1969, 66, № 2, 323—333 (РЖМат, 1970, 3А178)
386. Samuel P., La conjecture de Mordell pour les corps de fonctions. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1964—1965(1966), 17, № 2, 287/01—287/19 (РЖМат, 1967, 12А361)
387. —, Compléments á un article de Hans Grauert sur la conjecture de Mordell. Publs math. Inst. hautes études scient., 1966, № 29, 311—318 (РЖМат, 1967, 12А362)
388. —, A propos d'équations diophantiennes. Bull. Assoc. professeurs math. enseign. public., 1967, 46, № 256, 5—10 (РЖМат, 1967, 10А307)
389. —, Courbes algébriques. Enseign. math., 1968, 13, № 4, 305—311 (РЖМат, 1969, 5А354)
390. Schafarewitsch I. R., Einige Anwendungen der Galoisschen Theorie auf Diophantische Gleichungen. Schriftenr. Inst. Math. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 1963, № 13, 81—82 (РЖМат, 1964, 5А206)
391. —, Lectures on minimal models and birational transformations of two dimensional schemes. Tata Institute of Fundamental Research, Bombay, 1966, 175S (РЖМат, 1969, 8А322)
392. Schanuel S., On heights in number fields. Bull. Amer. Math. Soc., 1964, 70, № 2, 262—263 (РЖМат, 1964, 11А105)
393. Scharlau W., Über die Brauer-Gruppe eines algebraischen Funktionenkörpers in einer Variablen. J. reine und angew. Math., 1969, 239-240, № 1, 1—6 (РЖМат, 1970, 9А262)
394. Schmidt W., On heights of algebraic subspaces and diophantine approximations. Ann. Math., 1967, 85, № 3, 430—472 (РЖМат, 1968, 3А104)
395. Segre B., Intorno ad una congettura di Lang e Weil. Atti Accad. naz. Lincei. Rend. Cl. sci. fis., mat. e natur., 1963, 34, № 4, 337—339 (РЖМат, 1965, 3А106)
396. Sen S., Tate J., Ramification groups of local fields. J. Indian Math. Soc., 1963(1964), 27, № 3-4, 197—202 (РЖМат, 1967, 8А265)
397. Serre J.-P. Endomorphismes complètement continus des espaces de Banach p-adiques. Publs math. Inst. hautes études scient., 1962, 12, 69—85 (РЖМат, 1967, 8А233)
398. —, Cohomologie galoisienne des groupes algébriques linéaires. Colloq. théor. groupes algébr. Bruxelles, 1962. Louvain—Paris, 1962, 53—68 (РЖМат, 1966, 8А241)
399. —, Groupes analytiques p-adiques. Sémin. Bourbaki. Secrét. math., 1963—1964, 16, № 2, 270/01—270/10 (РЖМат, 1967, 12А350)
400. —, Exemples de variétés projectives conjuguées non homéomorphes. C. r. Acad. sci., 1964, 258, № 17, 4194—4196 (РЖМат, 1964, 11А207)
401. —, Sur les groupes de congruence des variétés abéliennes. Изв. АН СССР. Сер. мат., 1964, 28, № 1, 3—20 (РЖМат, 1966, 4А176)
402. —, Zeta and L-functions. Lect. Notes. Amer. Math. Soc. and Summer Inst. Algebr. Geometry, Woods Hole, Mass., 1964. S. 1, s. a., 1—13; Arithmet. Algebraic Geometry. Proc. Conf., Purdue Univ., 1963. New York, 1965, 82—92 (РЖМат, 1966, 1А311; 1970, 1А394)
403. —, Cohomologie Galoisienne. Lect. Notes Math., 1965, № 5, 194 p.
404. —, Groupes de Lie l-adiques attachés aux courbes elliptiques. Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 239—256 (РЖМат, 1967, 9А258)
405. —, Sur les groupes de Galois, attachés aux groupes p-divisibles. Proc. Conf. Local Fields, Driebergen, 1966. Berlin — Heidelberg — New York, 1967, 118—131 (РЖМат, 1969, 6А299)
406. —, Une interprétation des congruences relatives à la fonction τ de Ramanujan. Sémin. théor. nombres Delange-Pisot-Poitou. Fac. Sci. Paris, 1967—1968(1969), 9, № 1, 14/01—14/17 (РЖМат, 1969, 9А103)
407. —, Abelian l-adic representations and elliptic curves. New York, Benjamin, 1968, 208 pp. (РЖМат, 1970, 6А284)
408. —, Facteurs locaux des fonctions zêta des variétés algébriques (définitions et conjectures). Sémin. Delange-Pisot-Poitou. Théor. nombres.

Fac. sci. Paris, 1969—1970, 11, № 2, 19/01—19/15 (РЖМат, 1971, 9А377); русский перевод: Математика. Период. сб. перев. ин. статей, 1971, 15, № 1, 3—13 (РЖМат, 1971, 9А379)
409. —, Tate J., Good reduction of abelian varieties. Ann. Math., 1968, 88, № 3, 492—517 (РЖМат, 1969, 11А366)
410. **Shatz S. S.**, Cohomology of artinian group schemes over local fields. Ann. Math., 1964, 79, № 3, 411—449 (РЖМат, 1965, 12А275)
411. —, Grothendieck topologies over complete local rings. Bull. Amer. Math. Soc., 1966, 72, № 2, 303—306 (РЖМат, 1967, 4А288)
412. —, The cohomological dimension of certain Grothendieck topologies. Ann. Math., 1966, 83, № 3, 572—595 (РЖМат, 1967, 4А289)
413. —, The cohomology of certain elliptic curves over local and quasi-local fields. Ill. J. Math., 1967, 11, № 2, 234—241 (РЖМат, 1968, 12А339)
414. —, Principal homogeneous spaces for finite group schemes. Proc. Amer. Math. Soc., 1969, 22, № 3, 678—680 (РЖМат, 1970, 5А352)
415. **Shimura G.**, On the zeta-functions of the algebraic curves uniformized by certain automorphic functions. J. Math. Soc. Japan, 1961, 13, № 3, 275—331 (РЖМат, 1964, 1А277)
416. —, On the class-fields obtained by complex multiplication of abelian varieties. Osaka J. Math., 1962, 14, № 1, 33—44 (РЖМат, 1966, 7А277)
417. —, On Dirichlet series and abelian varieties attached to automorphic forms. Ann. Math., 1962, 76, № 2, 237—294 (РЖМат, 1964, 8А231)
418. —, On modular correspondences for Sp$(n, \mathbf{Z})$ and their congruence relations. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1963, 49, № 6, 824—828 (РЖМат, 1964, 11А212)
419. —, On purely transcendental fields of automorphic functions of several variables. Osaka. J. Math., 1964, 1, № 1, 1—14 (РЖМат, 1966, 1А325)
420. —, On the field of definition for a field of automorphic functions. Ann. Math., 1964, 80, № 1, 160—189 (РЖМат, 1965, 4А211)
421. —, The zeta-function of an algebraic variety and automorphic functions. Lect. Notes. Amer. Math. Soc. and Summer Inst. Algebr. Geometry, Woods Hole, Mass., 1964, S. 1., s. a., 1—23 (РЖМат, 1965, 4А206)
422. —, Number fields and zeta-functions associated with discontinuous groups and algebraic varieties. Тр. Междунар. контресса матем., 1966. М., «Мир», 1968, 290—299 (РЖМат, 1969, 3А353)
423. —, Number fields and zeta-functions associated with discontinuous groups and algebraic varieties. В сб. «Междунар. конгресс математиков. Тезисы докл.». М., 1966, 100—107 (РЖМат, 1967, 6А222)
424. —, A reciprocity law in non-solvable extensions. J. reine und angew. Math., 1966, 221, 209—220 (РЖМат, 1966, 11А193)
425. —, Moduli and fibre systems of abelian varieties. Ann. Math., 1966, 83, № 2, 294—338 (РЖМат, 1967, 5А316)
426. —, Discontinuous groups and Abelian varieties. Math. Ann., 1967, 168, 171—199 (РЖМат, 1967, 10А300)
427. —, Construction of class fields and zeta-functions of algebraic curves. Ann. Math., 1967, 85, № 1, 58—159 (РЖМат, 1967, 10А310)
428. —, Algebraic varieties without deformation and the Chow variety. J. Math. Soc. Japan, 1968, 20, № 1-2, 336—341 (РЖМат, 1968, 12А336)
429. —, Automorphic functions and number theory. Berlin, Springer, 1968, 69 pp. (РЖМат, 1970, 2А375К)
430. —, Taniyama Y., Complex multiplication of Abelian varieties and its applications to number theory. S. 1., Math. Soc. Japan, 1961 (РЖМат, 1965, 9А92К)
431. **Shiratani K.**, Über singuläre Invarianten elliptischer Funktionenkörper. J. reine und angew. Math., 1967, 226, 108—115 (РЖМат, 1968, 5А395)
432. —, On certain formal Lie groups over p-adic integer rings. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., 1968, A22, № 1, 31—42 (РЖМат, 1969, 11А365)
433. —, Note on isogenies of one-parameter formal Lie groups over local

integer rings. Mem. Fac. Sci Kyushu Univ., 1969, **A23**, № 2, 156—158 (РЖМат, 1970, 10А270)
434. —, On the Lubin — Tate reciprocity law. J. Number Theory, 1969, **1**, № 4, 494—499 (РЖМат, 1970, 7А405)
435. **Skolem Th.**, A general remark concerning the study of rational points on algebraic curves. Kgl. norske vid. selskabs forhandl., 1963, **36**, № 1, 3 pp. (РЖМат, 1964, 2А299)
436. **Stark H. M.**, The role of modular functions in a class-number problem. J. Number Theory, 1969, **1**, № 2, 252—260 (РЖМат, 1969, 12А446)
437. **Stephens N. M.**, Conjectures concerning elliptic curves. Bull. Amer. Math. Soc., 1967, **73**, № 1, 160—163 (РЖМат, 1967, 8А231)
438. —, The diophantine equation $X^3+Y^3=DZ^3$ and the conjectures of Birch and Swinnerton-Dyer. J. reine und angew. Math., 1968, **231**, 121—162 (РЖМат, 1969, 3А130)
439. —, A corollary to a conjecture of Birch and Swinnerton-Dyer. J. London Math. Soc., 1968, **43**, № 1, 146—148 (РЖМат, 1968, 12А93)
440. **Swinnerton-Dyer P.**, The conjectures of Birch and Swinnerton-Dyer, and of Tate. Proc. Conf. Local Fields, Driebergen, 1966. Berlin—Heidelberg—New York, 1967, 132—157 (РЖМат, 1969, 6А300)
441. —, An application of computing to class field theory. Algebr. Number Theory. London—New York, Acad. Press, 1967, 280—291 (РЖМат, 1968, 6А414)
442. —, The zeta-function of a cubic surface over a finite field. Proc. Cambridge Philos. Soc., 1967, **63**, № 1, 55—71 (РЖМат, 1967, 11А149)
443. **Takahashi T.**, Galois cohomology of finitely generated modules. Tohoku Math. J., 1969, **21**, № 1, 102—111 (РЖМат, 1970, 3А393)
444. **Tate J.**, Duality theorems in Galois cohomology over number fields. Proc. Internat. Congr. Math. Aug. 1962, Djursholm. Uppsala, 1963, 288—295 (РЖМат, 1966, 7А266)
445. —, Algebraic cohomology classes. Lect. Notes. Amer. Math. Soc. and Summer Inst. Algebr. Geometry, Woods Hole, Mass., 1964. S. l., s. a., 1—25; Успехи мат. наук, 1965, **20**, № 6, 27—40 (РЖМат, 1967, 4А287; 1966, 4А168)
446. —, *The cohomology groups of tori in finite galois extensions of number* fields. Nagoya Math. J., 1966, **27**, № 2, 709—719 (РЖМат, 1968, 9А306)
447. —, Endomorphisms of abelian varieties over finite fields. Invent. math., 1966, **2**, № 2, 134—144 (РЖМат, 1968, 7А368)
448. —, Multiplication complexe formelle dans les corps locaux. Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1966, № 143, 257—258 (РЖМат, 1967, 8А267)
449. —, p-divisible groups. Proc. Conf. Local Fields, Driebergen, 1966. Berlin—Heidelberg—New York, 1967, 158—183 (РЖМат, 1969, 6А298)
450. —, On the conjecture of Birch and Swinnerton-Dyer and a geometric analog. Dix exposés cohomol. schémas. Amsterdam—Paris, 1968, 189—214 (РЖМат, 1969, 8А319)
451. **Terjanian G.**, Un contre-exemple à une conjecture d'Artin. C. r. Acad. sci., 1966, **AB262**, № 11, A612 (РЖМат, 1966, 12А111)
452. —, Progrés récents dans l'étude de la propriété C_i des corps. Sémin. Delange-Pisot-Poitou. Fac. sci. Paris, 1966—1967 (1968), **8**, № 2, 13/01—13/07 (РЖМат, 1969, 8А249)
453. **Thaler A. I.**, A multiple-variable deformation theory for the zeta-function of a non-singular hypersurface. Doct. diss. Johns Hopkins Univ., 1966, 57 pp. Dissert. Abstrs, 1969, **B29**, № 8, 2997 (РЖМат, 1970, 3А456Д)
454. **Tiemmeier U.**, Unverzweigte galoissche p-Erweiterungen algebraischer Funktionenkörper mit endlichem Konstantenkörper. Arch. Math., 1969, **20**, № 6, 590—596 (РЖМат, 1970, 8А302)

455. **Traverso C.**, Sulla classificazione dei gruppi analitici commutativi di caratteristica positiva. Ann. Scuola norm. super. Pisa Sci. fis. e mat., 1969, **23**, № 3, 481—507 (РЖМат, 1970, 5A353)
456. **Uchida K.**, On Tate's duality theorems in Galois cohomology. Tohoku Math. J., 1969, **21**, № 1, 92—101 (РЖМат, 1970, 2A314)
457. **Verdier J. L.**, The Lefschetz fixed point formula in etale cohomology. Proc. Conf. Local Fields, Driebergen, 1966. Berlin—Heidelberg—New York, 1967, 199—214 (РЖМат, 1969, 6A297)
458. **Waterhouse W.**, A classification of almost full formal groups. Proc. Amer. Math. Soc., 1969, **20**, № 2, 426—428 (РЖМат, 1970, 1A381)
459. —, Abelian varieties over finite fields. Ann. sci. Ecole norm. supér, 1969(1970), **2**, № 4, 521—560 (РЖМат, 1970, 10A275)
460. **Weil A.**, Sur la théorie des formes quadratiques. Colloq. théor. groupes algébr. Bruxelles, 1962. Louvain—Paris, 1962, 9—22 (РЖМат, 1966, 8A238)
461. —, Sur la formule de Siegel dans théorie des groupes classiques. Acta math., 1965, **113**, № 1-2, 1—87 (РЖМат, 1967, 12A343)
462. —, Über die Bestimmung Dirichletscher Reihen durch Funktionalgleichungen. Math. Ann., 1967, **168**, 149—156 (РЖМат, 1967, 11A137)
463. —, Zeta-functions and Mellin transforms. Algebr. Geom. London, 1969, 409—426 (РЖМат, 1971, 4A330)
464. —, On the analogue of the modular group in characteristic *p*. Functional Analysis and Relat. Fields. Berlin et al., 1970, 211—223 (РЖМат, 1971, 4A331)
465. **Weisman C.**, On the connected identity component of the Adèle-class group of an algebraic torus. Proc. Amer. Math. Soc., 1969, **21**, № 1, 155—160 (РЖМат, 1969, 12A516)
466. **Yamada T.**, On the Jacobian varieties of Davenport—Hasse curves. Proc. Japan Acad., 1967, **43**, № 6, 407—411 (РЖМат, 1968, 5A396)
467. —, On the Davenport—Hasse curves. J. Math. Soc. Japan, 1968, **20**, № 1-2, 403—410 (РЖМат, 1968, 12A344)
468. **Yanagihara H.**, Reduction of group varieties and transformation spaces. J. Sci. Hiroshima Univ., 1963, Ser. A, Div. 1, **27**, № 1, 35—49 (РЖМат, 1966, 8A233)
469. —, Reduction of models over a discrete valuation ring. J. Math. Kyoto Univ., 1963, **2**, № 2, 123—156 (РЖМат, 1964, 6A216)
470. —, Corrections and supplement to the paper «Reduction of models over a discrete valuation ring». J. Math. Kyoto Univ., 1964, **3**, № 3, 363—368 (РЖМат, 1966, 5A208)