На правах рукописи

Мамонтов Андрей Сергеевич

ЭЛЕМЕНТЫ МАЛЫХ ПОРЯДКОВ И ЛОКАЛЬНО КОНЕЧНЫЕ ГРУППЫ

01.01.06 — математическая логика,
алгебра и теория чисел

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

Новосибирск-2009

Работа выполнена в Новосибирском государственном университете.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Мазуров Виктор Данилович

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук, профессор
Шлёпкин Анатолий Константинович

доктор физико-математических наук, доцент
Бардаков Валерий Георгиевич

Ведущая организация:

Южно-Уральский государственный университет

Защита диссертации состоится 18 июня 2009 г. в 15 час. на заседании диссертационного совета Д 003.015.02 при Институте математики им. С. Л. Соболева СО РАН по адресу: 630090, Новосибирск, пр. Акад. Коптюга, 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН.

Автореферат разослан 18 мая 2009 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат физико-математических наук — А. Н. Ряскин

Общая характеристика работы

Постановка задачи и актуальность темы диссертации.

Одним из важных направлений развития теории групп является перенос (естественно, не всегда полный) различных результатов о конечных группах на группы, которые не являются априори конечными. В частности, доказательство локальной конечности некоторого класса групп также обеспечивает такую переносимость результатов. Диссертация посвящена указанному направлению. Элементы малых порядков играют особую роль при изучении конечных групп. С другой стороны в этом направлении интересно и перспективно рассматривать именно группы с элементами малых порядков. Поэтому, после некоторых довольно общих результатов, в диссертации обсуждаются преимущественно группы с элементами малых порядков, и основное внимание уделяется вопросу о том, какие свойства таких групп способны обеспечить их локальную конечность.

Важной задачей при изучении групп является выяснение вопроса об их нормальном строении. Естественный источник нормальных подгрупп — подгруппы, порожденные классом сопряженных элементов. Пусть C — класс сопряженных элементов группы. Интересным является следующий вопрос: если для любых двух элементов x и y из C нам известно строение подгруппы $\langle x, y\rangle$, порожденной этими элементами, то что можно сказать про подугруппу $\langle C\rangle$? В теории конечных групп встречается ряд результатов, сформулированных в таком духе - этим духом пропитана и данная работа. Так Р. Бэр показал [8, Теорема III 6.14], что если группа G конечна и порождается энгелевыми элементами, то G нильпотентна. Важным следствием этого результата является:

Предложение 1. *Пусть x — p-элемент конечной группы G, тогда $x \in O_p(G)$ в том и только в том случае, если $\langle x^g, x^h\rangle$ — p-группа для всех $g, h \in G$ (здесь $O_p(G)$ — максимальная нормальная p-подгруппа группы G).*

В [16] М. Сузуки получил другое доказательство этого результата и использовал его при исследовании некоторых свойств инволюций в конечных группах. В связи с этим предложение 1 известно как теорема Бэра-Сузуки. Позднее более короткое и доступное доказательство предложения 1 получили Альперин и Лайонс [1], а сам этот результат применялся в теории конечных разрешимых групп [3] и при классификации конечных простых групп [18]. Важным практическим следствием теоремы Бэра-Сузуки является утверждение о том, что в простой группе G любая инволюция обращает некоторый неединичный элемент нечетного порядка [1].

По теореме Бернсайда-Виландта конечная группа нильпотентна тогда и только тогда, когда она является прямым произведением своих силовских подгрупп [20, теорема 17.1.4]. В связи с этим теорему Бэра-Сузуки можно переформулировать таким образом:

Предложение 2. *Пусть C — класс сопряженности конечной группы G. Если любые два элемента из C порождают нильпотентную группу, то и C порождает нильпотентную группу.*

Такая формулировка теоремы Бэра-Сузуки встречается, например, в [5].

В диссертации эта модернезированная теорема Бэра-Сузуки распространяется на произвольные группы с условием обрыва возратающих цепочек нильпотентных подгрупп (т.е. с условием максимальности для нильпотентных подгрупп). Пример группы Голода с тремя порождающими [20, пример 18.3.2] показывает, что отказаться от дополнительного требования обрыва цепочек нельзя: подгруппа, порожденная соответствующим классом, может не быть даже локально нильпонентной.

Основные результаты работ [2, 15] М. Ашбахера, М. Холла и Б. Штельмахера также формулируются в духе теоремы Бэра-Сузуки. В этих работах описаны конечные группы, порожденные классом сопряженных элементов порядка 3, любые два из которых либо перестановочны, либо порождают одну из групп A_4, A_5, или $SL_2(3)$. Результаты этих работ использовались, например, в [7] при исследовании квадратичных пар для простого числа 3. Первые шаги в направлении обобщениях этих результатов сделал В.Д. Мазуров. В [25] он доказал локальную конечность группы G, порождённой классом X сопряжённых элементов порядка 3 таким, что любые два неперестановочных элемента из X порождают подгруппу, изоморфную знакопеременной группе степени 4 или 5.

Действие группы G на нетривиальной абелевой группе V с аддитивной записью операции называется *свободным*, если $vg \neq v$ для всех $g \in G, g \neq 1$, и всех $v \in V, v \neq 1$. Классификация конечных групп, способных действовать свободно на нетривиальной абелевой группе, была получена Цассенхаузом [17] и основывалась на применении теории характеров конечных групп. В частности, классификация Цассенхауза показывает, что если конечная группа G порождена классом сопряженных элементов порядка p и действует свободно на нетривиальной абелевой группе, то либо G циклическая, либо $p = 5$ и G изоморфна $SL_2(5)$, либо $p = 3$ и G изоморфна $SL_2(3)$ или $SL_2(5)$. Этот результат подчеркивает особую роль элементов порядка 3 в конечных группах. В [11] В.Д. Мазуров привел простое короткое доказательство теоремы Цассенхауза, не использующее теорию характеров.

Возникает интересный объект исследования — группы, порожденные классом сопряженных элементов, порядка 3, таким, что любая пара элементов из этого класса порождает подгруппу, изоморфную одной из следующих групп: Z_3, A_4, A_5, $SL_2(3)$ или $SL_2(5)$. В диссертации доказывается локальная конечность таких групп и приводится их классификация. В качестве следствия приводится утверждение, где показывается, как эти результаты могут использоваться при исследовании групп, действующих локально свободно на нетривиальной абелевой группе.

Пусть теперь G — периодическая группа. Через $\omega(G)$ обозначим спектр G, т.е. множество порядков её элементов. Группа G называется *распознаваемой по спектру*, если для любой конечной группы H из равенства $\omega(H) = \omega(G)$ следует изоморфизм $H \simeq G$. Масса работ по теории конечных групп посвящена вопросам распознаваемости — их обзор приводится в [23]. Вопрос о связи спектра и строения группы, лежащий в основе вопроса о распознаваемости, можно продолжить и на периодические группы: какие спектры способны гарантировать локальную конечность соответствующей группы?

Очевидно, что спектр группы конечен тогда и только тогда, когда конечен её период. Поэтому группа с конечным спектром не обязана быть локально конечной [26]. В частности, как следует из результатов П.С. Новикова, С.И. Адяна и И.Г. Лысёнка [21,26], для любого $n \geqslant 8000$ существует не локально конечная группа периода n. С другой стороны, существуют примеры спектров, обеспечивающие локальную конечность соответствующей группы. Так, если $\omega(G) = \{1, 2\}$, то G — элементарная абелева. В 1932 г. Ф. Леви и Б.Л. ван-дер Варден [10] доказали, что группа G с $\omega(G) = \{1, 3\}$ нильпотентна и её ступень нильпотентности ограничена числом три. Б.Х. Нойман [12] описал группы G с $\omega(G) = \{1, 2, 3\}$. И.Н. Санов доказал локальную конечность группы, порядки элементов которой не превосходят числа 4 [27], а М. Холл — групп периода 6 [6].

В [13] М.Ф. Ньюмен описал строение группы G с $\omega(G) = \{1,2,5\}$. Из [19] следует, что произвольная группа G, для которой $\omega(G) = \{1,2,3,5\}$ изоморфна знакопеременной группе степени 5. Н.Д. Гупта и В.Д. Мазуров доказали, что если $\omega(G)$ — собственное подмножество $\{1,2,3,4,5\}$, то либо G локально конечна, либо G содержит нильпотентную нормальную подгруппу N такую, что G/N является 5-группой [4]. Из [9] следует локальная конечность такой группы G, за исключением случая $\omega(G) = \{1,5\}$. Позднее В.Д. Мазуров доказал локальную конечность группы G и в случае, когда $\omega(G)$ равно $\{1,2,3,4,5\}$ [24].

В диссертации доказывается локальная конечность групп со спетром $\{1,2,3,5,6\}$ и приводится описание этих групп.

Основные результаты диссертации.

Теорема 1. *Пусть G — группа, в которой нет бесконечно возрастающих цепочек нильпотентных подгрупп. Пусть $x \in G$ и для любого $g \in G$ подгруппа $\langle x, x^g \rangle$ нильпотентна, тогда $\langle x^G \rangle$ нильпотентна.*

Достаточное условие нильпонетности (теорема 2) получено в ходе доказательства теоремы 1, но может быть использовано независимо и представляет отдельный интерес. Известно, что произведение двух нормальных нильпотентных подгрупп в группе является нильпотентной подгруппой [20, Теорема 16.2.12]. Полученная теорема, по сути, показывает, что требование «нормальности» одного из сомножителей можно заменить на требование «конечной порожденности» при выполнении некоторых дополнительных условий, приведенных ниже.

Теорема 2. *Пусть G — группа, N — нильпотентная нормальная подгруппа в G, $x_1, ..., x_n$ — элементы группы G, порождающие нильпотентную подгруппу K и $G = \langle N, x_1, ..., x_n \rangle$. Группа G нильпотентна тогда и только тогда, когда для любого $i = 1, ..., n$ подгруппа $\langle N, x_i \rangle$ нильпотентна.*

Теорема 3. *Пусть G — группа, порожденная классом сопряженных элементов порядка 3, любые два из которых порождают подгруппу, изоморфную $Z_3, A_4, A_5, SL_2(3)$ или $SL_2(5)$. Тогда либо G изоморфна одной из групп $U_3(3), HJ, G_2(4), 2.HJ, 2.G_2(4)$, либо G — расширение локально конечной 2-группы при помощи группы порядка 3, либо G — расширение локально конечной 2-группы при помощи группы, изоморфной A_5. В частности, группа G локально конечна.*

Отметим, что группа G, вообще говоря, не обязана быть конечной. В диссертации приводится соответствующий контрпример.

Теорема 4. *Пусть группа G действует на абелевой группе V и порождена таким классом C сопряженных элементов порядка 3, что для любых $x, y \in C$ подгруппа $H = \langle x, y \rangle$ конечна и в V найдется такая H-инвариантная подгруппа, на которой H действует свободно. Тогда либо G изоморфна одной из групп $U_3(3), 2.HJ, 2.G_2(4)$, либо G — расширение 2-группы при помощи группы порядка 3, либо G — расширение 2-группы при помощи группы, изоморфной A_5. При этом группа G локально конечна.*

В диссертации отмечено, что группа G, вообще говоря, не обязана быть конечной.

Теорема 5. *Пусть G — группа, для которой $\omega(G) = \{1, 2, 3, 5, 6\}$. Тогда G — разрешимая локально конечная группа и справедливо одно из следующих утверждений:*

(1) G — расширение элементарной абелевой 5-группы посредством циклической группы порядка 6;

(2) G — расширение трехступенно нильпотентной 3-группы посредством группы диэдра порядка 10;

(3) G — расширение прямого произведения трехступенно нильпотентной 3-группы и элементарной абелевой 2-группы посредством группы порядка 5.

Доказательство теоремы 3 в случае, когда любые два элемента из рассматриваемого класса сопряженности порождают A_4 или $SL_2(3)$, получено А.А. Максименко. Другие возможности рассмотрены автором. Доказательство теоремы 5 получено в нераздельном соавторстве с В. Д. Мазуровым.

Новизна и научная значимость работы. Все основные результаты диссертации являются новыми. Результаты работы могут быть использованы при исследовании групп действующих локально свободно на абелевой группе, для дальнейших исследований как локально конечных групп, так и других проблем теории групп. Они могут быть включены в спецкурсы для студентов и аспирантов, специализирующихся в области алгебры.

Методы исследования. В работе используются классические методы теории групп: теория нильпотентных групп, методы теории конечных и локально конечных групп, а также компьютерные вычисления, основанные на использовании алгоритма перечисления смежных классов в среде GAP [14].

Апробация работы. Результаты диссертации были представлены на научной конференции «Ломоносовские чтения», Севастополь, 2005; Региональной молодежной конференции «Проблемы теоретической и прикладной математики», Екатеринбург, 2004; Международной конференции «Алгебра и теория чисел: современные проблемы и приложения», Тула, 2003; «Международной алгебраической конференции», посвященной 100-летию со дня рождения П.Г. Конторовича и 70-летию Л.Н. Шеврина, Екатеринбург, 2005; Международном Российско-Китайском семинаре «Алгебра и логика», Иркутск, 2007; Международной алгебраической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.Г. Куроша, Москва, 2008. Результаты работы неоднократно докладывались на семинарах Института математики СО РАН и Новосибирского государственного университета «Теория групп» и «Алгебра и логика», Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс».

Публикации. Результаты автора по теме диссертации опубликованы в работах [28–38].

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав и списка литературы. Она изложена на 62 страницах, библиография содержит 48 наименований.

Перейдем к более подробному изложению работы.

Содержание диссертации

Общая структура диссертации. Диссертация разбита на главы, которые в свою очередь подразделяются на параграфы. Точные формулировки всех теорем приведены во введении. Вспомогательные утверждения — леммы — имеют тройную нумерацию: первое число - номер главы, второе - номер параграфа в текущей главе, третье - номер утверждения в текущем параграфе. Известные утверждения, используемые в работе, формулируются в виде предложений и имеют двойную нумерацию, указывающую на номер главы и предложения в этой главе.

Глава 1 содержит точные формулировки основных результатов диссертации, некоторые «контрпримеры», показывающие, что заключения теорем в соответствующих направлениях улучшить невозможно, и соображения об актуальности полученных результатов.

Глава 2 призвана собрать в одном месте основные обозначения и точные формулировки ключевых предложений, которые используются далее при доказательстве теорем. Обозначения собраны в первом параграфе. Результаты о нильпотентных и локально конечных группах собраны соответственно во втором и третьем параграфах.

Глава 3 посвящена доказательству теоремы 1 и состоит из двух параграфов. В первом параграфе доказывается достаточное условие нильпотентности (теорема 2), являющееся важным инструментом дальнейших рассуждений. Второй параграф уже целиком посвящен доказательству теоремы 1.

Глава 4. Основным результатом четвертой главы является доказательство локальной конечности групп, порожденных классом сопряженных элементов порядка 3, любые два из которых порождают подгруппу, изоморфную $Z_3, A_4, A_5, SL_2(3)$ или $SL_2(5)$, и их классификация, то есть доказательство теоремы 3.

В первом параграфе главы приводятся соотношения для некоторых групп, которые используются в дальнейшем, и описываются свойства этих групп.

Во втором параграфе описываются подгруппы, порожденные тремя элементами порядка 3 из рассматриваемого класса сопряженности. Важным результатом этого параграфа также является лемма, в которой показано, что если группа G порождается классом элементов порядка

3 с рассматриваемым свойством и содержит подгруппу, изоморфную группе $U(3,3)$, то G совпадает с $U(3,3)$. В следующем параграфе приводятся аналогичные леммы и для некоторых других групп ($G_2(4)$ и $HJ < G_2(4)$).

В третьем параграфе решающую роль в рассуждениях играет строение подгруппы $W = \langle a, b, c | a\Box b, a\Box c, (bc)^2 = 1, a \sim b^c \rangle$. Многие группы из полученного во втором параграфе списка групп, порожденных тремя элементами из рассматриваемого класса, содержат группу W в качестве подугруппы; более того, они порождаются подгруппами, изоморфными W. Последнее свойство отражено в понятии "нарезания" вводимого в этом параграфе.

В четвертом параграфе теорема 3 доказывается в частном случае, когда группа порождена классом сопряженных элементов порядка 3, любые два из которых порождают подгруппу, изоморфную Z_3, A_4, A_5 или $SL_2(3)$ (то есть нет подгрупп, изоморфных $SL_2(5)$). При этом в классе сопряженности есть 2 элемента, порождающие подгруппу, изоморфную A_5, а в группе нет подгрупп изоморфных HJ или $G_2(4)$.

Ключевым результатом параграфа 4.5 является лемма об $SL_2(5)$ подгруппах, в которой показывается, что центральный элемент из $SL_2(5)$-подгруппы лежит в центре всей группы.

Параграф 4.6 завершает доказательство теоремы 3.

Глава 5. Посвящена вопросу о локальной конечности групп со спектром $\{1, 2, 3, 5, 6\}$.

В параграфе 5.1 получена классификация локально конечных групп со спектром $\{1, 2, 3, 5, 6\}$. Прежде всего рассмотрен случай, когда группа конечна. Стандартный (в теории конечных групп) анализ композиционного ряда показывает, что конечная группа с рассматриваемым спектром должна быть разрешимой. Дальнейшие рассуждения используют известную информацию о строении групп Фробениуса, и классификация получается разбором всех возможных случаев. Отметим, что в рассуждениях не используется классификация конечных простых групп. Следующим шагом является обобщение полученных результатов для случая локально-конечных групп.

Результаты параграфа 5.1 несут в себе не только классификационную составляющую основного результата данной главы. Они задают и само направление, стратегию, для доказательства локальной конечности - даже последовательность шагов этой стратегии та же: доказать разрешимость конечных подгрупп (параграф 5.3), а затем отдельно рассмотреть несколько подслучаев разрешимого случая (параграф 5.4).

В доказательстве используются компьютерные вычисления, основанные на использовании алгоритма перечисления смежных классов в среде GAP [14], и ведется работа с порождающими и определяющими соотношениями. В параграфе 5.2 приводятся результаты подготовительных шагов к такой работе. А именно, получены порождающие и определяющие соотношения для некоторых "небольших" подгрупп со спетром $\{1, 2, 3, 5, 6\}$. "Небольшие" подгруппы порождаются двумя или тремя элементами "малых" (2 или 3) порядков.

Леммы параграфа 5.3 представляют собой последовательные шаги доказательства разрешимости конечных подгрупп. По существу показывается, что существует инволюция с конечным централизатором.

В параграфе 5.4 разбирается разрешимый случай и завершается доказательство теоремы.

Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю профессору Виктору Даниновичу Мазурову за проявленное внимание, активное участие в формировании научного мировоззрения, помощь и всесторонюю поддержку.

Литература

[1] *J. Alperin and R. Lyons, On conjugacy classes of p-elements*, J. Algebra 19 (1971), p.536-537.

[2] *M. Aschbacher and M. Hall, Group Generated by a Class of Elements of Order 3*, J. Algebra 24 (1973), p.591-612.

[3] *K.Doerk, T. Hawkes, Finite Soluble Groups*, Berlin: de Gruyter, 1992.

[4] *N. D. Gupta, V. D. Mazurov, On groups with small orders of elements*, Bull. Aust. Math. Soc., 60, N 5 (1999), p.197-205.

[5] *P. Flavell, A weak soluble analogue of the Baer–Suzuki Theorem*, preprint,(http://web.mat.bham.ac.uk/P.J.Flavell/research/preprints).

[6] *M. Hall jr., Solution of the Burnside problem for exponent six*, Ill. J. Math., 2, N 3 (1958), p.764-786.

[7] *C. Ho, On the Quadratic Pairs*, J. Algebra 43 (1976), p.338-358.

[8] *B.Huppert, Endliche GruppenI*, Springer-Verlag, 1979.

[9] *E. Jabara. Fixed point free action of groups of exponent* 5. J. Austral. Math. Soc., 77 (2004), 297-304.

[10] *F. Levi, B.L. van der Waerden, Über eine besondere Klasse von Gruppen*, Abh. Math. Semin. Hamburg Univ., V. 9 (1932), 154–158.

[11] *V. Mazurov, A new proof of Zassenhaus theorem on finite groups of fixed-point-free automorphisms*. J. Algebra, 263, N 1 (2003), p.1-7.

[12] *B.H.Neumann, Groups whose elements have bounded orders*, J. London Math. Soc., 12 (1937), 195-198.

[13] *M. F. Newman, Groups of exponent dividing seventy*, Math. Sci., 4 (1979), p.149-157.

[14] *M. Schönert, et al, Groups, Algorithms and Programming*, Lehrstuhl D für Mathematik, RWTH Aachen, 1994 (http://www.gap-system.org/).

[15] *B. Stellmacher, Einfache Gruppen, die von einer Kojugiertenklasse von Elementen der Ordnung drei erzeugt werden*, J. Algebra 30 (1974), p.320-354.

[16] *M.Suzuki, Finite groups in which the centralizer of any element of order 2 is 2-closed*, Ann. of Math 82 (1968), p.191-212.

[17] *H. Zassenhaus, Kennzeichnung endlicher linearen Gruppen als Permutationsgruppen*, Abhandl. math. Semin. Univ. Hamburg, 11 (1936), p.17-40.

[18] *Д. Горенстейн, Конечные простые группы. Введение в их классификацию*, М.: Мир, 1985.

[19] *А.Х. Журтов, В.Д. Мазуров, Распознавание простых групп $L_2(2^m)$ в классе всех групп*, Сибирский математический журнал, 40 N 1 (1999), 75-78.

[20] *М.И. Каргаполов, Ю.И. Мерзляков, Основы теории групп*, 3-е изд., М.:Наука. Физматлит, 1982.

[21] *И.Г. Лысёнок, Бесконечные бернсайдовы группы четного периода*, Изв. РАН. Сер. матем., (60) 1996, 3-224.

[22] *Д.В. Лыткина, Строение группы, порядки элементов которой не превосходят числа 4*, Сибирский математический журнал, 48:2 (2007), 353–358.

[23] *В.Д. Мазуров, Группы с заданным спектром*, Изв. Урал. гос. ун-та, 2005, №36 (Математика и механика, вып.7), 119–138.

[24] *В.Д. Мазуров, О группах периода 60 с заданными порядками элементов*, Алгебра и логика, 39, N 3 (2000), стр. 329-346.

[25] *В.Д. Мазуров, Характеризация знакопеременных групп*, Алгебра и Логика, 44, N 1 (2005), стр. 54-69.

[26] *П.С. Новиков, С.И. Адян, О бесконечных периодических группах.* I, II, III, Изв. АН СССР. Сер. матем., (32) 1968, 212-244, 251-524, 709-731.

[27] *И.Н. Санов Решение проблемы Бернсайда для показателя 4*, Учен. зап. Ленингр.гос. ун-та, сер. матем., 10 (1940), стр. 166-170.

Работы автора по теме диссертации

[28] *А.С. Мамонтов, Аналог теоремы Бэра–Сузуки для бесконечных групп*, Сибирский математический журнал, т. 45 (2004), №2, 394-398. (Перевод *A.S. Mamontov, An Analog of the Baer-Suzuki Theorem for Infinite Groups*, Siberian Mathematical Journal, v. 45, № 2 (2004), 327-330).

[29] *А.А. Максименко, А.С. Мамонтов, Локальная конечность некоторых групп, порожденных классом сопряженных элементов порядка 3*, Сибирский математический журнал, т. 48 (2007), № 3, 631-644. (Перевод *A.A. Maximenko, A.S. Mamontov, The local finiteness of some groups generated by a conjugacy class of order 3 elements*, Siberian Mathematical Journal, v. 48, № 3 (2007), 631-644).

[30] *В.Д. Мазуров, А.С. Мамонтов, О периодических группах с элементами малых порядков*, Сибирский математический журнал, т. 50 (2009), № 2, 396-403. (Перевод *V.D. Mazurov, A.S. Mamontov, On periodic groups with small orders of elements*, Siberian Mathematical Journal, v. 50, № 2 (2009), 397-404).

[31] *А.С. Мамонтов, Некоторое достаточное условие нильпотентности группы*, Материалы XLI Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс», Новосибирск, 2003, 6-7.

[32] *А.С. Мамонтов, О группах, порожденных классом сопряженных элементов порядка* 3, Материалы XLII Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс», Новосибирск, 2004, 12.

[33] *А.С. Мамонтов, Локальная конечность некоторых групп, порожденных классом элементов порядка* 3, Материалы XLIII Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс», Новосибирск, 2005, 11.

[34] *А.С. Мамонтов, О группах, действующих локально-свободно на абелевой группе*, Материалы XLIV Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс», Новосибирск, 2006, 96-97.

[35] *А.С. Мамонтов, О периодических группах, с элементами малых порядков*, Материалы XLVI Международной научной студенческой конференции «Студент и научно-технические прогресс», Новосибирск, 2008, 15.

[36] *В.Д. Мазуров, А.С. Мамонтов, Обобщение теоремы Бэра-Сузуки на бесконечные группы*, Тезисы докладов V Международной конференция «Алгебра и теория чисел: современные проблемы и приложения», Тула, 2003, 151.

[37] *А.С. Мамонтов, Локальная конечность некоторых групп, порожденных классом сопряженных элементов порядка* 3, Тезисы международной алгебраической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения П.Г.Конторовича и 70-летию Л.Н.Шеврина, Екатеринбург, 2005, 97–98.

[38] *A.S. Mamontov, V.D. Mazurov, On periodic groups with elements of small orders*, Тезисы докладов Международной алгебраической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.Г. Куроша, Москва, 2008, 325.

Мамонтов Андрей Сергеевич

Элементы малых порядков и локально конечные группы

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук

Подписано в печать 14.04.09	Формат 60 x 84 1/16
Печать офсетная	Усл. печ. л. 1.0
Заказ №	Тираж 100 экз.

Редакционно-издательский центр НГУ.
630090, Новосибирск–90, ул.Пирогова 2