

УДК 512.743.7, 512.815.1, 512.554.31

## ПАМЯТИ ИРИНЫ ДМИТРИЕВНЫ СУПРУНЕНКО

В. И. Янчевский, А. С. Кондратьев, Т. С. Бусел, А. А. Осиновская

Статья о научной работе Ирины Дмитриевны Супруненко, выдающегося специалиста в теории представлений алгебраических групп и конечных групп лиева типа.

Ключевые слова: Ирина Дмитриевна Супруненко, алгебраическая группа, конечная группа лиева типа, представление.

**V. I. Yanchevskii, A. S. Kondrat'ev, T. S. Busel, A. A. Osinovskaya. To the memory of Irina Dmitrievna Suprunenko.**

The paper presents the research of Irina Dmitrievna Suprunenko, a prominent specialist in the representation theory of algebraic groups and finite groups of Lie type.

Keywords: Irina Dmitrievna Suprunenko, algebraic group, finite group of Lie type, representation.

MSC: 20G05, 20C33

DOI: 10.21538/0134-4889-2023-29-1-280-287

10 августа 2022 г. в возрасте 68 лет скончалась доктор физико-математических наук Ирина Дмитриевна Супруненко. Математика потеряла оригинального, преданного своему делу и плодovitого ученого международного класса. Ирина Дмитриевна являлась известным специалистом по теории представлений алгебраических групп и конечных групп типа Ли в положительной характеристике, одним из ведущих экспертов в этой области. Результаты научной деятельности И. Д. Супруненко получили широкое признание, она автор более 70 научных работ, в том числе монографии [1]. Список ее избранных публикаций в хронологическом порядке приведен в конце статьи.

Ирина Дмитриевна родилась в Минске 4 февраля 1954 г. Ее родители были известными математиками, преподавали в Белорусском государственном университете (БГУ). Ее отец, академик Дмитрий Алексеевич Супруненко, долгие годы заведовал лабораторией алгебры, а позже лабораторией математической кибернетики Института математики АН БССР, а мать, Регина Иосифовна Тышкевич, была профессором БГУ. Ирина Дмитриевна с детства интересовалась математикой и выбрала для себя научную карьеру. В 1976 г. она с отличием окончила механико-математический факультет Белорусского государственного университета, а в 1979 г. — аспирантуру Института математики АН БССР. В 1980 г. под руководством члена-корреспондента АН БССР А. Е. Залесского И. Д. Супруненко защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук “Подгруппы  $GL(n, p^r)$ , содержащие представления группы  $SL(2, p)$  заданного вида”. В 1997 г. ей была присуждена степень доктора физико-математических наук после защиты диссертации “Унипотентные элементы в представлениях полупростых алгебраических групп в положительной характеристике”, посвященной теории модулярных представлений алгебраических групп.



Вся научная жизнь Ирины Дмитриевны, начиная с 1979 г., связана с отделом алгебры Института математики НАН Беларуси, где она прошла путь от младшего до главного научного сотрудника. Ирина Дмитриевна принимала непосредственное участие в многочисленных заданиях и проектах, поддерживала тесные связи с учеными из России и дальнего зарубежья. Она ответственно подходила к подготовке молодых ученых, под ее руководством защитили кандидатские диссертации А. А. Баранов (была его руководителем совместно с А. Е. Залесским), А. А. Осинская, М. В. Величко и Т. С. Бусел.

Ирина Дмитриевна всю свою творческую жизнь занималась представлениями линейных групп, в частности алгебраических групп над алгебраически замкнутыми полями положительной характеристики и линейных групп над конечными полями.

Исследования по линейным группам над конечными полями начались еще в XIX в. Большой интерес вызывали и вызывают различного рода классификационные проблемы. Во многих работах исследуются линейные группы над полями положительной характеристики, включающие элементы или подгруппы заданного вида. Обычно эти подгруппы устроены довольно просто и содержатся в классических линейных группах соответствующих степеней (или даже порождают их). В этом направлении И. Д. Супруненко получен ряд интересных результатов, которые способствуют выявлению существенных закономерностей строения линейных групп над конечными полями и открывают возможность описания важных классов групп, часто встречающихся в различных ситуациях.

Значительная часть работ Ирины Дмитриевны посвящена классической проблеме распознавания матричных групп по наличию в них специальных матриц. Подобные задачи для конечных групп подстановок формулировались еще в “Трактате о подстановках” К. Жордана (1870). Важно отметить, что в первых задачах распознавания изучались, как правило, “малые” унипотентные элементы. Систематическое исследование “больших” элементов в представлениях начато И. Д. Супруненко [2–4]. Ей удалось классифицировать неприводимые представления  $\varphi$  простых алгебраических групп  $G$ , содержащие матрицы с жордановым блоком размерности не менее  $\dim(\varphi)/r(G)$  при незначительных ограничениях на характеристику алгебраически замкнутого поля. Со временем эти разработки стали одним из центральных направлений научного поиска.

Другое важное направление исследований И. Д. Супруненко — минимальные многочлены образов унипотентных элементов в модулярных представлениях алгебраических групп. Этой задаче, в частности, была посвящена ее докторская диссертация. Ириной Дмитриевной найдены минимальные многочлены образов унипотентных элементов простого порядка в модулярных неприводимых представлениях простых алгебраических группах [5] и решена такая задача для произвольных унипотентных элементов классических алгебраических групп в нечетной характеристике. По результатам этих исследований Американским математическим обществом в 2009 г. была издана ее монография [1]. Ирина Дмитриевна доказала, что образы унипотентных элементов простого порядка  $p^{s+1}$  в неприводимых представлениях классических алгебраических групп в нечетной характеристике  $p$ , неэквивалентных композиции морфизма группы и стандартного представления, почти всегда имеют не менее двух блоков Жордана размерности, большей  $p^s$ ; все исключения явно указаны [6]. И. Д. Супруненко совместно с Т. С. Бусел и Д. Тестерман в ряде случаев найдены минимальные многочлены образов унипотентных элементов простого порядка в неприводимых представлениях исключительных алгебраических групп в хороших характеристиках. Задача полностью решена для групп

типов  $E_6$  и  $G_2$  (для последней группы — и в характеристиках 2 и 3), для представлений группы типа  $F_4$  — в характеристиках 5 и 11, группы типа  $E_7$  — в характеристиках 5, 7 и 17 и группы типа  $E_8$  — в характеристиках 7 и 29. Эти результаты анонсированы в [7], а для представлений группы типа  $F_4$  в характеристиках 3 и 7 — в [8].

Также в своих работах И. Д. Супруненко исследовала блочную структуру унитарных элементов в представлениях. Совместно с М. В. Величко она изучала различные типы унитарных элементов в представлениях, в частности в [9] описала малые квадратичные элементы в представлениях специальной линейной группы. Вместе с А. А. Осиновской ею установлены размерности блоков Жордана образов корневых элементов и регулярных унитарных элементов из простых подсистемных подгрупп ранга 2 и 3 в неприводимых представлениях специальных линейных групп с определенными локальными свойствами старшего веса [10–12]. В сотрудничестве с Т. С. Бусел она распространила результаты из [12] на представления симплектической группы [13]. Ириной Дмитриевной также решена аналогичная задача для элементов из подсистемных подгрупп типа  $A_1 \times A_2$  и некоторого класса представлений специальной линейной группы [14]. И. Д. Супруненко и Т. С. Бусел определили блочную структуру образов унитарных элементов простого порядка в модулярных неприводимых  $p$ -ограниченных представлениях классических алгебраических групп размерности  $\leq 100$  в нечетной характеристике  $p$ . Их работа “The Jordan block structure of the images of unipotent elements in irreducible modular representations of classical algebraic groups of small dimensions” принята к печати в Сибирских электронных математических известиях уже после смерти Ирины Дмитриевны.

Таким образом, И. Д. Супруненко внесла неоспоримый вклад в систематическое исследование свойств унитарных элементов в представлениях алгебраических групп, в описание минимальных многочленов унитарных элементов простого порядка в неприводимых представлениях полупростых алгебраических групп.

Ирина Дмитриевна также изучала представления алгебраических групп, ограничения представлений на подгруппы и индуктивные системы представлений алгебраических групп, введенные А. Е. Залесским.

Первые статьи [15; 16] Ирины Дмитриевны были посвящены рассмотрению подгрупп  $GL(n, F)$ , содержащих представления групп  $SL(2, p)$  двух видов: либо неприводимое, либо вполне приводимое с двумя неприводимыми частями; эти статьи легли в основу ее кандидатской диссертации.

Из ранних работ особо стоит отметить доказательство теоремы о совпадении систем весов инфинитезимально неприводимого представления специальной линейной группы над алгебраически замкнутым полем положительной характеристики и соответствующего представления комплексной специальной линейной группы [17]. В дальнейшем этот результат был расширен А. Преметом на все алгебраические группы.

Исследование композиционных факторов ограничений представлений на подгруппы (нахождение правил ветвления) — одна из важнейших задач теории представлений, поскольку является ключевой для разработки индуктивных методов этой теории.

Совместно с А. Е. Залесским Ирина Дмитриевна описала ограничения на специальные подгруппы усеченных симметрических степеней естественных реализаций групп  $SL_m(P)$  и  $Sp_m(P)$  и доказала их полную приводимость [18].

Также Дж. Бранденом, А. С. Клещевым и И. Д. Супруненко был получен критерий полной приводимости ограничений неприводимых  $GL_n(K)$ -модулей на естественно вложенные подгруппы типа  $GL_{n-1}(K)$  [19].

В соавторстве с А. Е. Залесским И. Д. Супруненко доказала, что ограничения неприводимых представлений классических алгебраических групп размерности, большей размерности стандартной реализации, на подсистемные подгруппы с двумя простыми компонентами почти всегда имеют композиционный фактор, нетривиальный для обеих компонент [20]. Эти результаты были усилены И. Д. Супруненко в [21].

Что касается индуктивных систем представлений, И. Д. Супруненко вместе с А. А. Барановым классифицировали индуктивные системы фундаментальных модулярных представлений симплектических групп [22]. Позже ею совместно с А. А. Барановым и А. А. Осинской для естественных вложений классических групп были классифицированы индуктивные системы представлений с ограниченными кратностями весов [23]. А для естественных вложений симплектических групп изучались индуктивные системы неприводимых представлений, где максимальное значение старшего веса на максимальном корне равно 2 [24].

И. Д. Супруненко также занималась другими аспектами представлений алгебраических и конечных групп. Так, совместно с А. А. Осинской она описала стабилизаторы и орбиты векторов первого уровня в представлениях специальных линейных групп [25]. Кроме того, в соавторстве с А. С. Кондратьевым и А. А. Осинской она исследовала элементы простого порядка из цикла Зингера в представлениях специальной линейной группы, действующие без неподвижных точек [26], а совместно с А. С. Кондратьевым и И. В. Храмцовым определила неприводимые модулярные представления групп  $L_3(17)$  и  $Sp_4(4)$  с элементами простого порядка, действующими без неподвижных точек [27].

Ирина Дмитриевна Супруненко была тесно связана с Институтом математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, участвовала в его совместных проектах с Институтом математики НАН Беларуси. Она имела совместные публикации с его сотрудниками (см. [26; 27]), входила в редакционную коллегию журнала “Труды Института математики и механики УрО РАН”.

Ирина Дмитриевна Супруненко была интересным и высокоэрудированным собеседником, доброжелательным, терпеливым, высокоорганизованным, педантичным — в самом лучшем значении этого слова — в своих научных изысканиях ученым.

Светлая память о ней навсегда останется в наших сердцах. Мы гордимся, что судьба нас познакомила.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Suprunenko I.D.** The minimal polynomials of unipotent elements in irreducible representations of the classical groups in odd characteristic. 2009. 154 p. (Ser. Memoirs Amer. Math. Soc. Vol. 200, no. 939.) doi: 10.1090/memo/0939
2. **Suprunenko I.D.** Irreducible representations of simple algebraic groups containing matrices with big Jordan blocks // Proc. London Math. Soc. 1995. Vol. 71. P. 281–332. doi: 10.1112/plms/s3-71.2.281
3. **Suprunenko I.D.** The minimal polynomials of unipotent elements in irreducible representations of the special linear group // Acta Appl. Math. 1998. Vol. 52, no. 1-3. P. 325–330. doi: 10.1023/A:1005912620357
4. **Супруненко И.Д.** Распознавание классических алгебраических групп с помощью матриц с большими блоками Жордана // Докл. НАН Беларуси. 2001. Т. 45, № 4. С. 27–30.
5. **Супруненко И.Д.** Минимальные полиномы элементов порядка  $p$  в неприводимых представлениях групп Шевалле над полями характеристики  $p$  // Тр. Ин-та математики СО РАН. 1996. Т. 30. С. 126–163.
6. **Супруненко И.Д.** Unipotent elements of nonprime order in representations of the classical algebraic groups: two big Jordan blocks // Записки научных семинаров ПОМИ. 2013. Т. 414. С. 193–241. doi: <https://doi.org/10.1007/s10958-014-1863-6>
7. **Бусел Т.С., Супруненко И.Д., Тестерман Д.** The minimal polynomials of unipotent elements of non-prime order in irreducible representations of the exceptional algebraic groups in some good characteristics // Докл. НАН Беларуси. 2019. Т. 63, № 5. С. 519–525. doi: 10.29235/1561-8323-2019-63-5-519-525
8. **Супруненко И.Д.** The minimal polynomials of the images of unipotent elements of nonprime order in irreducible representations of an algebraic group of type  $F_4$  in an odd characteristic // Докл. НАН Беларуси. 2022. Т. 66, № 3. С. 269–273. doi: 10.29235/1561-8323-2022-66-3-269-273
9. **Величко М.В., Супруненко И.Д.** Малые унипотентные элементы в представлениях специальной линейной группы с большими старшими весами // Записки научных семинаров ПОМИ. 2007. Т. 343. С. 84–120. doi: 10.1007/s10958-007-0527-1

10. **Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D.** On the Jordan block structure of images of some unipotent elements in modular irreducible representations of the classical algebraic groups // *J. Algebra*. 2004. Vol. 273. P. 586–600. doi: 10.1016/j.jalgebra.2003.06.001
11. **Осиновская А.А., Супруненко И.Д.** Блочная структура унитарных элементов из естественно вложенных подгрупп типа  $A_3$  в специальных модулярных представлениях групп типа  $A_n$  // Докл. НАН Беларуси. 2007. Т. 51, № 6. С. 25–29.
12. **Осиновская А.А., Супруненко И.Д.** Унитарные элементы из подсистемных подгрупп типа  $A_3$  в представлениях специальной линейной группы // Докл. НАН Беларуси. 2012. Т. 56, № 4. С. 11–15.
13. **Бусел Т.С., Супруненко И.Д.** Блочная структура образов регулярных унитарных элементов из подсистемных симплектических подгрупп ранга 2 в неприводимых представлениях симплектических групп. I–III // I — Математические труды. 2019. Т. 22, №1. С. 68–100. doi: 10.33048/mattrudy.2019.22.103; II — Математические труды. 2020. Т. 23, № 1. С. 37–106. doi: 10.33048/mattrudy.2020.23.103; III — Математические труды. 2020. Т. 23, № 2. С. 70–99. doi: 10.33048/mattrudy.2020.23.203.
14. **Супруненко И.Д.** О блочной структуре регулярных унитарных элементов из подсистемных подгрупп типа  $A_1 \times A_2$  в представлениях специальной линейной группы // Записки науч. семинаров ПОМИ. 2011. Т. 388. С. 247–269. doi: 10.1007/s10958-012-0835-y
15. **Супруненко И.Д.** Подгруппы  $GL(n, p^m)$ , содержащие  $SL(2, p)$  в неприводимом представлении степени  $n$  // Изв. АН БССР, сер. физ.-мат. наук. 1979. № 1. С. 18–24.
16. **Супруненко И.Д.** Подгруппы  $GL(n, p^m)$ , содержащие  $SL(2, p)$  в неприводимом представлении степени  $n$  // Изв. АН БССР, сер. физ.-мат. наук. 1979. № 2. С. 11–16.
17. **Супруненко И.Д.** Сохранение систем весов неприводимых представлений алгебраической группы и алгебры Ли типа  $A_l$  с ограниченными весами при редукции по модулю  $p$  // Изв. АН БССР. Сер. физ.-мат. наук. 1983. № 2. С. 18–22.
18. **Залесский А.Е., Супруненко И.Д.** Срезанные симметрические степени естественных реализаций групп  $SL_m(P)$  и  $Sp_m(P)$  и их ограничения на подгруппы // Сиб. мат. журн. 1990. Т. 31, № 4. С. 33–46. doi: 10.1007/BF00970625
19. **Brundan J., Kleshchev A.S., Suprunenko I.D.** Semisimple restrictions from  $GL(n)$  to  $GL(n-1)$  // *J. für die Reine und Ungew. Math.* 1998. Vol. 1998, no. 500. P. 83–112. doi: 10.1515/crll.1998.072
20. **Супруненко И.Д., Залесский А.Е.** On restricting representations of simple algebraic groups to semisimple subgroups with two simple components // Тр. Ин-та математики. 2005. Т. 13, № 2. С. 109–115.
21. **Супруненко И.Д.** Special composition factors in restrictions of representations of special linear and symplectic groups to subsystem subgroups with two simple components // Тр. Ин-та математики. 2018. Т. 26, №1. С. 115–133.
22. **Varanov A.A., Suprunenko I.D.** Branching rules for modular fundamental representations of symplectic groups // *Bull. London Math. Soc.* 2000. Vol. 32, no. 4. P. 409–420. doi: 10.1112/S002460930000727X
23. **Varanov A.A., Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D.** Modular representations of the special linear groups with small weight multiplicities // *J. Algebra*. 2014. Vol. 397. P. 225–251. doi: 10.1016/j.jalgebra.2013.08.032
24. **Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D.** Inductive systems of representations with small highest weights for natural embeddings of symplectic groups // Тр. Ин-та математики. 2014. Т. 22, № 2. С. 109–118.
25. **Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D.** Stabilizers and orbits of first level vectors in modules for the special linear groups // *J. Group Theory*. 2013. Vol. 16. P. 719–743. doi: 10.1515/jgt-2013-0010
26. **Кондратьев А.С., Осиновская А.А., Супруненко И.Д.** О поведении элементов простого порядка из цикла Зингера в представлениях специальной линейной группы // Тр. Ин-та математики и механики УрО РАН. 2013. Т. 19, № 3. С. 179–186.
27. **Кондратьев А.С., Супруненко И.Д., Храмов И.В.** О конечных 4-примарных группах с несвязным графом Грюнберга–Кегеля и композиционным фактором, изоморфным  $L_3(17)$  или  $Sp_4(4)$  // Тр. Ин-та математики и механики УрО РАН. 2022. Т. 28, № 1. С. 139–155. doi: 10.21538/0134-4889-2022-28-1-139-155

Поступила 20.01.2023

После доработки 20.01.2023

Принята к публикации 30.01.2023

Янчевский Вячеслав Иванович  
академик НАН Беларуси  
д-р физ.-мат. наук, профессор  
зав. отделом  
Институт математики НАН Беларуси  
г. Минск  
e-mail: yanch@im.bas-net.by

Кондратьев Анатолий Семенович  
доктор физ.-мат. наук, профессор  
зав. сектором  
Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН  
г. Екатеринбург  
e-mail: a.s.kondratiev@imm.uran.ru

Бусел Татьяна Сергеевна  
канд. физ.-мат. наук  
старший науч. сотрудник  
Институт математики НАН Беларуси  
e-mail: tbusel@im.bas-net.by

Осиновская Анна Александровна  
канд. физ.-мат. наук  
старший науч. сотрудник  
Институт математики НАН Беларуси  
e-mail: anna@im.bas-net.by

## REFERENCES

1. Suprunenko I.D. *The minimal polynomials of unipotent elements in irreducible representations of the classical groups in odd characteristic*. *Memoirs Amer. Math. Soc.*, 2009. Vol. 200, no. 939. 154 p. doi: 10.1090/memo/0939.
2. Suprunenko I.D. Irreducible representations of simple algebraic groups containing matrices with big Jordan blocks. *Proc. London Math. Soc.*, 1995, vol. 71, no. 2, pp. 281–332. doi: 10.1112/plms/s3-71.2.281.
3. Suprunenko I.D. The minimal polynomials of unipotent elements in irreducible representations of the special linear group. *Acta Appl. Math.*, 1998, Vol. 52, no. 1-3, pp. 325–330. doi: 10.1023/A:1005912620357.
4. Suprunenko I.D. Identification of classical algebraic groups with the aid of matrices with big Jordan blocks *Dokl. NAN Belarusi*, 2001, vol. 45, no. 4, pp. 27–30 (in Russian).
5. Suprunenko I.D. Minimal polynomials of elements of order  $p$  in irreducible representations of Chevalley groups over fields of characteristic  $p$ . *Siberian Advances in Math.*, 1996, vol. 6, no. 4, pp. 97–150.
6. Suprunenko I. D. Unipotent elements of nonprime order in representations of the classical algebraic groups: two big Jordan blocks. *J. Math. Sci. (N. Y.)*, 2014, vol. 199, no 3, pp. 350–374. doi: 10.1007/s10958-014-1863-6.
7. Busel T.S., Suprunenko I.D., Testerman D. The minimal polynomials of unipotent elements of non-prime order in irreducible representations of the exceptional algebraic groups in some good characteristics. *Dokl. NAN Belarusi*, 2019, vol. 63, no. 5, pp. 519–525. doi: 10.29235/1561-8323-2019-63-5-519-525
8. Suprunenko I.D. Minimal polynomials of the images of the unipotent elements of non-prime order in the irreducible representations of an algebraic group of type  $F_4$ . *Dokl. NAN Belarusi*, 2022, vol. 66, no. 3, pp. 269–273. doi: 10.29235/1561-8323-2022-66-3-269-273.
9. Velichko M.V., Suprunenko I.D. Small quadratic elements in representations of the special linear group with large highest weights, *J. Math. Sci. (N. Y.)*, 2007, vol. 147, no. 5, pp. 7021–7041. doi: 10.1007/s10958-007-0527-1.

10. Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. On the Jordan block structure of images of some unipotent elements in modular irreducible representations of the classical algebraic groups. *J. Algebra*, 2004, vol. 273, no. 2, pp. 586–600. doi: 10.1016/j.jalgebra.2003.06.001.
11. Osinovskaya A. A., Suprunenko I. D. The block structure of unipotent elements from naturally embedded subgroups of type  $A_3$  in special modular representations of groups of type  $A_n$ . *Dokl. National'noi akademii nauk Belarusi*, 2007, Vol. 51, no 6, pp. 25–29 (in Russian).
12. Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. Unipotent elements from subsystem subgroups of type  $A_3$  in representations of the special linear group (in Russian). *Dokl. National'noi akademii nauk Belarusi*, 2012, Vol. 56, no 4, pp. 11–15.
13. Busel T.S., Suprunenko I.D. The block structure of the images of regular unipotent elements from subsystem symplectic subgroups of rank 2 in irreducible representations of symplectic groups. I–III. I — *Siberian Advances in Mathematics*, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 1–20. doi: 10.3103/S1055134420010010; II — *Siberian Advances in Mathematics*, 2020, vol. 30, no. 4, pp. 229–274. doi: 10.1134/S105513442004001X; III — *Siberian Advances in Mathematics*, 2021, vol. 31, no. 2, pp. 112–130. doi: 10.1134/S1055134421020024
14. Suprunenko I.D. On the block structure of regular unipotent elements from subsystem subgroups of type  $A_1 \times A_2$  in representations of the special linear group. *J. Math. Sci. (N. Y.)*, 2012, Vol. 183, no. 5, pp. 715–726. doi: 10.1007/s10958-012-0835-y
15. Suprunenko I. D. Subgroups of  $GL(n, p^m)$  containing  $SL(2, p)$  in an irreducible representation of degree  $n$ . I. *Vestsi Acad. Navuk BSSR. Ser. fiz.-mat. navuk*, 1979, no. 1, pp. 18–24 (in Russian).
16. Suprunenko I. D. Subgroups of  $GL(n, p^m)$  containing  $SL(2, p)$  in an irreducible representation of degree  $n$ . II. *Vestsi Acad. Navuk BSSR. Ser. fiz.-mat. navuk*, 1979, no. 2, pp. 11–16 (in Russian).
17. Suprunenko I.D. Preservation of systems of weights of irreducible representations of an algebraic group and a Lie algebra of type  $A_l$  with bounded higher weights in reduction modulo  $p$ . *Vestsi Acad. Navuk BSSR, Ser. Fiz.-Mat. Navuk*, 1983, no. 2, pp. 18–22 (in Russian).
18. Zalesskii A. E., Suprunenko I. D. Reduced symmetric powers of natural realizations of the groups  $SL_m(P)$  and  $Sp_m(P)$  and their restrictions to subgroups. *Siberian Math. J.*, 1990, vol. 31, no. 4, pp. 555–566. doi: 10.1007/BF00970625.
19. Brundan J., Kleshchev A.S., Suprunenko I.D. Semisimple restrictions from  $GL(n)$  to  $GL(n-1)$ . *J. Reine und Angew. Math.*, 1998, vol. 1998, no. 500, pp. 83–112. doi: 10.1515/crll.1998.072.
20. Suprunenko I.D., Zalesskii A.E. On restricting representations of simple algebraic groups to semisimple subgroups with two simple components. *Trudy Instituta Matematiki*, 2005, vol. 13, no 2, pp. 109–115.
21. Suprunenko I.D. Special composition factors in restrictions of representations of special linear and symplectic groups to subsystem subgroups with two simple components. *Trudy Instituta matematiki*, 2018, vol. 26, no. 1, pp. 115–133.
22. Baranov A.A., Suprunenko I.D. Branching rules for modular fundamental representations of symplectic groups. *Bull. London Math. Soc.*, 2000, vol. 32, no. 4, pp. 409–420. doi: 10.1112/S002460930000727X.
23. Baranov A.A., Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. Modular representations of the special linear groups with small weight multiplicities. *J. Algebra*, 2014, Vol. 397, pp. 225–251. doi 10.1016/j.jalgebra.2013.08.032.
24. Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. Inductive systems of representations with small highest weights for natural embeddings of symplectic groups // *Trudy Instituta matematiki*. 2014. Vol. 22, no. 2. pp. 109–118.
25. Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. Stabilizers and orbits of first level vectors in modules for the special linear groups. *J. Group Theory*, 2013, Vol. 16, pp. 719–743. doi: 10.1515/jgt-2013-0010.
26. Kondrat'ev A.S., Osinovskaya A.A., Suprunenko I.D. On the behavior of elements of prime order from a Zinger cycle in representations of a special linear group. *Proc. Steklov Inst. Math. (Suppl.)*, 2014, vol. 285, no 1, pp. S108–S115. doi: 10.1134/S0081543814050113
27. Kondrat'ev A.S., Suprunenko I.D., Khramtsov I.V. On finite 4-primary groups having a disconnected Gruenberg–Kegel graph and a composition factor isomorphic to  $L_3(17)$  or  $Sp_4(4)$ , *Trudy Instituta Matematiki i Mekhaniki UrO RAN*, 2022, vol. 28, no. 1, pp. 139–155. doi: 10.21538/0134-4889-2022-28-1-139-155.

Received January 20, 2023

Revised January 20, 2023

Accepted January 30, 2023

---

*Information in English*

*Vyacheslav Ivanovich Yanchevskii*, a Member of the National Academy of Sciences of Belarus, Dr. Phys.-Math. Sci., Prof., Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, 220072 Belarus, e-mail: yanch@im.bas-net.by .

*Anatolii Semenovich Kondrat'ev*, Dr. Phys.-Math. Sci., Krasovskii Institute of Mathematics and Mechanics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, 620108 Russia, e-mail: A.S.Kondratiev@imm.uran.ru

*Tatsiana Sergeevna Busel*, Ph. D., Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, 220072 Belarus, e-mail: tbusel@im.bas-net.by .

*Anna Aleksandrovna Osinovskaya*, Ph. D., Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, 220072 Belarus, e-mail: anna@im.bas-net.by .

Cite this article as: V. I. Yanchevskii, A. S. Kondrat'ev, T. S. Busel, A. A. Osinovskaya. To the memory of Irina Dmitrievna Suprunenko. *Trudy Instituta Matematiki i Mekhaniki UrO RAN*, 2023, vol. 29, no. 1 , pp. 280–287 .