

100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ З. И. БОРЕВИЧА

7 ноября 2022 года исполнилось сто лет со дня рождения выдающегося математика и организатора науки Зенона Ивановича Боровича. Свой творческий путь в науке он начал в качестве ученика Дмитрия Константиновича Фаддеева и быстро занял в школе Фаддеева одно из ведущих мест. В то время происходило бурное развитие гомологической алгебры, основные понятия которой одновременно, в 1947 году, были определены Д. К. Фаддеевым и американскими математиками С. Маклейном и С. Эйленбергом. Первые итоги развития гомологической алгебры были подведены в замечательной статье З. И. Боровича и Д. К. Фаддеева "Теория гомологий в группах", опубликованной в "Вестнике Ленинградского университета". Эта статья не только стала первым учебником гомологической алгебры для многих специалистов, но и содержала новые идеи, оказавшиеся в дальнейшем чрезвычайно полезными. Так, минимальные проективные резольвенты появились впервые именно в этой работе. Очень полезным и часто цитируемым результатом из той же работы оказалось распространение теоремы Крулля–Шмидта на конечно порожденные модули с операторами над кольцом целых p -адических чисел. Считается, что дальнейшее развитие гомологической алгебры происходило на Западе; однако, многие важные результаты этой теории были известны в Ленинграде одновременно, а иногда и раньше, чем были опубликованы за рубежом.

Одно из центральных мест в научном наследии З. И. Боровича занимают его работы о строении модулей Галуа, связанных с локальными полями. В одной из своих первых работ он описал когомологии мультипликативной группы нормального расширения локального поля как модуля Галуа; естественно, что следующим этапом должно было стать полное описание структуры этого и некоторых других тесно связанных с мультипликативной группой модулей Галуа. Для задания мультипликативной группы достаточно найти структуру группы единиц локального поля, и Зенон Иванович нашел полное и очень элегантное описание группы единиц регулярного p -расширения локального поля. В нерегулярном случае в работах З. И. Боровича и его учеников полностью описана группа единиц циклического p -расширения как модуль Галуа. Эти результаты явились крупным вкладом в теорию локальных полей и по-прежнему привлекают внимание специалистов.

В конце 50-х – начале 60-х годов Д. К. Фаддеев и его ученики стали активно заниматься теорией целочисленных представлений. Зенон Иванович включился в эту деятельность, и вместе с Дмитрием Константиновичем они получили ряд заметных результатов. Уже упоминалось обобщение теоремы Крулля–Шмидта на случай p -адических представлений. Им удалось, с использованием этого результата и упоминавшихся минимальных резольвент, показать, что всякая нециклическая p -группа имеет бесконечно много попарно неизоморфных неразложимых p -адических представлений. По-видимому, именно этот результат и стал толчком к изучению целочисленных представлений.

К той же проблематике примыкает и ряд работ, посвященных представлениям колец с циклическим индексом. Напомним, что над кольцами целых алгебраических чисел любой неразложимый конечно порожденный модуль без кручения изоморфен идеалу кольца. З. И. Борович и Д. К. Фаддеев доказали, что это свойство выполняется для модулей над кольцами более общей природы тогда и только тогда, когда основное кольцо имеет циклический индекс в своем кольце множителей. Они построили также исчерпывающую теорию представлений таких колец. Чуть позже по существу тот же класс колец появился в работе Х. Басса.

Все эти результаты относятся к первому этапу научной деятельности З.И. Боровича. В середине 70-х годов круг его научных интересов резко меняется. Ему удалось сделать замечательное открытие. Оказалось, что подгруппы полной линейной группы над любым полем, состоящим не менее чем из 7 элементов, содержащие группу диагональных матриц, допускают простое комбинаторное описание с помощью того, что он назвал сетью идеалов. Почти в то же самое время он обнаружил, что разложение Гаусса обобщается с полей на полулокальные кольца, и это позволило ему обобщить теорему Титса об описании надгрупп группы верхних треугольных матриц в $GL(n, R)$ и $SL(n, R)$ с полей на полулокальные кольца. При этом З. И. придумал замечательный трюк извлечения трансвекций при помощи псевдоотражений. Эти достижения З. И. послужили отправной точкой многочисленных дальнейших, и продолжающихся по сей день, исследований в этой области.

Научная работа – важнейшее, но далеко не единственное направление деятельности З. И. Боровича. Зенон Иванович был замечательным

преподавателем. Все, кто слушал его лекции, навсегда запомнят красоту и четкость изложения, стремление и умение сделать понятными любые сложные теоремы. Эти качества отразились и в его учебниках. Замечательная монография “Теория чисел”, написанная совместно с И. Р. Шафаревичем, выдержала несколько изданий, переведена на все основные языки и уже многие годы продолжает оставаться лучшей в мировой литературе книгой по алгебраической теории чисел.

Зенон Иванович многие годы возглавлял вместе с Дмитрием Константиновичем Фаддеевым Петербургскую алгебраическую школу. Под его руководством несколько десятков молодых математиков подготовили кандидатские диссертации. Среди его учеников – доктора физико-математических наук С. В. Востоков, К. Розенбаум (Германия), Н. А. Вавилов, В. А. Койбаев.

Особое значение имела научно-административная работа Зенона Ивановича. Около 18 лет он был сначала заместителем декана, а затем деканом математико-механического факультета Ленинградского университета. Почти 30 лет он возглавлял кафедру высшей алгебры и теории чисел университета, и в те годы кафедра стала одним из сильнейших и авторитетнейших в мире коллективов алгебраистов. Зенон Иванович входил во многие ученые советы, оргкомитеты конференций, часто и охотно выступал оппонентом на защитах диссертаций. Надо отметить также, что под редакцией З. И. Боровича были выпущены более десятка томов “Записок научных семинаров ЛОМИ”.

Научная и организационная деятельность З. И. Боровича послужила развитию и укреплению Ленинградской–Петербургской алгебраической школы. Ученики Зенона Ивановича и ученики его учеников продолжают его дела и в настоящие дни.