



БЕЛЕНЬКИЙ Семен Захарович (1916—1956) — доктор физико-математических наук, лауреат Сталинской премии II степени, кавалер ордена Ленина

После окончания семилетки С.З. Беленький поступил в ФЗУ Московского электрозавода, по окончании которого в 1933 г. получил специальность токаря 2-го разряда. Тогда же поступил на физический факультет Московского государственного универси-

тата им. М.В. Ломоносова и окончил его с отличием в 1938 г. по специальности «теоретическая физика». С 1938 по 1941 г. учился в аспирантуре МГУ.

Первая научная работа С.З. Беленького была выполнена совместно с его руководителем И.Е. Таммом. В последующей работе было показано, что при теоретическом описании каскадных электронов, генерируемых при прохождении мезонов через вещество, пренебрежение ионизационными потерями ведет к существенным ошибкам. Позднее была найдена очень существенная для сопоставления с экспериментом интегральная характеристика — так называемый «равновесный спектр» каскадных электронов. На опыте «равновесный спектр» можно наблюдать, когда мягкая компонента космических лучей (электроны) находится в равновесии с генерирующими ее мезонами. Полученные результаты хорошо согласовывались с наблюдениями.

Одна из работ С.З. Беленького была посвящена теории рассеяния рентгеновских лучей. В ней показано, что некогерентное рассеяние электромагнитных волн, и в частности рентгеновских лучей, можно рассматривать как рассеяние на флуктуациях плотности электронов. Такая интерпретация общей квантово-механической формулы для интенсивности рассеяния близка к известному классическому толкованию процесса рассеяния. Применение такого метода расчета к случаю рассеяния рентгеновских лучей в ферми-газе позволило получить окончательные формулы для интенсивности рассеяния. То же относится и к случаю рассеяния света в бозе-газе (см. работу, выполненную в соавторстве с В.С. Фурсовым и А.Д. Галаниным).

Развитие эксперимента ставило новые задачи. В то время отсутствовала теория ливней для тяжелых элементов, например для часто используемого в экспериментах свинца. Не были также достаточно полно рассмотрены вопросы об угловом распределении ливневых частиц, о роли рассеяния в каскадных процессах и некоторые другие аспекты.

Полное решение задачи, относящейся к теории каскадных ливней в космических лучах, т.е. нахождение не только «равновесного спектра», но и самого спектра каскадных электронов с учетом ионизационных потерь, было осуществлено С.З. Беленьким в последующей работе, которая послужила основой его кандидатской диссертации «Лавинная теория ливней», защищенной в 1941 г.

25 июня 1941 г. С.З. Беленький был направлен в распоряжение Наркомата авиационной промышленности СССР для работы в должности старшего научного сотрудника в Центральном аэрогидродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского (ЦАГИ). В 1943 г. он был переведен в докторантуру Физического института Академии наук СССР.

С.З. Беленьким в его дальнейших исследованиях, тесно связанных с экспериментальными задачами, было практически завершено развитие теории каскадных электронно-фотонных ливней. К этому циклу относятся работы, вошедшие в его докторскую диссертацию, а также ряд статей, опубликованных в 1946—1952 гг. Сюда же относятся несколько работ, выполненных под руководством С.З. Беленького В.Я. Файнбергом, П.С. Исаевым и И.П. Иваненко.

В 1948 г. была издана монография С.З. Беленького «Лавинные процессы в космических лучах», которая до сих пор широко используется как студентами и аспирантами, так и научными сотрудниками, работающими в области теории космических лучей.

С 1943 г. С.З. Беленький работал в теоретическом отделе ФИАНа. В 1946 г. он защитил диссертацию по теме «Ливневые процессы» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. С 1948 г. Семен Захарович заведовал сектором теоретического отдела.

Президиум Академии наук СССР 14 июля 1949 г. присудил ему премию им. Н.Д. Папалекси за работу «Лавинные процессы в космических лучах».

С 1948 г. С.З. Беленький активно занимался оружейной тематикой — участвовал в разработке первого отечественного термоядерного заряда РДС-6С. Постановлением Совета Министров СССР № 1990-774сс/оп от 10 июня 1948 г. он был назначен заместителем И.Е. Тамма — руководителя специальной группы ФИАНа, задачей которой было исследование возможности создания термоядерного оружия [119]. К выполнению этой задачи С.З. Беленький как специалист по гидродинамике, имеющий большой опыт работы в ЦАГИ, был привлечен И.Е. Таммом. С марта 1950 г. он был зачислен в штат КБ-11.

По состоянию здоровья Семен Захарович не смог переехать в КБ-11, тем не менее он внес существенный вклад в решение проблемы разработки термоядерного заряда.

При разработке заряда РДС-6С серьезные трудности возникли в связи с проблемой перемешивания термоядерного горючего

и урана. Эти трудности удалось преодолеть в основном усилиями С.З. Беленького, который хорошо разбирался в гидродинамике, в вопросах устойчивости и турбулентности. Ему удалось вывести основополагающую формулу перемешивания, позволившую оценить влияние перемешивания термоядерного горючего и урана на энерговыделение взрыва. Его оценки снижения энергии взрыва подтвердились при испытании РДС-6С, проведенном 12 августа 1953 г. [159].

Основные результаты этой работы изложены в [208].

Заложенные работой С.З. Беленького основы исследования гидродинамической неустойчивости и турбулентного перемешивания имели своим продолжением специальное научное направление в последующих работах сотрудников ВНИИЭФ, ВНИИТФ и др. [209, 210, 211]. Его вклад в решение этой проблемы, известный лишь узкому кругу специалистов, работавших вместе с ним, был высоко оценен руководителями проекта и правительством. 31 декабря 1953 г. постановлением Совета Министров Союза ССР С.З. Беленькому была присуждена Сталинская премия II степени. В январе 1954 г. он был награжден орденом Ленина.

В ноябре 1953 г. Семен Захарович вновь был зачислен в теоретический отдел ФИАН, где руководил дипломниками и аспирантами. Его учениками были: С.И. Сыроватский, Н.М. Герасимова, И.П. Иваненко, Е.С. Фрадкин и др. С.И. Сыроватскому он предложил круг задач, связанных с магнитной гидродинамикой, Н.М. Герасимовой — с моделями множественного рождения частиц в условиях взаимодействия при сверхвысоких энергиях, И.П. Иваненко — с лавинными процессами в космических лучах, Е.С. Фрадкин сотрудничал с С.З. Беленьким по теории турбулентного перемешивания.

Работы Беленького по каскадной теории ливней имеют фундаментальное значение для физики космических лучей; они получили признание и в мировой литературе. В дальнейшем И.П. Иваненко продолжил исследования в области теории ливней и создал в Научно-исследовательском институте ядерной физики (НИИЯФ МГУ) лабораторию, плодотворно развивающую это направление (после смерти Иваненко лабораторию возглавила его ученица и сотрудница доктор физ.-мат. наук Т.М. Роганова).

Кроме изучения электромагнитных процессов при больших энергиях и в особенности каскадных ливней С.З. Беленький за-

нимался также гидродинамикой. К гидродинамическим задачам относилось решение таких теоретических и прикладных вопросов, как вычисление волнового сопротивления одной и двух симметрично расположенных дужек при обтекании тела сверхзвуковым потоком. При скоростях, превышающих скорость звука в среде, волновое сопротивление является основным слагающим полного сопротивления тела. Им было рассчитано волновое сопротивление «биплана Буземана», впервые была доказана теорема, связывающая волновое сопротивление тела в сверхзвуковом потоке с возрастанием энтропии в скачках уплотнения.

С.З. Беленьким была разработана теория конденсационных скачков, возникающих в результате внезапной конденсации паров воды при обтекании тел влажным воздухом или при пропускании такого воздуха через узкие сечения сопел Лаваля при дозвуковых скоростях, изучалось влияние конденсации паров воды на сверхзвуковые течения. Теория конденсационных скачков, развитая С.З. Беленьким, нашла экспериментальное подтверждение. К гидродинамическим работам Беленького относятся также две статьи, вышедшие посмертно. Кроме того, усилиями коллег Семена Захаровича посмертно был опубликован еще ряд его работ [212].

Следующий круг вопросов, которыми занимался С.З. Беленький, — это гидродинамическая и статистическая теория множественного образования частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Им была решена задача, имеющая практически важное значение для случая столкновения нуклона с ядром и столкновения двух ядер. Он также подробно проанализировал вопрос о числе частиц различных типов, образующихся в стадии разлета, следующей за гидродинамической стадией. В частности, был предложен способ определения температуры системы в стадии разлета на основе экспериментальных данных.

С.З. Беленький показал, что в статистическую теорию можно феноменологическим путем ввести взаимодействие π -мезона с нуклоном, предположив наличие виртуального или реального уровня у системы мезон—нуклон с обычным и изотопическим спинами, равными $3/2$. Им было показано также, что введение в статистическую теорию изобарного состояния эквивалентно рассеянию π -мезонов на нуклонах. Тем самым было значительно улучшено согласие теории с опытными данными. К этому же

циклу исследований относится и работа с Н.М. Герасимовой по теории ядерно-каскадного процесса. С.З. Беленький занимался также феноменологической теорией рассеяния нуклонов нуклонами и π -мезонов нуклонами при больших энергиях. Его научное наследие — около 50 публикаций и его ученики, которые стали известными учеными.

Несмотря на то что характер Семена Захаровича был довольно замкнутый, люди, с которыми его сводила жизнь, относились к нему с искренней симпатией. Он был разносторонне образован, хорошо знал не только естественные науки, но и историю и литературу, писал стихи и эпиграммы, интересовался искусством и философией. Это был цельный, нестандартно мыслящий человек, отличавшийся прямоотой суждений, которая сочеталась с чуткостью, и трезвым взглядом на жизнь. Он обладал глубоким чувством справедливости, многие обращались к нему за советом.

Помимо наград, указанных выше, Указом Президиума Верховного Совета СССР от 6 июня 1945 г. С.З. Беленький был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».

Семен Захарович Беленький безвременно скончался на 41-м году жизни.

[209, 210, 211, 212].