

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКСОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ**СОВЕЩАНИЕ ПО АКТИНОМЕТРИИ И АТМОСФЕРНОЙ
ОПТИКЕ**

С 28 января по 4 февраля 1959 г. в Ленинграде состоялось совещание по актинометрии и атмосферной оптике, созванное Комиссией по физике атмосферы при ОФМН АН СССР, Ленинградским университетом и Главной геофизической обсерваторией. Подготовку к совещанию осуществляла созданная в 1958 г. при Комиссии по физике атмосферы Подкомиссия по радиации в следующем составе: К. Я. Кондратьев (председатель, ЛГУ, Ленинград), Г. В. Розенберг (Зам. предс., ИФА АН СССР, Москва), В. Г. Кастров (ЦАО, Москва), Е. В. Пясковская-Фессикова (Астрофиз. ин-т, Казах. ССР, Алма-Ата), Г. К. Сулаквелидзе (Эльбрусская экспедиция ИИГ АН СССР, Пальчик), К. С. Шифрин (ГГО, Ленинград), Ю. Д. Янишевский (ГГО, Ленинград).

В совещании приняли участие 325 представителей многочисленных научных учреждений 33 городов, в том числе Москвы, Ленинграда, Киева, Одессы, Симферополя, Минска, Тбилиси, Ташкента, Алма-Аты, Тарту, Вильнюса, Свердловска, Красноярска, Омска, а также ряда астрономических обсерваторий и актинометрических станций. В качестве гостей на совещании присутствовали представители Китая, Польши, ГДР, Чехословакии, Болгарии и КНДР.

На тринадцати пленарных заседаниях было заслушано 102 доклада, сгруппированных по следующим проблемам: 1) радиационный баланс и его составляющие; 2) яркость и поляризация дневного и сумеречного неба; 3) прозрачность атмосферы; 4) изучение атмосферного аэрозоля оптическими методами; 5) отражательная способность подстилающей поверхности; 7) теория переноса излучения в атмосфере; 8) методы актинометрических измерений; 9) радиация и строительство. На всех заседаниях проходила оживленная дискуссия. Ввиду обширной повестки ряд вопросов атмосферной оптики (видимость, озонметрия и др.) было решено выделить для рассмотрения на специальных совещаниях.

Совещание продемонстрировало как значительное увеличение масштабов исследований по актинометрии и атмосферной оптике, так и существенное углубление подхода к этим проблемам на сторону выявления физических основ атмосферно-оптических процессов. Интенсивный рост исследований в этой области определяется все возрастающим значением учета радиационного режима атмосферы при решении самых разнообразных задач метеорологии, агробиологии, медицины, строительства, гелиотехники и других наук и отраслей народного хозяйства. Важным стимулом для дальнейшего развития работ по актинометрии и атмосферной оптике явился Международный геофизический год, выдвинувший, в связи с расширением фронта исследований и появлением новых методов исследования (ракеты, спутники), и качественно новые задачи. Создав, впервые за долгие годы, столь представительного совещания был продиктован в первую очередь насущной необходимостью суммировать достижения последних лет и координировать дальнейшие работы различных учреждений с целью концентрации их усилий на решении узловых проблем.

Совещание открылось вступительным словом Председателя Комиссии по физике атмосферы, чл.-корр. АН СССР А. М. Обухова. Отметив, что совещание созывается в знаменательные дни работы внеочередного XXI съезда Коммунистической партии Советского Союза, в обстановке небывалого трудового и политического подъема в нашей стране, А. М. Обухов подчеркнул большое научное и прикладное значение проблем актинометрии и атмосферной оптики и призвал участников совещания критически проанализировать достигнутые результаты и наметить перспективы дальнейшей работы, достойные исторических задач, выдвигаемых семилетним планом развития народного хозяйства. Особое внимание А. М. Обухов привлек к проблеме всестороннего использования материалов МГГ и продолжению в 1959 г. работы в порядке проведения Года международного сотрудничества по геофизике.

В докладе К. Я. К он д р а т ь е в а (ЛГУ, Ленинград) — «Некоторые итоги и перспективы развития актинометрии и атмосферной оптики» был сделан краткий обзор достижений за последние 10—15 лет, а также высказаны соображения по поводу нерешенных проблем, перспектив дальнейшего развития и организационных вопросов.

К числу серьезных достижений следует отнести создание комплекса актинометрических приборов, предназначенного для осуществления широкой программы измерений и позволившего советским актинометристам во всеоружии встретить МГГ. Однако имеет место отставание физических исследований и теории актинометрических приборов, а также методики эталонирования, порой ведущие к снижению качества измерений. Необходимы поиски новых методов актинометрических измерений и радикальное усовершенствование некоторых существующих приборов (например балансомера).

Наряду с несомненными успехами экспериментальных исследований распространения радиации в свободной атмосфере, а также в облаках и туманах, ряд важных разделов актинометрии и атмосферной оптики либо развиваются недостаточно, либо совсем не развиваются (исследования с помощью ракет и спутников, спектральная актинометрия, исследования солнечной постоянной и др.). Одна из причин этого — недостаточность контактов с физиками, астрономами, биологами, медиками и представителями других научных дисциплин, заинтересованных в изучении радиационного режима атмосферы.

Весьма серьезные достижения в области теории переноса излучения в атмосфере, в развитии которой существенный вклад был сделан физиками и астрофизиками. Однако ряд важных проблем, таких, как обобщения теории переноса для реальной атмосферы с учетом поляризации излучения, кривизны Земли, неоднородности подстилающей поверхности и самой атмосферы, а также проблема распространения радиации в верхних слоях атмосферы — еще ждут своего решения.

Важные обобщения сделаны в актиноклиматологии, где использование результатов наблюдений широкой актинометрической сети в сочетании с усовершенствованием полумпирических методов расчета позволило получить уникальные материалы по радиационному режиму всего земного шара.

Дальнейшее развитие исследований по актинометрии и атмосферной оптике требует большей целенаправленности, как с точки зрения раскрытия основных закономерностей, так и в отношении удовлетворения запросов практики. Поэтому особую актуальность приобретают исследования в пограничных областях и в тесном контакте с представителями прикладных дисциплин.

Ускорение темпов и расширение исследований по актинометрии и атмосферной оптике требуют организационных мероприятий. В целях координации исследований и обмена информацией следует чаще и шире организовывать тематические конференции, симпозиумы, семинары. Основным органом, способствующим координации, призвана стать Подкомиссия по радиации.

Весьма существенны обеспечение систематической публикации материалов актинометрических наблюдений, улучшение качества и увеличение выпуска актинометрических приборов и специализированной аппаратуры для атмосферно-оптических исследований. Необходимо согласование терминологии. Нерешенной остается проблема подготовки и распределения кадров.

В докладе «О путях развития атмосферной оптики» Г. В. Р о з е н б е р г (ИФА АН СССР, Москва) отметил, что в результате ряда существенных достижений эпоха наблюдательной и описательной атмосферной оптики в основном себя исчерпала. Широкое внедрение современных физико-математических методов исследования связано с необходимостью радикального пересмотра как задач, стоящих перед атмосферной оптикой, так и путей их решения.

Неконтролируемая изменчивость атмосферных условий делает неперспективным накопление случайного наблюдательного материала, а использование для этих целей дорогостоящей аппаратуры ведет к тому, что стоимость эксперимента заметно превышает ценность результатов. Массовые систематические (сетевые) наблюдения, необходимые для создания оптической климатологии (спектральные, прозрачность, освещенность и т. п.), должны осуществляться по строго продуманной программе при помощи специально разработанной простой и дешевой аппаратуры. Использование сложной аппаратуры с квалифицированным обслуживанием следует ограничить пионерскими изысканиями в совершенно неисследованных областях.

Наибольшее значение в настоящее время приобретает комплексное всестороннее (экспериментальное и теоретическое) исследование изолированных явлений, проводимое с целью выяснения их физической природы и основных закономерностей. Эти исследования требуют совместных концентрированных усилий ряда учреждений и нередко должны сопровождаться лабораторным экспериментом.

Важным метеорологическим фактором является аэрозольная компонента атмосферы, целиком определяющая ее оптические свойства и существенно влияющая на ряд других ее свойств (термических, электрических, радиохимических и т. п.) и такие

фундаментальные процессы, как например, конденсационные. Поэтому существенно концентрировать усилия на изучении аэрозолей и их оптических свойств, а также на разработке оптических методов их исследования на различных высотах.

В центре внимания должно быть изучение явлений рассеяния и распространения излучения в реальной (замутненной, неоднородной, турбулентной) атмосфере, что невозможно без решения ряда общифизических проблем, относящихся к явлениям рассеяния и распространения излучения. Многие из этих проблем разумно решать именно в геофизических масштабах. Важной задачей является разработка оптических методов исследования атмосферных процессов.

Таким образом, наряду с расширением работ по радиационной климатологии, главная задача состоит в создании экспериментального и теоретического фундамента для выяснения физической сущности атмосферно-оптических явлений, в установлении количественных закономерностей и их использовании в целях исследования атмосферы и происходящих в ней процессов.

Вследствие специфики объекта исследования (особенно его изменчивости) решение этой задачи требует ряда научно-организационных мероприятий и в первую очередь координации деятельности различных учреждений, концентрации их внимания на узловых проблемах и кооперации усилий при их разрешении.

Доклад Ю. Д. Янишевского (ГГО, Ленинград) «Актинометрическая сеть СССР и Международный геофизический год» содержал характеристику сети актинометрических станций СССР, развернутой в период МГГ, а также описание применяемой на сети станций аппаратуры и методов обработки результатов наблюдений. К концу 1958 г. в СССР работало 190 актинометрических станций, в том числе 14 в Арктике и четыре в Антарктике. Программа наблюдений включает измерения прямой солнечной, рассеянной, суммарной и отраженной радиации, радиационного баланса и основных метеорологических элементов. В комплексе основной аппаратуры входят актинометр, пиранометр и балансомер. Более чем на 30 станциях осуществляется регистрация составляющих радиационного баланса. Результаты наблюдений обрабатываются по стандартной методике и вносятся в стандартные формуляры, установленные на период МГГ.

С. И. Сивков (ГГО, Ленинград) в докладе «Предмет и задачи актиноклиматологии» изложил задачи, стоящие в области изучения закономерностей географического распределения радиационного режима. Особенно важное значение в этой области имеют проблемы устранения неоднородности рядов наблюдений, вызванной различием применявшейся аппаратуры и методов обработки результатов измерений, а также приведения рядов наблюдений к одному периоду. В связи с неравномерной изученностью различных элементов радиационного климата, большой интерес представляет разработка методов косвенного приближенного расчета элементов радиационного климата по данным метеорологических наблюдений и минимуму актинометрических наблюдений.

Большое внимание уделено совещание проблеме исследования закономерностей радиационного баланса и его составляющих.

Л. Г. Махоткин (ГГО, Ленинград) в докладе «Вопросы систематизации данных в актинометрии» рассказал о различных подходах к обобщению результатов измерений солнечной радиации. Одна из важных задач состоит в отыскании наиболее удовлетворительной количественной характеристики прозрачности атмосферы. Докладчику удалось найти новую характеристику прозрачности, имеющую бесспорные преимущества перед всеми ранее использовавшимися (коэффициент прозрачности, фактор мутности и др.).

В докладе П. А. Воронцова и Т. В. Кирилловой (ГГО, Ленинград) «Связь радиационного баланса со стратификацией приземного слоя» сделана попытка установить связь между величиной радиационного баланса и вертикальным градиентом температуры в нижнем слое атмосферы. Эта попытка оказалась успешной, что дает основания надеяться на возможность разработки метода изучения термической стратификации атмосферы по данным измерений радиационного баланса на уровне земной поверхности.

Доклады Е. И. Барашковой (ГГО, Ленинград) «Некоторые закономерности радиационного режима» и Л. И. Сакалив (ГМИ, Одесса) «Сравнительная характеристика радиационного баланса подстилающей поверхности суши и моря» содержали анализ материалов актинометрических наблюдений за длительные сроки в различных пунктах. Л. И. Сакалив проанализировал особенности радиационного баланса моря и суши по данным одновременных измерений в море (на расстоянии около 50 км от берега) и в двух точках (на море и суше) вблизи границы раздела моря и суши.

К. Я. Кондратьев и М. И. Манолова (ЛГУ, Ленинград) в докладе «Радиационный баланс склонов» рассказали о разработанном ими методе определения радиационного баланса склонов и его составляющих по известным значениям составляющих радиационного баланса горизонтальной поверхности. Для расчета потоков радиации (как коротковолновой, так и длинноволновой) предлагаются

эмпирические графики. Вычисление суточных сумм составляющих радиационного баланса склонов можно производить на основе использования так называемого «изотропного» приближения.

Ф. За кри л а е в (Среднеаз. политехн. ин-т, Ташкент) изложил в докладе «Краткий очерк по истории актинометрии и атмосферной оптики в Средней Азии» историю развития исследования радиации за период от средних веков (работы Бируни, Ибн-Сины) до настоящего времени. За годы советской власти исследования по актинометрии и атмосферной оптике приобрели в республиках Средней Азии и Казахстане широкий размах и сейчас ведутся во многих городах и различными обсерваториями.

В работе А. И. Кар ц и в а д з е (Ин-т геофизики АН Груз. ССР, Тбилиси) «Определение угла падения лучей Солнца на наклонную поверхность» даны формулы и построена номограмма для определения угла падения лучей Солнца на склон произвольной ориентации, а также рассмотрены условия облучения склонов южной и северной экспозиций.

Ш. М. Ч х а и д з е (Абастуманская астрофиз. обс.) в своем докладе «Актинометрические наблюдения Абастуманской обсерватории» сообщил, что регулярные актинометрические наблюдения ведутся в Абастумани с 1934 г. Измеряется солнечная радиация, причем измерения ведутся с помощью актинометра Михельсона, снабженного двумя шоттовскими светофильтрами. Использование полученного материала наблюдений позволило изучить радиационный режим пункта наблюдений, включая такие элементы, как инсоляция, интегральная и спектральная прозрачность.

Значительное количество докладов было посвящено исследованию закономерностей географической изменчивости радиационного баланса и его составляющих.

В докладе Т. Г. Бер л я н д (ГГО, Ленинград) «Распределение солнечной радиации на земном шаре» обобщены результаты наблюдений мировой актинометрической сети, а также материалы, полученные во время МГГ. Использование новых материалов по ранее неосвещенным районам (полярные и экваториальные широты) позволило уточнить методику расчетов среднемесячных суточных величин суммарной радиации, а также рассмотреть особенности годового и суточного хода суммарной радиации и ее составляющих в основных климатических зонах земного шара, определить относительную годовую амплитуду суммарной радиации на земном шаре.

Е. П. Б а р а ш к о в а, В. Л. Г а е в с к и й, З. И. П и в о в а р о в а (ГГО, Ленинград) привели в докладе «Основные характеристики радиационного режима Европейской территории Союза» обширный материал по радиационному режиму ЕТС, основанный на использовании данных актинометрических наблюдений 40 станций (прозрачность атмосферы, возможные и действительные суммы прямой, рассеянной и суммарной радиации, суточный, годовой и широтный ход радиационного баланса и его составляющих). По данным наземных и самолетных измерений составлен каталог альbedo естественных поверхностей ЕТС, а также изучена зависимость альbedo от состояния и оптических свойств подстилающей поверхности.

Н. А. Е ф и м о в а (ГГО, Ленинград) сообщила результаты уточнения применяемых в настоящее время климатологических методов расчета сумм эффективного излучения, рассмотрев на основе имеющихся результатов наблюдений вопрос о зависимости эффективного излучения от степени облачности и разности температур почва—воздух. Результаты расчетов по уточненной методике сопоставлены с данными наблюдений 68 актинометрических станций СССР за январь и июль 1958 г.

Вопросу «О влиянии облачности на тепловое излучение атмосферы» был посвящен доклад Б. М. Г а л ь п е р и н (ЛГМИ, Ленинград). В этой работе, с помощью радиационной номограммы Ф. Н. Шехтер, вычислены средние месячные значения противозлучения атмосферы при безоблачном небе и сплошной облачности в различных районах северного полушария для промежутка широт от 21 до 78° с. ш. Эти данные использованы для расчета «облачных» коэффициентов, входящих в эмпирические формулы для противозлучения. Установлена весьма тесная связь между «облачными» коэффициентами и упругостью водяного пара у поверхности земли.

В докладе Р. Е. Б о р и ч е в с к о г о (Агротметстанция, Омск) «Актинометрические материалы по данным омской агротметстанции» сообщено, что систематические актинометрические наблюдения начаты на омской агротметстанции в январе 1953 г. В настоящее время осуществляются измерения всех элементов радиационного режима. Составлена актинометрическая сводка за весь период наблюдений. Выполнено сопоставление актинометрических данных за период МГГ и предшествующий период.

Аналогичные актинометрические данные приведены в докладе А. И. П о п о в а (Сельскохоз. ин-т, Красноярск) «Суммарная и рассеянная радиация в Красноярском крае». Актинометрические наблюдения в Красноярском крае начались в 1954 г. Для составления актинометрической сводки использованы данные наблюдений за 1956 и 1957 гг. на пяти станциях. Результаты наблюдений сравниваются с данными актинометрических расчетов Т. Г. Берлянд. Согласно наблюдаемых и вычисленных значений вполне удовлетворительно.

В. В. Мухенберг и Т. А. Огнева (ГГО, Ленинград) сообщили результаты исследований радиационного режима виноградников, выполненных в 1957 г. на южном берегу Крыма. Рассмотрена зависимость радиационного режима от экспозиции склонов, степени развития виноградных кустов и других факторов.

В докладе С. Н. Сивкова (ГГО, Ленинград) «Применение актинометрии в сельском хозяйстве» рассмотрена проблема использования лучистой энергии растениями в процессе фотосинтеза. Предлагается, наряду с обычно употребляемым понятием технического коэффициента использования лучистой энергии растениями, ввести понятие о физиоэкологических коэффициентах, характеризующих максимально возможное использование лучистой энергии растениями при данном состоянии воздушной среды и растения. Определение физиоэкологического коэффициента позволяет оценить максимально возможный прирост сухой массы растения и, следовательно, установить потенциально возможный урожай в зависимости от условий внешней среды.

Специальный цикл докладов по проблеме радиационного баланса был посвящен рассмотрению результатов исследований в Арктике и Антарктике.

Н. П. Русик (ГГО, Ленинград) изложил в докладе «Радиационный баланс по наблюдениям советской экспедиции в Антарктиде» результаты актинометрических наблюдений 1-й антарктической экспедиции на побережье Антарктиды (Мирный) и на склоне Антарктического плато (ст. Пионерская). Обнаружены необычно большие величины суммарной радиации летом. Месячные величины суммарной радиации в летнее время превосходят соответствующие значения в любых других пунктах земного шара. Даже годовая сумма суммарной радиации в Мирном сравнима с годовыми суммами для средней полосы ЕТС. В работе проанализированы причины столь высоких значений суммарной радиации. Приведены данные по остальным составляющим радиационного баланса. Существенные аномалии наблюдаются часто в летнее время в отношении противозлучения атмосферы, которое превосходит по величине излучение снега. Годовой радиационный баланс отрицателен и колеблется в разных пунктах в пределах нескольких килокалорий на квадратный сантиметр.

В. Н. Богословский (МИСИ, Москва) сделал доклад «Теплофизические и гляцио-актинометрические исследования в Антарктиде в период 1957—1958 гг.», в котором были изложены предварительные результаты изучения теплового режима снега и льда. Были приведены, в частности, данные о проникании солнечной радиации вглубь ледяного и снежного покровов.

Н. Т. Черниговский (АНИИ, Ленинград) в докладе «Актинометрические наблюдения в Арктике» сделал обзор арктических исследований по актинометрии за период с 1921 г., когда были начаты первые наблюдения, по настоящее время. Для всех районов Арктики характерны большие значения сумм суммарной радиации в летнее время, превышающие в отдельные месяцы соответствующие значения для южных областей СССР. Особенно велик приход рассеянной радиации. Докладчик привел данные по альбедо подстилающей поверхности в Арктике, а также по радиационному балансу. Годовой радиационный баланс в Арктике положителен и колеблется в пределах нескольких килокалорий на квадратный сантиметр.

Обширные сведения об альбедо ледяных полей были сообщены в докладе Н. Т. Черниговского «Радиационные свойства ледяного покрова в Центральной Арктике». Здесь приведены также результаты измерений подснежной и подледной радиации.

В работе М. К. Гавриловой (Якутск) «Радиационный баланс Арктики» на основе использования уточненной методики климатологических расчетов составляющих радиационного баланса изучены закономерности географического распределения радиационного баланса и его составляющих в арктических районах.

Многочисленный актинометрический материал по суммарной и рассеянной радиации был представлен в докладе Б. М. Гальперин (ЛГМИ, Ленинград) «Некоторые характеристики инсоляции в Советской Арктике». Выводы этой работы базируются на использовании результатов срочных наблюдений трех постоянных и пяти дрейфующих станций. Проанализированы закономерности временной и пространственной изменчивости сумм рассеянной и суммарной радиации.

В докладе Т. В. Кирilloвой (ГГО, Ленинград) «Расчет потоков длинноволновой радиации у земной поверхности в условиях Арктики» предлагается новая методика приближенных расчетов противозлучения атмосферы с помощью специальных радиационных графиков. Показано, что для Арктики зависимость противозлучения от степени облачности близка к линейной. Вычислены значения «облачных» коэффициентов в эмпирической формуле для противозлучения атмосферы. Сравнение результатов расчетов по предлагаемым радиационным графикам с данными наблюдений показывает значительное преимущество новых графиков по сравнению с методами расчета по наземным данным, разработанными для умеренных широт.

Вопрос о методах расчета потоков теплового излучения в условиях Арктики был рассмотрен также в докладе М. С. Маршуновой (АНИИ, Ленинград) «Баланс длинноволновой радиации в тропосфере в Арктике». В этой работе обнаружено удовлетворительное соответствие измеренных с помощью пиргеометра Ю. Д. Янишевского

и рассчитанных по номограмме Ф. Н. Шехтер величин эффективного излучения для случаев ясного неба. Выполнены аналогичные сравнения для условий сплошной облачности, позволившие получить значения коэффициентов излучательной способности облаков в зависимости от температуры облачного слоя. По данным аэрологических зондирований на ряде дрейфующих станций вычислены потоки теплового излучения на различных уровнях в тропосфере, а также радиационное охлаждение атмосферы на различных уровнях.

В докладе Б. С. Самойленко (НИИ аэроклиматологии, Москва) «Радиационная теплопроводность и пограничное излучение в море и атмосфере» обсуждается проблема переноса теплового излучения в море и атмосфере. В случае моря поглощение длинноволновой радиации настолько интенсивно, что уже слой моря толщиной в несколько сантиметров излучает практически как абсолютно черное тело. Для теплового излучения атмосферы путем качественных соображений выведена формула, аналогичная эмпирической формуле Ангстрема.

Сравнение средних месячных распределений суммарной радиации и температуры поверхностных вод для Аральского и Каспийского морей выполнено в работе В. С. Самойленко и А. И. Сироткиной (НИИ аэроклиматологии, Москва) «Инсоляция и температура воды в Аральском и Каспийском морях». Обнаружено, что на обоих морях расположение средних годовых изотерм, а также изотерм тех месяцев, когда существует тепловое равновесие, не согласуется с распределением изолиний инсоляции. Обсуждаются причины указанного несоответствия.

Ряд докладов касался проблемы «Радиация и строительство». А. У. Франчук (Ин-т строительства и архитектуры АН БССР, Минск) в докладе «Влияние солнечной радиации на ограждающие поверхности зданий» обратил внимание на важность учета солнечной радиации при изучении теплового режима зданий и привел материалы, характеризующие условия выбора и конструирования ограждающих поверхностей зданий для предотвращения перегрева зданий в летнее время года.

Вопрос о приходе суммарной радиации на вертикальные поверхности различных ориентаций был освещен в докладе Б. Ф. Васильева (НИИ жилища АС и А СССР, Москва) «Роль отраженной радиации в южных районах СССР». Наблюдения, выполненные автором, показали, что в условиях городской застройки, когда часть небосвода закрыта постройками, подчас окрашенными в белый цвет, в приходе суммарной радиации на вертикальные поверхности очень существен вклад отраженной радиации. На широте 40° для половины румбов, характеризующих ориентацию поверхностей, вклад отраженной радиации составляет около 50% по отношению к общему приходу радиации.

Б. А. Дунаев (НИИ жилища АС и А СССР, Москва) в докладе «Учет радиации при проектировании жилищ» рассказал о разработанном им графическом способе расчета различных показателей солнечной радиации, учет которых важен при проектировании жилищ (продолжительность облучения различных элементов зданий, инсоляция в помещениях и др.). Использование предлагаемых автором графиков позволяет находить правильные планировочные решения квартир, секций и домов, придавать зданиям и отдельным их элементам наиболее рациональную ориентацию по странам света. Е. Ю. Брайнина (НИИ жилища АС и А СССР, Москва) сообщила результаты анализа влияния радиации на прогревание кровли зданий. Автор доклада высказал также некоторые соображения по поводу задач, которые должна решать актинометрия в интересах строительства. Тот же вопрос затронул А. Н. Борщевский (НИИ-200, Москва) в докладе «Роль радиации в строительстве».

Большой интерес вызвало обсуждение вопросов методики сетевых актинометрических измерений. В докладах Ю. Д. Янишевского (ГГО, Ленинград) «Принципы и конструкции советских и иностранных актинометрических приборов» и «Компенсационный пиргелиометр и его улучшение» был сделан обзор современной актинометрической аппаратуры, рассмотрены вопросы стандартизации актинометрических измерений, сообщены результаты сравнения и исследований балансомеров, подробно описан усовершенствованный автором пиргелиометр Ангстрема повышенной чувствительности, снабженный круглыми диафрагмами со стандартным углом зрения.

Э. Л. Подольская (ЛГУ, Ленинград) изложила в докладе «Основы общей теории балансомеров» теорию нестационарного динамического пограничного слоя, возникающего вблизи приемных пластин балансомера.

В докладах Ю. К. Росса (Ин-т физики и астрон. АН ЭССР, Тарту) «Опыт применения электронных потенциометров в актинометрии» и В. И. Мамаенко (ИФА АН СССР, Москва) «Опыт применения прибора ЭПП-09 для регистрации радиации» подведены итоги и сформулированы перспективы использования электронных потенциометров для регистрации радиации.

Различным вопросам методики сетевых актинометрических наблюдений посвящены доклады Ф. Закрилева (Среднеаз. политехн. ин-т, Ташкент) «Лабораторно-полевые температурные коэффициенты актинометрических приборов» и Р. Е. Борщевского (Агрометстанция, Омск) «Новое в аппаратуре, методах наблюдений и обработке материала, применяемых на Омской агрометстанции».

Д. Л. Грищенко рассказал «О методике судовых актинометрических наблюдений» в атмосфере и в море.

В ряде докладов обсуждались результаты исследований яркости и поляризации дневного и сумеречного неба.

Е. В. Пяскова-Фесенкова (Астрофиз. ин-т АН Казах. ССР, Алма-Ата) доложила результаты визуального определения поляризации дневного неба в Ливийской пустыне (Египет) и на горной обсерватории в окрестностях Алма-Ата. Установлены систематические различия в величине поляризации в до- и послеполуденные часы. Отмечается, что положения максимума и плоскости поляризации нередко испытывают слабые смещения. Автором построены индикатрисы рассеяния для поляризованной и неполяризованной компонент рассеянного света и выделена аэрозольная составляющая индикатрисы рассеяния.

Д. Г. Стамов (Крымск. педагогич. ин-т, Симферополь) в докладе «О возможности полириметрического определения мутности атмосферы в разных направлениях» подвел итоги своих многолетних визуальных измерений поляризации дневного неба. Им предложена эмпирическая формула, связывающая степень поляризации с углом рассеяния и фактором мутности, удовлетворительно описывающая карту поляризации дневного безоблачного неба.

В докладе С. И. Сивкова (ГГО, Ленинград) «Количественная характеристика деполяризации света крупными помутляющими частицами атмосферы» предложена

величина $D=1-\frac{P}{P_i}$, где P —реальная степень поляризации в данной точке неба при данном положении Солнца и P_i —степень поляризации для релеевской атмосферы при тех же условиях (для определения P_i автор использовал теорию Тихановского). Сопоставления с экспериментом показали, что D линейно связано с фактором мутности, гораздо чувствительнее к его изменениям, чем P , и слабо зависит от высоты Солнца (возможно, вследствие влияния подстилающей поверхности).

Ю. Н. Липский (ГАНЦ МГУ, Москва) в докладе «Спектральная поляризация дневного и сумеречного неба» рассказал о примененной им фотографической методике измерения спектральной зависимости поляризации неба, позволяющей существенно уменьшить аппаратные погрешности и получать одновременные данные для широкого спектрального интервала от участка неба площадью 4 кв. минуты при времени экспозиции 10 секунд. Оказалось, что за такое время степень поляризации испытывает резкие (до двукратных) хаотические колебания, различимые в различных участках спектра.

И. К. Турикова доложила о совместном с А. Я. Дринг и Г. В. Розенбергом (ИФА АН СССР, Москва) фотоэлектрическом исследовании яркости и поляризации дневного и сумеречного неба в двух участках спектра, выполненном на Северном Кавказе и в Крыму. В дневных условиях обнаружены малые смещения максимума и плоскости поляризации, которые можно приписать влиянию подстилающей поверхности. Максимальная степень поляризации приблизительно равна величине атмосферной прозрачности. В сумерки степень поляризации, логарифмический градиент яркости и цветовой индекса и их зависимости от глубины погружения Солнца резко меняются ото дня ко дню. Это свидетельствует об изменчивости рассеивающей способности атмосферы в интервале высот 20—100 км, что может быть приписано только изменчивости аэрозольной составляющей атмосферы на этих высотах.

В докладе Т. Г. Мегрелишвили (Абастуманская астрофиз. обс.) «Изучение оптических свойств земной атмосферы сумеречным методом» сообщались некоторые средние характеристики сумеречного неба (степень поляризации, логарифмический градиент яркости, показатели цвета) по данным многолетних наблюдений, проводимых автором с 1942 г., а также результаты анализа их сезонного хода и их связи с атмосферной прозрачностью.

Г. В. Розенберг в докладе «Об анатомии зари» рассмотрел влияние различных факторов (в первую очередь дисперсии эффективных высот земной тени и высотного градиента рассеивающей способности атмосферы) на цвет сумеречного неба в вертикале Солнца. Предложено простое приближенное выражение для расчета цвета сумеречного неба с учетом только однократного рассеяния. Сопоставление расчетов для зенита с экспериментальными данными ряда авторов (в том числе данными Туриковой, Дринг и Розенберга) обнаруживает хорошее количественное согласие вплоть до высот тени около 100 км, когда, вопреки теории, небо начинает быстро краснеть. Последнее можно приписать резкому увеличению роли многократного рассеяния, которое (вопреки Линку и Юдалевичу) должно быть «краснее» однократного, что подтверждается качественным расчетом. Показывается, что при надлежащей полноте программы измерений сумеречные данные позволяют исследовать рассеивающие свойства атмосферы до высот порядка 100 км.

В докладе А. Д. Заморского (Ленинград) «Физическая природа группы излучений розового (пурпурного) света зари» были приведены некоторые качественные

соображения о механизме образования зоревых окрасок. А. Х. Д а р ч и я (ГАО, Ленинград) коротко сообщила о результатах спектрофотометрирования зари в Батуми, Алма-Ате и Актюбинске. Обработка 138 спектрограмм позволила выделить четыре типа зорь с различными спектральными характеристиками и установить их связь с замутненностью атмосферы.

М. М. Ф е д о р о в (Педагогич. ин-т, Запорожье) доложил о результатах «Исследования освещенности и плотности туманов в районе Запорожья». Вследствие задымленности вблизи промышленных предприятий освещенность уменьшается на 8—44%. Задымленность служит также причиной образования локальных туманов. Измерения вдоль трассы протяженностью 35 км, пересекающей город, показали, что при освещенности 1400 лк вне города, освещенность в районе городских туманов иногда снижается до 1—3 тыс. лк, причем радиус зон образования туманов зависит от деятельности промышленных объектов.

Два заседания целиком были посвящены обсуждению данных об атмосферной прозрачности.

В. В. Ш а р о н о в (ЛГУ, Ленинград) обрисовал «Современное положение вопроса с определением световых постоянных Солнца и Луны». Многочисленные определения световой солнечной постоянной приводят к вероятнейшему значению 134 000 лк с погрешностью в несколько процентов. Световая лунная постоянная может быть принята равной 0,342 лк при возможной погрешности до 10%. Для уточнения этих величин необходимы принципиально новые методы исключения атмосферной экстинкции, в первую очередь организация измерений за пределами атмосферы.

Т. П. Т о р о п о в а (Астрофиз. ин-т АН Казах. ССР, Алма-Ата) доложила «О роли различных факторов в ослаблении света в земной атмосфере». Экспериментально определялась прозрачность атмосферы в области от 410 до 1010 мкм длинным методом Бугера при помощи призменного спектрографа. По полосе 940 мкм определялось содержание водяного пара (градуировка проводилась по аэрологическим данным), колебавшееся от 0,20 до 2,2 см осажденной воды. Выведен сезонный ход содержания водяного пара и его корреляция с абсолютной влажностью у поверхности земли. Выделено поглощение озоном и ослабление за счет молекулярного рассеяния. По методу Фууля аэрозольная составляющая ослабления сверх атмосферной разделена на «влажную» и «сухую» компоненты и получены оценки их величины и спектральные зависимости в различных условиях.

В. А. Атрошенко зачитала доклад Н. В. З о л о т а в и н о й (ИФА АН СССР, Москва) «О некоторых результатах измерения прозрачности атмосферы». При помощи электрофотометра со светофильтрами долгим методом Бугера определялся внеатмосферный блеск Солнца и звезд, а затем определялись мгновенные значения оптической плотности атмосферы. Горизонтальная прозрачность определялась по удаленному источнику света. Отмечается резкая и быстрая изменчивость прозрачности как со временем, так и азимутальная, обычно сопровождаемая сильной изменчивостью спектрального хода прозрачности. Установлено отсутствие корреляции между горизонтальной и вертикальной прозрачностью. В среднем аэрозольное ослабление света не зависит от длины волны, хотя нередки случаи более или менее резкой селективности.

М. В. Д о л д з е (Абастуманская астрофиз. обс.) сообщила об «Измерениях спектральной прозрачности на горе Каюбили» в интервале длин волн 4600—3790 Å. Наблюдены минимумы прозрачности для ряда длин волн, изменяющиеся с течением времени по величине. Сделана попытка разделения оптической толщи на релеевскую и «влажную» и «сухую» аэрозольные составляющие и оценки размеров аэрозольных частиц, ответственных за ослабление света.

Ряд докладов касался высотной зависимости прозрачности атмосферы.

В. Г. К а с т р о в (ЦАО, Москва) сообщил о результатах «Исследования некоторых погрешностей при определении поглощения солнечной радиации в атмосфере с помощью пиранометров» при самолетном зондировании. Влияние зависимости чувствительности пиранометров от угла падения излучения ведет к погрешностям, могущим достигать 0,006 кал/см²·мин·км, но может быть сведено на нет отбором приборов. Погрешность за счет нестрогой горизонтальности прибора не превышает 0,002 кал/см²·мин·км, за счет отражения от поверхности самолета ~0,001 кал/см²·мин·км. Таким образом, при неблагоприятном стечении обстоятельств погрешности могут достигать измеряемой величины поглощения (~0,016 кал/см²·мин·км). Однако в ряде случаев измеряемое поглощение заведомо не может быть отнесено за счет погрешностей.

В докладе Г. П. Ф а р а п о в о й (ЦАО, Москва) «Ослабление света в свободной атмосфере» были изложены результаты самолетных измерений атмосферной прозрачности при помощи электрофотометров с фильтрами. Очень быстрое убывание мутности с высотой в приземном слое (до высоты 1 км) обычно сменяется сравнительно постоянной мутностью до 3—4 км и, затем, почти экспоненциальным ее убыванием с высотой. До 3—4 км за ослабление света в основном ответствен аэрозоль; выше 3—4 км молекулярная составляющая ослабления несколько превышает аэрозольную или близка к ней. Аэрозольное ослабление света в среднем оказалось мало зависимым

от длины волны. В свободной атмосфере мутность несколько больше, чем на тех же высотах на склонах гор.

Ю. И. Рабинович (ГГО, Ленинград) доложил «О вертикальном распределении коэффициентов ослабления в нижней тропосфере» по данным измерений в различных географических районах при ясном небе или незначительной облачности. Получены спектральная зависимость среднего значения аэрозольного коэффициента ослабления и его высотные зависимости, носящие в большинстве случаев экспоненциальный характер.

В докладе Г. П. Гуцниа (ГГО, Ленинград) «Изучение атмосферных аэрозолей» были приведены результаты двухлетних наблюдений прозрачности атмосферы для длин волн 332 и 456 мкм с земли (при помощи спектрофотомера Добсона) и 370 мкм с самолета до 6,6 км (при помощи самолетного озонметра). В предположениях, что аэрозоль образован каплями воды и что распределение капель по размерам определяется двухпараметрической кривой, определялись параметры кривой распределения (размеры капель вариировали от 0,1 до 0,7 мк). Отмечается отсутствие корреляции между наклонной прозрачностью и дальностью видимости. Получены указания на существование невидимых для глаза аэрозольных облаков конденсационной природы. Замутненность атмосферы изменяется с высотой обычно немонотонно. Часто наблюдаются замутненные слои на высотах 3—6 км. В дискуссии отмечалась недостоверность использованного докладчиком метода интерпретации с целью получения распределения помутняющих частиц по размерам.

Ю. С. Довгалоук зачитал доклад В. И. Мюхкюря «К вопросу о распределении аэрозольного ослабления света на разных уровнях». Наблюдения производились фотоэлектрическим методом из окна самолета при ясном небе. Показатель ослабления изменяется с высотой немонотонно—отмечается «островной» характер ослабления. В среднем показатель ослабления убывает до 5—6 км, а затем несколько увеличивается.

В докладе Е. В. Пясковской-Фесенковой (Астрофиз. ин-т АН Казах. ССР, Алма-Ата) обсуждались предложенные ею «Методы определения коэффициента прозрачности атмосферы по яркости неба». По данным длительных наблюдений атмосферная масса m в направлении на Солнце в момент максимальной яркости солнечного ореола связана с прозрачностью атмосферы P соотношением: $\lg P = -\frac{1}{m}$, могущим служить для определения P . С другой стороны, при высокой прозрачности оптическая плотность атмосферы может быть найдена путем интегрирования индикатрисы рассеяния, получаемой из измерений яркости вдоль солнечного альмукантарата. Наконец, докладчиком были найдены эмпирические зависимости между прозрачностью и яркостью неба в некоторых точках солнечного альмукантарата.

Вопрос о надежности применения метода Бугера—Ламберта для определения спектральной прозрачности атмосферы обсуждался в докладе Н. И. Никитиной (Лесотехническая Академия, Ленинград). Отмечается, что линейность зависимости между воздушной массой и логарифмом яркости не гарантирует неизменности атмосферы за время измерений и правомерности использования метода Бугера—Ламберта. На основании экспериментальных исследований указывается критерий для отбора прямых, пригодных для определения внеатмосферного блеска. Подчеркивается, что атмосфера крайне редко удовлетворяет этим условиям.

Е. А. Полякова (ГГО, Ленинград) доложила о результатах четырехлетних измерений «Горизонтальной прозрачности в зоне осадков». Получена линейная корреляция между логарифмом интенсивности I дождя и логарифмом коэффициента ослабления α (коэффициент корреляции $0,95 \pm 0,01$), причем α [в км⁻¹] = $0,21 I^{0,74}$ [в $\frac{м.м}{час}$].

По интенсивности и прозрачности дождя можно приближенно найти распределение капель по размерам, если последние больше некоторой величины, зависящей от интенсивности дождя. Для прозрачности в случае снегопада имеет место корреляционная зависимость $\alpha = 3,2 I^{0,91}$ с коэффициентом корреляции $0,91 \pm 0,02$.

Ряд докладов был посвящен методике измерения горизонтальной прозрачности в видимой и инфракрасной областях спектра.

О. И. Попов (ГОИ, Ленинград) рассказал о конструкции «Регистрирующей фотоэлектрической установки ГОИ (ФМ-45)» для измерения прозрачности воздуха в видимой области спектра. Измерение осуществляется компенсационным методом, путем выравнивания световых сигналов непосредственно от источника света и от того же источника после прохождения света через атмосферу до зеркала (400—500 м) и обратно.

А. М. Броунштейн (ГГО, Ленинград) в докладе «Методика и некоторые результаты измерений функции пропускания длинноволновой радиации» сообщил данные о сконструированной им установке для измерения интегральной функции пропускания теплового излучения слоев атмосферы протяженностью в несколько метров. В результате ряда предосторожностей автору удалось существенно освободиться от

большинства источников погрешностей и обеспечить высокую надежность измерений. В процессе предварительных испытаний обнаружено увеличение атмосферного поглощения радиации с ростом температуры излучателя.

Предварительные результаты измерений горизонтальной прозрачности атмосферы для инфракрасной радиации, выполненных группой авторов в Сибирском физико-техническом институте (Томск), были сообщены В. А. Зуевым.

А. Л. Ошерович (ЛГУ, Ленинград) сделал обзор параметров применяемых в настоящее время фотоумножителей и фотозлементов.

А. П. Андрейцев и О. П. Шелкова (Ин-т биофизики АН СССР, Москва) сообщили о разработанной ими установке для систематических измерений естественного ультрафиолетового излучения, пригодной для широкого использования.

В докладах Н. Ф. Галанина (Ин-т радиац. гигиены, Ленинград) «Воздействие ультрафиолетового излучения на организм человека» и А. Н. Бойко (ВНИИМ, Ленинград) «Ультрафиолетовая радиация Солнца как климатический фактор и вопрос ее измерения» было рассказано о влиянии, которое оказывает ультрафиолетовая радиация на организм человека, и сообщены результаты измерений ультрафиолетовой радиации в естественных условиях. Авторы отмечают большую изменчивость спектрального состава ультрафиолетовой радиации в зависимости от различных факторов. В противоположность этому Н. А. Лебедев (Крымский педагогич. ин-т, Симферополь) пришел в докладе «Некоторые наблюдения над ультрафиолетовой радиацией Солнца в Крыму» к выводу, что спектральный состав суммарной ультрафиолетовой радиации отличается большим постоянством.

Большой интерес вызвало обсуждение работ, посвященных изучению атмосферного аэрозоля.

В докладе К. С. Шифрина и В. Ф. Раскица (ГГО, Ленинград) «К теории атмосферной индикатрисы рассеяния» был теоретически исследован вид индикатрисы рассеяния для различных типов распределения частиц дымки по размерам (распределения Рокара и Юнге). В основу было положено первое приближение теории рассеяния на частицах с малым показателем преломления. Обнаружена и исправлена ошибка, допущенная Рокаром.

О. Д. Бартенева (ГГО, Ленинград) сообщила результаты «Исследования индикатрисы рассеяния света в приземном слое атмосферы». Обширные измерения, проводившиеся в Ленинградской области, в районе Одессы, на Эльбрусе и в Атлантическом океане при различных метеорологических условиях (метеорологические дальности видимости $S=0,3 \div 230$ км) позволили провести классификацию индикатрис (по отношению K световых потоков, рассеянных вперед и назад). Установлена корреляционная связь между K и S . Показано, что внутри каждого класса (с большими K) индикатрисы резко распадаются на два типа («плавные» и «острые» с максимумом в области углов рассеяния $130-150^\circ$). Подтверждено, что коэффициент направленного светорассеяния под углом 45° хорошо коррелирует с прозрачностью.

Т. П. Горюлова (Астрофиз. ин-т АН Казах. ССР, Алма-Ата) сообщила предварительные результаты «Исследования индикатрисы рассеяния в приземном слое атмосферы фотозлектрическим методом». Измерения велись в четырех участках спектра и сопровождалась измерениями поляризации рассеянного света. Вытянутость индикатрисы сильно менялась от дня ко дню. Степень поляризации для угла рассеяния $\theta = 90^\circ$ менялась от 54 до 71%. В среднем она плавно убывала при удалении θ от 90° , но иногда максимум заметно смещался. Были построены индикатрисы рассеяния отдельно для неполяризованной и поляризованной компонент рассеянного света.

Б. А. Чаянов (ЦАО, Москва) доложил результаты измерения «Индикатрисы рассеяния в свободной атмосфере». Измерения производились на автостратостатах при помощи автоматического фотозлектрического приемника со светофильтрами по яркости неба в альмукантарате Солнца. В нижнем километровом слое вытянутость индикатрисы быстро уменьшалась с высотой. Однако на всех высотах вплоть до 22 км индикатрисы оставались сильно вытянутыми. В ряде случаев отмечено существование слоев с увеличенной вытянутостью индикатрисы (в частности, в области тропопазы), что, вероятно, обусловлено наличием аэрозольных слоев. Отмечается, что с увеличением длины волны вытянутость индикатрисы растет; это может быть объяснено (В. Г. Кастров) уменьшением роли молекулярного рассеяния.

Г. В. Розенберг, Н. Д. Рудометкина и И. М. Михайлин (ИФА АН СССР, Москва) сообщили результаты измерения угловых зависимостей двенадцати компонент матрицы рассеяния света приземным слоем воздуха. Поляризованный прожекторный пучок фотографировался системой фотокамер, снабженных поляроидами и светофильтрами ($\lambda_{эфф} = 420 \pm 20$ м.мк). На индикатрисе рассеяния (вытянутость которой росла по мере увеличения коэффициента рассеяния) отчетливо выступали вещи, соответствующие частицам размером 0,7 мк. Одновременно наблюдалась радуга. Выяснено, что угловые зависимости некоторых из компонент f_{ik} матрицы рассеяния гораздо чувствительнее к изменениям атмосферных условий, чем индикатриса (т. е. f_{11}). Отмечается ряд устойчивых особенностей угловых зависимостей f_{ik} ,

характерных для присутствия или отсутствия крупных частиц (слабого тумана). Установлено существование эллиптической поляризации рассеянного света. Обнаружена отчетливо выраженная анизотропия рассеивающих свойств атмосферы, вероятно, обусловленная аэродинамическими причинами. Показано, что измерение угловой зависимости матрицы рассеяния радикально увеличивает объем информации о свойствах рассеивающей среды.

В докладе Н. В. Золотавиной, А. Я. Дривинг и Г. В. Розенберга (ИФА АН СССР, Москва) были подведены «Некоторые итоги работ по прожекторному зондированию атмосферы». Надежно обнаружено практически регулярное присутствие аэрозоля не только в тропосфере, но и в нижней стратосфере (во всяком случае до 30 км), что делает необоснованными попытки определения плотности и температур в стратосфере оптическими методами. Изменчивость атмосферного аэрозоля влечет за собой оптическую неустойчивость атмосферы—коэффициент направленного светорассеяния подвержен сравнительно быстрым локальным изменениям в пределах трех крат. Это предъявляет жесткие требования к аппаратуре прожекторного зондирования—высокая чувствительность, высокая точность и быстродействие. Качественно вид индикатрисы рассеяния на различных высотах и высотный ход оптической толщи атмосферы, определенные прожекторным методом, согласуются с литературными данными. Однако и те и другие данные без обеспечения быстродействия и повышения точности измерений ненадежны.

А. Я. Дривинг (ИФА АН СССР, Москва) доложила об «Облаках в стратосфере по данным прожекторного зондирования». В нескольких случаях методом прожекторного зондирования были обнаружены тонкие облака на высоте 22—24 км (под Москвой и на Кавказе). Появление облаков коррелировало с охлаждением по всему вертикальному слою, что позволяет рассматривать их как продукт конденсации. Поляризационные данные (отрицательная поляризация при углах рассеяния около 150°) дают основания для оценки размеров частиц (около 1,5 мк), а измерения яркости и прозрачности—для оценки концентрации капель и водности. Все оценки примерно соответствуют ожидаемому в перламутровых облаках.

Б. И. Стыро (Ин-т геологии и географии АН Литовской ССР) в докладе «Распределение радиоактивного аэрозоля в свободной атмосфере» остановился на имеющихся в литературе результатах исследования высотного распределения радиоактивного аэрозоля и показал, что соответствующее распределение может быть получено теоретически, если считать, что конвекция в атмосфере развивается постоянно и принять схему пограничного подслоя по Лайхтману или Будыко. Зная высотное распределение радиоактивности, можно рассчитать коэффициенты обмена, и наоборот.

Специальное заседание было посвящено рассмотрению результатов исследований отражательной способности подстилающей поверхности.

Л. Б. Крайлицков (ГГО, Ленинград), сделавший доклад «Некоторые результаты измерений коэффициентов яркости в лабораторных и полевых условиях», рассказал о разработанной им аппаратуре и привел многочисленные результаты измерений, относящиеся к видимой и близкой инфракрасной областям спектра. Коэффициенты яркости большинства естественных поверхностей возрастают с увеличением длины волны в исследованной области спектра.

В докладе К. С. Яяликова (Лаб. аэротетодов АН СССР, Ленинград) «Обзор работ лаборатории аэротетодов по изучению спектральной яркости естественных образований» была описана аппаратура, применяемая для наземных и самолетных измерений спектральной яркости естественных образований. Лабораторией аэротетодов разработан, в частности, «спектровизор»—прибор, предназначенный для автоматических и скоростных измерений спектральных коэффициентов яркости. Этот прибор обладает большой угловой разрешающей способностью, что позволяет измерить с самолета спектральную яркость различных деталей естественных образований, а затем использовать метод статистической обработки результатов наблюдений. В качестве иллюстраций в докладе приведены отдельные результаты самолетных измерений спектральных коэффициентов яркости различных естественных образований.

Доклад В. И. Матулевичене (Гос. университет, Вильнюс) «Измерение и расчет по данным о коэффициентах спектральной яркости альbedo некоторых поверхностей в видимой части спектра» содержал изложение результатов измерений альbedo некоторых естественных поверхностей, выполненных при помощи пирапметра и селенового фотоэлемента. Описана установка для измерения альbedo леса, поднимаемая на воздушном шаре. Данные измерений альbedo с помощью селенового фотоэлемента сопоставлены с результатами расчетов альbedo по измеренным значениям спектральных коэффициентов яркости.

Н. Е. Тер-Маркарянц (ГГО, Ленинград) изложила в докладе «Отражение радиации морем» разработанную ею методику расчета альbedo моря. В работе исследованы отдельные компоненты альbedo моря для суммарной радиации. По данным об угловом распределении интенсивности рассеянной радиации вычислены альbedo моря для рассеянной радиации при ясном небе и сплошной облачности. Показана

необходимость учета поляризации рассеянного света при вычислении альbedo для рассеянной радиации. Изучено влияние волнения моря и обратного рассеяния радиации морем на альbedo. Построена схема расчета альbedo моря при любых условиях облачности и состоянии моря. Результаты расчетов по этой схеме удовлетворительно согласуются с данными наблюдений. Показано, что уточнение расчетов альbedo с помощью схемы автора приводит к существенным поправкам к величине радиационного баланса моря. Произведены вычисления среднедневных величин альbedo для различных условий.

В докладе К. Я. Кондратьева, З. Ф. Мироновой, Л. В. Давоной (ЛГУ, Ленинград) «Спектральное альbedo снега и растительных покровов» описан сконструированный авторами электроспектрофотометр для измерения спектрального альbedo естественных поверхностей в видимой и близкой инфракрасной областях спектра. С помощью этого прибора были впервые выполнены спектрофотометрические измерения альbedo различных естественных поверхностей. Приведены данные по спектральному альbedo снега и некоторых растительных покровов. Эти данные обнаруживают сильную изменчивость спектрального альbedo в зависимости от состояния поверхности и условий освещения. Последнее наглядно иллюстрирует тот факт, что альbedo отнюдь не является однозначной характеристикой свойств данной поверхности. Для ряда растительных покровов уже около длин волн порядка 800 мкм наблюдается спад альbedo в сторону более длинных волн.

Дневной ход альbedo травяного покрова и кукурузного поля исследован в работе Х. Г. Тооминга (Ин-т физики и астрономии АН ЭССР, Тарту) «О дневном ходе альbedo поверхности, покрытой растительностью». Результаты наблюдений показывают, что с увеличением высоты Солнца происходит монотонное убывание альbedo. Обнаружена асимметрия хода альbedo относительно полудня, обусловленная, по-видимому, особенностями дневного хода фотосинтеза. Этот вывод подтверждается изменением спектральной отражательной способности листьев кукурузы и подсолпечника в течение дня.

Н. И. Гойса (Укр. НИГМИ, Киев) сообщил о результатах «Измерения альbedo больших территорий с самолета» в различных физико-географических зонах Украины, выполненных в 1958 г., а также в 1951—1953 гг. Измерения производились с высот 200—1000 м. По данным измерений построена карта географического распределения альbedo на территории Украины. Приведены также статистические данные о распределении альbedo.

На двух заседаниях были обстоятельно обсуждены основные проблемы теории переноса излучения в атмосфере.

В докладе К. Я. Кондратьева (ЛГУ, Ленинград) «О приближенных уравнениях переноса лучистой энергии» была рассмотрена возможность использования приближенных уравнений для переноса радиации в форме обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами для расчета потоков коротковолновой радиации (рассеянной или суммарной) в атмосфере. Показано, что такие уравнения переноса пригодны только для полуколичественных оценок. Доклад того же автора «Тепловое излучение углекислого газа в атмосфере» содержал изложение результатов расчетов теплового излучения углекислого газа. Полученные в упомянутой работе результаты ставят под сомнение теорию колебаний климата, связывающую последние с изменениями концентрации углекислого газа в атмосфере.

Е. М. Фейгельсон (ИФА АН СССР, Москва) рассмотрела «Изменение температуры облака во времени» в результате радиационного выхолаживания с учетом фазовых превращений воды и турбулентного теплообмена. Выхолаживание сосредоточивается в тонком слое у поверхности облака и практически не зависит от распределения температур облака. Учет процесса конденсации вносит поправки в изменение температуры облака порядка 20—30%. Турбулентный теплообмен уменьшает степень выхолаживания у верхней границы и ведет к распространению выхолаживания до существенных глубин внутрь облака. Расчет конкретных примеров радиационного остывания облака за несколько часов при заданном из наблюдений высотном распределении температуры и влажности показал удовлетворительное согласие с действительностью.

А. М. Самсон (Ин-т физики и матем. АН БССР, Минск) рассмотрел «Перенос резонансного излучения в плоско-параллельном слое» на основе приближенного решения уравнения для количества возбужденных частиц в предположении неизменности структуры светового потока с глубиной. Исследовано свечение слоя в стационарном и нестационарном режимах и выявлена сильная зависимость нестационарного свечения от свойств среды и условий облучения и наблюдения.

И. Н. Милин (ЛЮТИ, Ленинград) сообщил о выполненном им обобщении «Уравнения переноса излучения с учетом рефракции». Для ряда частных случаев автором найдены функции пропускания, либо произведены оценки членов уравнения, причем показано, что учет рефракции может иногда существенно сказываться на результате (например, в задаче о сферической атмосфере Земли при анализе лунных затмений).

В докладе Г. В. Розенберга (ИФА, АН СССР, Москва) был рассмотрен «Световой режим в глубине рассеивающей среды» с учетом поляризации излучения при произвольной матрице рассеяния. Показано, что на достаточно большой глубине объемный коэффициент истинного поглощения среды $\alpha = k' \frac{\Phi_B}{\Phi_C}$, где k' — показатель затухания яркости с глубиной, а Φ_B и Φ_C — вертикальный и сферический световые потоки, что может быть использовано для определения спектра истинного поглощения среды. При слабом поглощении $k' = \sqrt{\frac{\alpha k}{q}}$, где k — коэффициент экстракции и q — постоянная, зависящая от вида матрицы рассеяния. По мере увеличения поглощения тело яркостей вытягивается, что сопровождается ростом поляризации рассеянного излучения, причем учет поляризационных эффектов весьма существен. Найдено приближенное аналитическое выражение для вида тела яркостей при малом поглощении. Полученные соотношения находятся в хорошем согласии с имеющимися в литературе экспериментальными данными.

После излучения в глубоких слоях мутной среды было рассмотрено также в докладе С. Г. Слюсарева (ЛГМИ, Ленинград). На основе метода В. В. Соболева, разлагая конкретную индикатрису Гершуна в ряд по полиномам Лежандра, докладчик рассчитал вид тела яркостей для различных величин поглощения и сопоставил полученные решения с результатами численного интегрирования уравнения Амбарцумяна для той же индикатрисы. Показано, что удовлетворительная точность достигается уже при ограничении тремя первыми членами разложения индикатрисы.

М. С. Малкевич (ИФА АН СССР, Москва) сообщил о результатах применения разработанного им приближенного метода учета горизонтальных изменений альbedo подстилающей поверхности в задаче о распространении света в атмосфере при сферической индикатрисе рассеяния. Рассмотрены периодическое и ступенчатое (суша—море) изменения альbedo. При безоблачной атмосфере горизонтальные неоднородности альbedo заметно влияют на яркость рассеянного атмосферой света в зоне радиусом 2—3 км и обуславливают появление в этой зоне горизонтальной составляющей светового потока, достигающей максимума на некоторой высоте. Во втором докладе того же автора было рассмотрено влияние неортогортности подстилающей поверхности. Случай резко неортогортных поверхностей (снег с пастом, шпешичное поле) сопоставлялись со случаями выполнения закона Ламберта в предположении сферической индикатрисы рассеяния и безоблачной атмосферы. Сформулированы условия, при которых в указанных предположениях влияние неортогортности земной поверхности мало.

Доклад С. Д. Гутшабах (ВМУ, Ленинград) «Рассеяние света в среде, примаыкающей к отражающей поверхности» был посвящен исследованию влияния ортогортной отражающей поверхности на световой режим в рассеивающей среде. Показано, что, как и в отсутствие отражающей границы, решение может быть выражено через функцию, зависящую только от оптической толщины. Если среда освещена параллельным пучком, то функция источника выражается через функцию источника в отсутствие отражающей границы.

В. А. Атрошенко (ИФА АН СССР, Москва) сообщила о произведенных ею «Некоторых оценках точности решения уравнения переноса по методу В. В. Соболева». Для ряда моделей атмосферы решение по методу Соболева сопоставлялось с численными решениями, выполненными в ИФА. В ряде случаев погрешность в расчете многократного рассеяния по методу Соболева достигает 25—30% для восходящей и 100—120% для нисходящей радиации, причем ход погрешностей неакономерен и не позволяет выделить области удовлетворительной точности. Показано, что погрешности, связанные с различными предположениями, принимаемыми в методе Соболева, в одних случаях (восходящая радиация) вычитаются, а в других (нисходящая радиация) складываются.

Тому же вопросу был посвящен доклад О. А. Авасте (Ин-т физ. и астрон. АН ЭССР, Тарту) «О точности приближенного метода расчета яркости атмосферной дымки». Расчеты по методу Соболева также сопоставлялись с таблицами ИФА. Выявлено влияние оптической толщи атмосферы и альbedo земной поверхности на величину погрешностей и показано, что во многих случаях погрешности очень велики, причем оценки погрешностей согласуются с полученными в докладе Атрошенко.

Заключительное заседание было посвящено общей дискуссии и обсуждению резолюции, намечившей мероприятия по развитию и координации работ в области актинометрии и атмосферной оптики. Отметив существенные успехи в развитии работ по актинометрии и атмосферной оптике в Советском Союзе, совещание обратило внимание на ряд серьезных недостатков. В частности, совещание показало, что одной из важнейших задач является развитие приборостроения (как сетевой актинометрической аппаратуры, так и специализированной аппаратуры для атмосферно-оптических исследований). Не менее важной является концентрация усилий на решение узловых

проблем и в первую очередь на исследование процессов рассеяния излучения на аэрозолях и его распространения в рассеивающей среде.

В качестве меры, способствующей усилению координации, совещание рекомендовало всем организациям и лицам, работающим в области актинометрии и атмосферной оптики, высылать планы и программы своих работ, а также отписки публикуемых статей в адрес Комиссии по физике атмосферы (Москва, Большая Грузинская, 10, Институт физики атмосферы АН СССР, Г. В. Розенбергу).

Совещание поручило Подкомиссии по радиации проведение ряда научно-организационных мер и, в частности, подготовку следующих совещаний. Следующее широкое совещание по актинометрии и атмосферной оптике намечено провести летом 1960 г. в г. Вильнюсе. Осенью 1959 г. намечено проведение в Ленинграде специального совещания по проблемам атмосферной видимости.

К. Я. Кондратьев
Г. В. Розенберг