

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКСОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ**СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИКЕ ЩЕЛОЧНО-ГАЛОИДНЫХ КРИСТАЛЛОВ**

С 30 июня по 4 июля 1959 г. в Тарту состоялось Совещание по физике щелочно-галлоидных кристаллов, созданное Научным советом по люминесценции при Отделении физико-математических наук АН СССР, Академией наук Эстонской ССР и Тартуским государственным университетом. Совещание впервые объединило широкий круг людей, работающих в различных областях физики твердого тела, таких, как кристаллография, люминесценция, диэлектрические свойства, фотоэлектрические явления, механические характеристики.

Специализация в современной науке идет в основном по двум признакам: различные классы явлений и различные классы объектов—носителей этих явлений. Очевидно, что попытка охватить с одной точки зрения разные явления требует, по крайней мере на первых порах, рассмотрения этих явлений на одном классе объектов.

Кристаллы щелочно-галлоидных соединений представляют собой классический объект для исследования различных свойств твердого тела. Объясняется это простотой их химического состава и кристаллической структуры, относительной легкостью изготовления из них больших монокристаллов, их ионной структурой, упрощающей рассмотрение взаимодействия между частицами кристалла. Будучи в обычных условиях диэлектриками, они после соответствующей обработки (например, окрашивания) обнаруживают и полупроводниковые свойства. Детально изучены оптические, электрические и механические свойства этих кристаллов. В последние годы щелочно-галлоидные кристаллы нашли широкое практическое применение (сцинтилляционные счетчики ядерных излучений и т. д.). Щелочно-галлоидные кристаллы были объектами классических работ А. Ф. Иоффе, школы Р. Поля, школы В. Д. Кузнецова и П. С. Тартаковского, где уже давно намечилось параллельное рассмотрение различных физических процессов в этих кристаллах. Трудно назвать более удачный объект для целей широко-комплексного изучения физики твердого тела. Явления, протекающие очень сложно в других менее простых объектах, могут быть изучены в щелочно-галлоидных кристаллах как в упрощенной модели, с тем, чтобы уже во втором или более высоком приближении изучать их на других системах. Вместе с тем нельзя не отметить, что за относительной простотой щелочно-галлоидных кристаллов кроется неисчерпаемая сложность все вновь раскрывающихся свойств и процессов и что даже такой «хорошо изученный» объект будет оставаться предметом длительных и тщательных исследований.

В тартуской конференции по физике щелочно-галлоидных кристаллов приняло участие более 100 человек. На ней были представлены: Москва (Физический институт и Институт кристаллографии АН СССР, Всесоюзный институт минерального сырья и др.), Ленинград (Университет, Электротехнический институт и др.), Томск (Политехнический институт, Университет), Харьков (филиал ИРЕА и др.), Киев (Университет и Политехнический институт), Саратов (Университет), Иркутск (Университет), Рига (Университет и Институт физики АН Латв. ССР), Баку (Институт физики АН АзССР), Минск (Институт физики АН БССР), Львов (Университет), Алма-Ата (Педагогический институт), Тарту (Институт физики и астрономии АН ЭССР и Университет). Уже этот перечень городов и учреждений показывает, как широко ведется у нас в стране работа по физике щелочно-галлоидных кристаллов и как назрела необходимость ее объединить и координировать.

Всего было заслушано 36 докладов, которые можно условно сгруппировать вокруг трех основных проблем:

1. Локальные состояния в кристаллах; центры люминесценции и окраски.
2. Электроно-дырочные и экситонные процессы.
3. Кристаллическая структура, ионные и дислокационные процессы.

Локальные состояния в кристаллах; центры люминесценции и окраски

В последние годы убедительно показано, что щелочно-галогидные кристаллы представляют собой кристаллические системы, содержащие разнообразные точечные и линейные (дислокации) собственные дефекты. В кристаллах, в соответствии с пока что плохо изученными законами «химии дефектов», распределены также примесные ионы. Собственные и примесные дефекты и их простейшие ассоциации служат центрами люминесценции и центрами захвата электронов и дырок. Часто все эти центры коротко называют примесными центрами.

На Совещании большая группа докладов была посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию природы примесных центров в щелочно-галогидных кристаллах и изучению внутрицентровых электронно-колебательных процессов.

С интересом был прослушан большой доклад М. И. Петрашень (Ленинград) «О квантовомеханических расчетах некоторых оптических свойств примесных центров в кристаллах». В докладе были рассмотрены основные пути точного микроскопического расчета примесных центров малого радиуса, для которых развитый школой С. И. Пекара макроскопический метод расчета оказывается неприменимым. Разработанные М. И. Петрашень и ее сотрудниками общие методы были применены для расчета оптических характеристик некоторых конкретных центров в щелочно-галогидных кристаллах (F -центр, центр люминесценции в $KCl-Tl$, U -центр) и для исследования спектральных закономерностей в гомологических рядах щелочно-галогидных фосфоров.

Н. Н. Кристофель (Тарту) доложил о результатах выполненного им квантовомеханического расчета адиабатических потенциалов и спектров поглощения и излучения для центра люминесценции в $KCl-Tl$. Рассматривался электронный переход ${}^1S_0 \rightarrow {}^3P_1$ в ионе Tl^+ , расположенном в катионном узле и взаимодействующем с одним полностью симметричным колебанием окружающих ионов. Теоретические спектры оказались в хорошем согласии с экспериментальными данными.

Доклад И. В. Абрамова (Ленинград) был посвящен расчету адиабатических потенциалов F -центра в приближении поляризующейся точечной решетки. Были получены также общие выражения для моментов спектра примесных центров с учетом различия колебаний для основного и возбужденного состояний.

Этими тремя работами исчерпывались теоретические исследования, доложенные на Совещании. К сожалению, не были представлены исследования С. И. Пекара и его многочисленных сотрудников, в которых теория щелочно-галогидных кристаллов получила наиболее полное и многостороннее развитие.

Доклад Н. Е. Лушик и Ч. Б. Лушика (Тарту) был посвящен спектроскопии центров люминесценции в щелочно-галогидных кристаллах, активированных гомологическими рядами примесных ионов. Было показано, что в кристаллах, содержащих «ртутеподобные» ионы (Ga^+ , Ge^{++} , In^+ , Sn^{++} , Tl^+ , Pb^{++}) и «благородные» ионы (Cu^+ , Ag^+ , Au^+), основные энергетические и вероятностные закономерности, характерные для свободных ионов, качественно сохраняются и для центров люминесценции. Этим спектроскопически доказано, что именно эти ионы являются «сердцевинной» центров люминесценции. В докладе были также рассмотрены некоторые пути предсказания спектров фосфоров по известным спектрам свободных ионов-активаторов.

В докладе К. К. Шварца (Рига) обсуждались процессы тушения люминесценции щелочно-галогидных кристаллов с ртутеподобными активаторами. Было показано, что вызывающие тепловое тушение люминесценции внутрицентровые безызлучательные переходы осуществляются в соответствии с представлениями Френкеля—Мотта. Оптическое тушение внутрицентральной люминесценции обнаружено не было. Квантовый выход флуоресценции не зависит от частоты возбуждающего света не только в стоксовой, но и в антистоксовой области. В полиактивированных фосфорах $KCl-Tl,Pb$; $NaCl-Pb,Mn$ и др. изучено миграционное тушение люминесценции.

П. К. Плявинь (Рига) рассмотрела кинетику кратковременной фотолюминесценции щелочно-галогидных кристаллов. Для фосфоров с ионами Tl^+ время жизни τ в возбужденном 3P состоянии в области постоянства квантового выхода уменьшается при увеличении температуры. Для фосфоров, активированных ионами Ga^+ и In^+ , $\tau({}^3P)$ практически не зависит от температуры. Дано теоретическое объяснение полученных результатов на основе модели центра с тремя уровнями (предположительно 1S_0 , 3P_0 и 3P_1).

Я. Я. Кирс и А. И. Лайсаар (Тарту) исследовали влияние всестороннего давления (до 6000 атм) на спектры возбуждения и излучения щелочно-галогидных фосфоров, активированных ионами In^+ , Sn^{++} , Tl^+ , Pb^{++} . Под давлением спектры возбуждения всех изученных фосфоров смещаются в сторону малых частот, что свидетельствует об уменьшении равновесной конфигурационной координаты при возбуждении центров люминесценции. Спектры излучения изменяются более сложно. Их изменение интерпретируется на основе рассмотрения модели центра с двумя близкими возбужденными уровнями.

Доклад Т. А. Абдусадыхова (Алма-Ата) был посвящен спектральным характеристикам центров люминесценции в щелочно-галогидных кристаллах, содержащих большие концентрации активатора (ионы In^+ , Sn^{2+} , Tl^+ , Pb^{2+}) и других дефектов кристаллической решетки. В таких фосфорах имеются центры люминесценции нескольких сортов, отличающиеся друг от друга характером ближайшего окружения центрального ртутеподобного иона. Зависимость числа сложных центров от количества собственных дефектов решетки показывает, что в состав сложных центров входят, вероятно, точечные дефекты основного вещества.

Существование в моноактивированных фосфорах активаторных центров люминесценции нескольких сортов рассматривалось также в докладе А. Ф. Малышевой (Тарту), которая исследовала спектральные характеристики кристаллофосфоров на основе галогидных солей металлов второй группы с ионами Tl^+ и Pb^{2+} в качестве активаторов. В дискуссии Л. А. Ребане сообщила о квадратичной зависимости числа сложных центров люминесценции в фосфоре NaCl-Ag от концентрации активатора.

Роль собственных дефектов ионных кристаллов, как центров люминесценции, широко изученная в ZnS -фосфорах, для щелочно-галогидных кристаллов исследована мало. Этой интересной проблеме были посвящены доклад З. Л. Моргенштерн (Москва). Исследование люминесценции выращенных в резко различных условиях кристаллов CsI привело З. Л. Моргенштерн к выводу, что полоса излучения с $\lambda_m = 420 \text{ м.м.к.}$ связана с наличием в кристалле микроскопических дефектов типа вакансий. Коротковолновое свечение ($\lambda_m = 350 \text{ м.м.к.}$) возникает в наиболее совершенных кристаллах, и его можно предположительно считать излучением чистой решетки.

Детальная структура многих центров люминесценции и окраски в щелочно-галогидных кристаллах до сих пор остается неизвестной. Для выяснения этой проблемы весьма перспективными представляются поляризационные методы исследования, с большим успехом применявшиеся П. П. Феофиловым для изучения анизотропии центров в кубических кристаллах.

Большой интерес представлял доклад А. А. Каплянско (Ленинград), в котором был предложен оригинальный метод исследования анизотропии центров в кубических кристаллах путем исследования расщепления и поляризации спектральных полос при однородной упругой деформации сжатия (растяжения). Метод был успешно применен для исследования узких линий поглощения и излучения LiF , а также кристаллов $\text{CaF}_2\text{-Eu}^{3+}$ и $\text{CaF}_2\text{-Sm}^{2+}$.

Исследованию дихроизма окрашенных щелочно-галогидных кристаллов был посвящен доклад О. А. Шмита (Рига). Обсуждался вопрос об истинной и «наведенной» анизотропии центров, некоторых активаторных центров окраски и т. д. В докладе было дано теоретическое обоснование методики определения симметрии центров в кубических кристаллах с помощью линейно поляризованного фотоактивного света.

В докладе А. А. Шаталова (Киев), обобщающем исследования автора за последние годы, были многосторонне рассмотрены фотохимические и термические превращения «дефектных центров» в аддитивно окрашенных щелочно-галогидных кристаллах. Серией опытов показано, что коагуляция F -центров проходит через стадию образования F_2 -центров. Детально исследованы механизм и кинетика реакции $2F \rightarrow F_2$.

В докладе Л. М. Шамовского (Москва) «Об энергии термической ионизации F -центров в щелочно-галогидных кристаллах» был дан критический анализ методов определения энергии ионизации F -центров, основанный на предположении о наличии в щелочно-галогидных кристаллах дефектов Френкеля.

А. Х. Халилов, Э. Ю. Салаев, Т. Д. Алиева, А. П. Мамедов, Ф. А. Исаев (Баку) доложили о проведенном ими комплексном исследовании спектральных характеристик и термического высвечивания рентгенизованных кристаллов NaCl , KCl , KBr , содержащих различные катионные и анионные примеси.

Электронно-дырочные и экситонные процессы

Многие электрические и оптические свойства ионных кристаллов непосредственно связаны с миграцией по кристаллу токопроводящих и безтоковых возбуждений, взаимодействующих с различными дефектами кристаллической решетки.

Особенно ценные данные об электронно-дырочных и экситонных процессах в щелочно-галогидных кристаллах были получены, как известно, при исследовании спектральной зависимости выхода внешнего фотоэффекта. Поэтому понятен интерес, с которым был прослушан большой доклад А. Н. Арсеньевой-Гейль (Ленинград) «Внешний фотоэффект со щелочно-галогидных кристаллов». В докладе был дан критический обзор основных экспериментальных и теоретических работ в этом направлении, а также приведены оригинальные данные о распределении электронов по энергиям при фотоэффекте со щелочно-галогидных кристаллов с F -центрами.

Большой доклад Ч. Б. Лущика, Г. Г. Лийдья, И. В. Яэка и Э. С. Тийслера (Тарту) был посвящен роли электронно-дырочных и экситонных процессов в возникновении люминесценции ионов Ga^+ , Ge^{++} , In^+ , Sn^{++} , Tl^+ , Pb^{++} в щелочно-галогидных кристаллах. Измерение спектров возбуждения стационарного свечения и спектров возбуждения рекомбинационной фосфоресценции щелочно-галогидных фосфоров показало, что в передаче энергии от основного вещества центрам люминесценции участвуют как токопроводящие, так и безтоковые возбуждения. При этом эффективность электронно-дырочного механизма передачи больше, чем экситонного. Рекомбинационная люминесценция особенно эффективно возбуждается в области полос фундаментального поглощения, которые ранее предположительно приписывались переходам «зона—зона». В докладе обсуждался детальный механизм электронной и дырочной рекомбинационной люминесценции ионных кристаллов.

В докладе И. В. Яэка (Тарту) на основании данных о спектрах возбуждения фосфоресценции и «спектрах создания центров окраски» в щелочно-галогидных фосфорах был рассмотрен вопрос о механизме фототермических процессов, приводящих к возникновению рекомбинационной люминесценции и образованию электронных центров окраски при возбуждении кристаллов с одновалентными примесями в области полос поглощения примесных центров.

В. В. Антонов-Романовский сообщил об обнаруженной в его лаборатории методом парамагнитного резонанса ионизации Eu^{++} в фосфоре $Sr-Eu$, Sm после фотовозбуждения.

Доклад Г. Г. Лийдья (Тарту) был посвящен исследованию диссоциации и аннигиляции экситонов при взаимодействии с дефектами щелочно-галогидных кристаллов. После освещения KCl - и KBr -фосфоров ультрафиолетовой радиацией, создающей экситоны, прямым абсорбционным методом обнаружено образование ряда электронных и дырочных центров окраски (F , M , Z_1 , V_1 , V_2 и т.д.). Изучено высвечивающее действие экситонов на F -, R -, M -центры в аддитивно окрашенных кристаллах KCl и KBr и взаимодействие экситонов с одновалентными и двухвалентными ртутеподобными ионами в кристаллах KBr и KJ .

М. Л. Кац (Саратов) посвятил свой доклад изменениям спектров поглощения щелочно-галогидных кристаллов после воздействия ионизирующих излучений. Особое внимание было уделено щелочно-галогидным кристаллам, содержащим примеси тяжелых металлов. Ионы активатора служат эффективными центрами захвата для электронов. В результате локализации электронов на ионах Ag^+ , Cu^+ , Sn^{++} , Ni^{++} поглощение света этими ионами уменьшается и возникают различные «атомарные» центры окраски.

Вопросу о механизме люминесценции атомарных центров в фосфоре $NaCl-Ni$ был посвящен доклад Е. И. Шуралево (Иркутск). Было показано, что возникающая после рентгенизации $NaCl-Ni$ люминесценция является рекомбинационным свечением.

В последние годы накапливается все больше и больше фактов, свидетельствующих о том, что дефекты в щелочно-галогидных кристаллах расположены весьма неравномерно. И. А. Пярф и А. Н. Ич (Иркутск) в своем докладе «О детальном механизме оптической вспышки, стимулируемой из области полосы F », привел интересные данные о некоторых обнаруженных им особенностях вспышки, которые свидетельствуют о «кучности» распределения электронных и дырочных центров окраски в рентгенизованных кристаллах. В дискуссии по докладу обсуждался обнаруженный П. А. Хеленурме эффект «дихроизма оптической вспышки» в области M -, N -, O -полос для оптически возбужденного фосфора $KCl-Tl$.

В докладе И. К. Витола, Ч. Б. Лущика, И. В. Яэка и М. А. Эланго (Рига, Тарту) были рассмотрены возможности, возникающие при комплексном исследовании релаксационных процессов в щелочно-галогидных кристаллах оптическими, электрическими и магнитными методами. Были коротко описаны разработанные в Риге и Тарту саморегистрирующие «релаксационные комбайны», позволяющие одновременно измерять неизотермическую релаксацию спектров поглощения, термолюминесценции и спектров стимуляции оптической вспышки предварительно возбужденных кристаллов. Возможности комплексной методики иллюстрировались на примере изучения механизма термического разрушения центров окраски в щелочно-галогидных кристаллах. В дискуссии П. А. Юрачковский сообщил о проведенных им опытах по определению энергий активации процесса теплового разрушения F -центров в KCl .

С интересом был прослушан доклад И. К. Витола (Рига) «Фотоэлектрические свойства дефектно-градиентных слоев в щелочно-галогидных кристаллах». Методом автокомпенсирующегося динамического конденсатора автором была исследована возникающая после освещения в F -полосе или после нагревания электрическая поляризация равномерно окрашенных кристаллов и кристаллов, имеющих на поверхности тонкий слой, не содержащий F -центров. Явление инерционной поляризации позволяет получить ценные данные о релаксационных процессах в кристаллах (в частности, о знаке оптических и тепловых носителей тока).

Кристаллическая структура. Ионные и дислокационные процессы

Для работ первого послевоенного десятилетия характерна некоторая идеализация представлений о кристаллической структуре и дефектах ионных кристаллов. В последние годы резко возросло число исследований, учитывающих сложное строение реальных кристаллов. Особенно большой прогресс достигнут при изучении линейных дефектов кристаллической решетки—дислокаций. Обсуждению эффектов, связанных с наличием в щелочно-галогидных кристаллах дислокаций, на Совещании было посвящено специальное заседание.

Большой интерес вызвал доклад М. В. Классен-Неклюдовой, Г. В. Березжковой, В. Г. Говоркова, Г. Ф. Добржанского, В. Л. Иденбома, В. Г. Регель, Г. Е. Томиловского, А. А. Урусовской и М. А. Чернышевой (Москва), в котором были обобщены работы лаборатории механических свойств кристаллов Института кристаллографии АН СССР по исследованию механических свойств щелочно-галогидных кристаллов. В первой части доклада, исключительно наглядно проиллюстрированной кинофильмами, были рассмотрены различные пластические свойства кристаллов AgCl , LiF , CsI , CsBr , TlBr , TlI . В частности, рассматривались различные проявления пластической деформации кристаллов при однородном и неоднородном поле напряжений (сдвиги, иррациональные двойники, сбросы). Во второй части доклада сообщались результаты исследования дислокационного микромеханизма наблюдавшихся явлений. Особое внимание было уделено выявлению дислокаций по границам блоков мозаики и в следах скольжения кристаллов NaCl , AgCl , LiF методом избирательного травления. Изучено смещение дислокаций под действием отжига и механических напряжений и рассмотрено влияние примесей на подвижность дислокаций.

В докладе Л. М. Шамовского и А. С. Шибанова (Москва) «Дислокации и полиэдрическая субструктура кристаллов в присутствии примесей поверхностно активных веществ» сообщались новые данные о влиянии примесей на узоры травления кристаллов KJ . Авторы обнаружили значительное увеличение плотности ямок травления в кристаллах, содержащих активирующие примеси, и сделали вывод о преимущественном расположении примесей у дислокаций.

А. А. Шаталов (Киев) сделал доклад о проявлении дефектов кристаллической решетки с помощью аддитивного окрашивания щелочно-галогидных кристаллов.

Доклад Р. Я. Гиппиной (Тарту) был посвящен декорированию дефектов NaCl и KCl неизоморфными примесями. Выбор тех или иных условий отжига активированных неизоморфными примесями кристаллов позволяет декорировать дислокации в объеме кристалла и дислокационную сетку на поверхностях блочной структуры. Закалка уничтожает декорирование. Параллельное исследование поглощения и люминесценции фосфоров привело автора к выводу, что наблюдаемая обычно люминесценция щелочно-галогидных фосфоров не связана со свечением пленок солей активатора, расположенных на поверхностях блоков.

В докладе А. Я. Паэ и А. А. Хаава (Тарту) сообщались результаты рентгеноструктурного анализа строения щелочно-галогидных кристаллов. Анализ лауэграмм большого числа чистых и активированных щелочно-галогидных кристаллов привел авторов к выводу, что малое количество примесей в расплаве не является причиной возникновения блочной структуры кристаллов, обнаруживаемой по расщеплению пятен на лауэграммах.

О. Г. Манкин и Н. Е. Луцкий (Тарту) сообщили о результатах абсорбционного исследования диффузии ионов Ga^+ , In^+ , Sn^{2+} , Cu^+ , Ag^+ в щелочно-галогидных монокристаллах из тонкого поверхностного слоя или из газовой фазы. Скорость диффузии ионов Ga^+ и In^+ сравнима со скоростью самодиффузии. Ионы Cu^+ и Ag^+ диффундируют на несколько порядков быстрее. При этом наблюдается не только обычная объемная диффузия, но и диффузия вдоль дислокаций.

Л. М. Беляев, Г. Ф. Добржанский, В. В. Чадаева, В. П. Панова, З. Б. Неркалина, В. Н. Варфоломеева (Москва) выступили с докладом «Активированные кристаллы фтористого лития». В докладе сообщалось о методике выращивания монокристаллов LiF с добавками магния, индия и урана и рассматривались их спектральные характеристики.

Интересные доклады томской школы физиков были посвящены исследованию связи различных электрических, оптических, механических и других свойств с составом кристаллов. Физико-химические свойства щелочно-галогидных кристаллов рассматривались в большом докладе А. А. Воробьева, П. А. Савинцева, В. Е. Аверичева, А. А. Ботани, В. Я. Зеленко и М. Н. Игнатьева (Томск). Была установлена связь между составом твердых растворов $\text{NaCl} \cdot \text{NaBr}$, $\text{KCl} \cdot \text{KBr}$, $\text{NaBr} \cdot \text{KBr}$, $\text{KCl} \cdot \text{RbCl}$ и их различными свойствами. Твердость, модуль Юнга, электрическая прочность изменяются в зависимости от состава по кривым с минимумом в области средних концентраций, а теплоты образования, коэффициенты

линейного расширения, диэлектрические потери—по кривым с максимумом в области тех же концентраций. На область средних концентраций приходится и наибольшая дефектность кристаллической решетки. В докладе рассматривались также диффузионные явления на контакте щелочно-галлоидных монокристаллов.

Доклад Е. К. Завадовской, М. С. Иванкиной, И. Я. Мелик-Гайказян, М. Н. Трескиной (Томск) был посвящен влиянию распада твердых растворов на их различные свойства. Обнаружено, что при длительном хранении твердых растворов их дефектность уменьшается, что сопровождается увеличением плотности, коэффициента теплопроводности, уменьшением электропроводности и т. д. В докладе подробно рассматривалось влияние примеси $PbCl_2$ на оптические и электрические характеристики KCl .

Заключительный доклад А. А. Воробьева, Г. А. Воробьева, К. К. Сончик, В. Д. Кучина, А. В. Астафурова и М. А. Мельникова (Томск) был посвящен обсуждению результатов многостороннего экспериментального исследования механизма электрического пробоя щелочно-галлоидных кристаллов. Подробно изучены различные ионизационные процессы, ведущие к пробоям, и показано, что различные электрические свойства кристаллов закономерно связаны с энергией кристаллической решетки.

Первый в Советском Союзе опыт ширококомплексной конференции по физике щелочно-галлоидных кристаллов можно признать удавшимся. Участники конференции—специалисты той или другой узкой области—получили представление о методах и результатах представителей смежных специальностей. Выявились возможности уже на нынешнем этапе взаимного использования достижений соседних областей науки, например люминесцентных методов в кристаллографии и, наоборот, кристаллографических методов в люминесценции. Некоторые доклады продемонстрировали, что одновременное комплексное изучение разных физических процессов в одном объекте начинает уже осуществляться и в рамках одной лаборатории (А. А. Воробьев—Томск, Ч. Б. Луцк—Тарту). В то же время Совещание вскрыло и некоторые недостатки ведущихся работ. В Советском Союзе наиболее широко ведутся оптические исследования щелочно-галлоидных кристаллов, значительно слабее—фотоэлектрические, очень слабо используются магнитные методы.

На заключительном заседании участники Совещания выразили удовлетворение по поводу его созыва и высказали пожелание созывать подобные совещания и впредь.

Совещание поручило тартуским физикам взять на себя подготовительную работу в этом направлении, а также предпринять некоторые шаги по координации научных исследований в области физики щелочно-галлоидных кристаллов.

Ф. Клемент, Ч. Луцк