

**ХРОНИКА****ТАШКЕНТСКАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ХИМИИ И ФИЗИКЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ**

Среди природных полимеров целлюлоза является главнейшим продуктом, используемым как непосредственно, так и в виде материалов, получаемых на ее основе. Ее значение в народном хозяйстве огромно. В то же время в результате большого внимания, уделяемого синтетическим полимерам, разработка научно-технических проблем в области целлюлозы и ее химической переработки как в СССР, так и за рубежом существенно отстает от запросов практики. Более того, возникли, к сожалению, неправильные тенденции противопоставления синтетических полимеров целлюлозе и ее производным, а отсюда сужение фронта исследовательских работ в этой очень важной области. Наоборот, развитие таких работ в сочетании с работами по модификации свойств целлюлозных материалов синтетическими полимерами уже дало и даст в дальнейшем успешные решения очень важных народнохозяйственных проблем. В связи с этим по решению Академии наук СССР и Академии наук УзбССР в Ташкенте 7—9 мая 1959 г. состоялась Всесоюзная конференция по химии и физике целлюлозы.

В отличие от обычных научных конференций и совещаний с их многочисленными докладами и сообщениями на данной конференции, собравшей узкий круг ученых и специалистов, работающих в области целлюлозы и ее производных, подверглись обсуждению четыре основные проблемы.

1. Основные направления исследовательских работ в области структуры и физико-механических свойств целлюлозы и ее производных. Вступительный доклад для последующей дискуссии был сделан акад. В. А. Каргиным.

2. Основные проблемы промышленной переработки целлюлозы с вступительным докладом проф. З. А. Роговина.

3. Основные направления и пути модификации свойств целлюлозы с вступительным докладом член-корр. АН Уз. ССР Х. У. Усманова.

4. Целлюлоза и другие полисахариды как исходное сырье для органического синтеза. Вступительный доклад для дискуссии по этой проблеме был сделан член-корр. АН СССР С. Н. Даниловым.

В. А. Каргин в своем вступительном слове об основных направлениях исследовательских работ в области структуры и физико-механических свойств целлюлозы и ее производных отметил, что для целлюлозы вопросы состава и строения полимерных цепей уже предопределены самой природой, и поэтому основное направление работ связано со структурными исследованиями.

Фазовое состояние является одним из основных вопросов изучения структуры вещества, позволяя решить, является ли данный материал аморфным или кристаллическим. С этим связано правильное понимание всего комплекса физико-механических свойств полимерных материалов. Природная целлюлоза была одним из первых объектов рентгеновского исследования методом Дебая, что и позволило убедиться в высокой степени упорядоченности целлюлозных волокон. Это положило начало представлениям о кристаллическом строении целлюлозы. Известно, что эти ранние структурные исследования не учитывали особенностей строения макромолекуларных цепей полимеров.

В дальнейшем, в результате обнаружения и изучения явлений высокомодульных деформаций, характерных для аморфных полимеров, впервые возникла потребность в пересмотре такого представления. Более поздние структурные исследования дифракционной картины рассеяния рентгеновских лучей и быстрых электронов показали, что зависимость полуширот интерференций от длины волн не такова, которая соответствует правильно построенным кристалликам.

Другим важным вопросом являлось выяснение возможности фазовых превращений в процессе структурных изменений целлюлозы при растворении или ориентации волокна. Что касается сильно набухших целлюлоз или концентрированных растворов, то сейчас не вызывает сомнения, что они однородны. К этим растворам давно была покана применимость правила фаз; следовательно, такие системы являются истинными растворами. По мере перехода от концентрированных растворов к чистой или ориентированной целлюлозе интерференционная картина остается той же и не наблюдается никаких признаков фазовых превращений. Недавно Н. В. Михайловым и Э. З. Файнбергом было показано, что теплоты растворения изотропных и высокоориентированных целлюлоз весьма близки друг к другу. Следовательно, можно утверждать, что на протяжении всех структурных превращений в пределах любых изменений в структуре

природной и регенерированной целлюлозы не наблюдается никаких признаков фазовых превращений. Это означает, что целлюлоза является высокоупорядоченным аморфным, а не кристаллическим веществом. Важнейшим выводом из этого факта является необходимость характеризовать целлюлозу степенью структурной упорядоченности, а не степенью кристалличности. Наши знания в этом вопросе аналогичны тем, которые были в начале исследований молекулярных весов полимеров.

В этом случае истинной оценкой может быть набор степеней структурной упорядоченности аморфных полимеров, характеризуемых дифференциальной кривой распределения по плотностям молекулярных упаковок. Это означает, что для целлюлозы упакованного аморфного полимера (в отличие от кристаллического) среднее значение плотностей или среднее значение интенсивностей интерференционных линий не дает однозначной оценки комплекса свойств полимерных материалов.

Для целлюлозы температура стеклования лежит выше ее температуры химического распада. Поэтому все целлюлозные материалы используются в области температур стеклообразного состояния, которые значительно ниже температуры, необходимой для развития высокомодульных явлений, т. е. в условиях, где релаксационные процессы чрезвычайно замедлены. Если бы целлюлоза была кристаллическим веществом, то любой деформационный процесс, связанный с нарушением в расположении цепей приводил бы ее к аморфизации, так как процесс деформации в таких условиях идет всегда быстрее, чем релаксационные процессы. В этом, по-видимому, и состоит причина аморфности и широкого набора степеней структурной упорядоченности многих полимеров и в особенности целлюлозы, молекулы которой обладают наибольшей жесткостью.

На основе этих соображений и прямых данных (в первую очередь электронной микроскопии) было выдвинуто представление о пачечной структуре полимеров, по которому несколько десятков цепей действуют как одна структурная единица. Такие пачки должны быть, по-видимому, тем стабильнее, чем выше межмолекулярное взаимодействие и жесткость полимерных цепей.

Возможно, что в случае целлюлозы такими независимыми структурными единицами являются также не отдельные цепи. Исследование этих элементарных структурных элементов в процессе механической деформации является первоочередной задачей развития теории строения целлюлозы. В связи с этим возникают две задачи практического порядка. Одна из них состоит в необходимости сохранения формы целлюлозных волокон и, следовательно, придания им упругой деформации целью получения несминаемых, легко восстанавливаемых по форме изделий. Тогда научная задача в области химических волокон сводится к фиксации структурных элементов и сохранению быстрых релаксационных процессов. Другая практическая задача состоит в необходимости повышения химической активности целлюлозы при ее переработке, требующая разрывления целлюлозного материала и ослабления связей не только между отдельными структурными элементами, но и между цепями. В этом случае, по-видимому, научная задача сводится к тому, чтобы найти связь между реакционной способностью и спектром структурной упорядоченности, который обусловлен релаксационной природой.

К целлюлозе нельзя подходить как к однородно построенному стеклу, где каждый малый участок мало отличается от своего соседнего участка. Вероятно, для целлюлозы характерно очень широкое развитие вторичных структур, о чем также свидетельствуют электронно-микроскопические исследования.

В обсуждении вопросов, поставленных в выступлении В. А. Каргина, приняли участие ряд видных ученых.

В. И. Иванов отметил, что структура и свойства целлюлозы и ее производных зависят от строения ее молекулы, а также от однородности ее по степени полимеризации. Макромолекула реальной целлюлозы может включать иные звенья, чем глюкоза, в частности звенья с раскрытым циклом и т. д. Наличие аномальных звеньев в макромолекуле целлюлозы может резко влиять на устойчивость связи — С—О—С и, следовательно, — на свойства макромолекулы. Поэтому необходимо проводить систематические исследования влияния химической дефектности звеньев в молекуле целлюлозы на физико-механические свойства волокон.

Кроме того, препараты реальной целлюлозы имеют карбоксильные группы, которые являются «слабыми» звенями в цепи, что может привести к повышению гольности целлюлозы, а это, в свою очередь, — к ухудшению физико-механических свойств волокна.

З. А. Роговин считает, что в области физики целлюлозы можно считать бесспорным, что: а) все реальные препараты целлюлозы являются структурно-неоднородными, причем степень структурной неоднородности может регулироваться и изменяться при помощи ряда воздействий; эти приемы широко применяются в технологии переработки целлюлозы и ее производных; б) характер самопроизвольно протекающих процессов, которые имеют место с целлюлозой или ее эфирами и которые ускоряются при повышении температуры, всегда приводят к повышению степени кристалличности (или степени упорядоченности).

В связи с этим известные данные Каргина и Михайлова по этому вопросу не являются общим правилом. В качестве подтверждения этого З. А. Роговин приводит следующие факты.

Изменение степени упорядоченности при переходе от механически деструктированной целлюлозы, имеющей интерференции совершенно дезориентированного продук-

та к препаратам кристаллической структуры, возникшей в результате промывки водой при повышенной температуре.

Для повышения комплекса механических свойств триацетатного волокна типа «Арнель», последнее прогревается при повышенной температуре и при этом степень упорядоченности, характеризуемая изменением дифракционной картины, на рентгенограммах соответственно усиливается.

З. А. Роговин отмечает, что в известной работе Каргина и Лейпунской было показано отсутствие совпадения электроно- и рентгенографических исследований, что служило одним из основных доказательств аморфного строения целлюлозы. Однако в работах Стояновой и Зайдес показано, что в зависимости от условий проведения эксперимента один и тот же препарат может иметь электронограмму или аморфного, или кристаллического продукта.

В работе японских физиков, опубликованной в 1958 г., приведены электронограммы целлюлозы, полученные при температуре 100° методом микродифракции, содержащие до 400 рефлексов, идентифицированных по всем трем измерениям кристаллической решетки.

Эти данные полностью совпадают с результатами, полученными ранее Мейером и другими исследователями.

Наконец, имеется совпадение структурного критерия с термодинамическим в работах Флори за 1954 г. и Гудмана за 1957 г. по исследованию изменения удельного объема тринитроцеллюлозы и трикаприлата целлюлозы, Раслеса по определению геологической константы для трибутиратов целлюлозы. Все эти работы показывают, что характер изменения удельного объема от абсолютной температуры аналогичен изменению для таких кристаллических полимеров, как полиэтилен, полиамиды и др.; следовательно, они исключают представление об аморфности целлюлозы.

В. И. Шарков привел данные своих исследований по изменению удельного веса различных препаратов целлюлозы в зависимости от степени гидролиза и отмечает, что целлюлоза состоит из аморфной и из кристаллической частей. При начальных стадиях расщепления в первую очередь будет расщепляться аморфная часть, а кристаллическая будет накапливаться в остатке. Соответственно будет увеличиваться и удельный вес целлюлозы, однако не пропорционально количеству прогидролизованной части.

Следовательно, целлюлозы могут иметь различные плотности. В зависимости от плотности физические свойства целлюлозы и способность к гидролизу резко отличаются.

Н. В. Михайлов отметил, что нельзя представить, чтобы в наиболее плотной так называемой кристаллической части целлюлозы теплоемкость была бы большей, нежели в аморфной части. Он приводит экспериментальные данные по исследованию теплоемкости в зависимости от содержания влаги, в которых показано непрерывное изменение теплоемкости с отрицательным знаком. Невозможно представить, чтобы в условиях пластификации целлюлозы водой могла происходить кристаллизация. Поэтому наблюдаемое уменьшение теплоемкости целлюлозы по мере сорбции воды должно быть связано не с кристаллизационным процессом, а с повышением плотности молекулярной упаковки, обусловленной релаксационным механизмом.

Пакшвер полагает, что сложность вопроса о структуре целлюлозы связана с экспериментальными трудностями. Имеются плавные переходы по всем показателям: удельному весу, теплотам растворения и, по-видимому, по теплоемкости и механическим свойствам, а также по характеристикам рентгеноструктурного анализа. Поэтому скорее всего целлюлоза является двухфазной системой. Однако эти вопросы собственно не имеют значения для понимания технологических процессов получения целлюлозных материалов.

А. Юльчибаев на основании исследований теплот смачивания, степени полимеризации и сорбции воды хлопковым волокном в зависимости от периода вегетации высказал мнение об аморфном строении природной целлюлозы.

Проф. А. И. Китайгородский в результате структурного анализа по рентгеновским интерференциям различных образцов целлюлозы по закону отклонения их интенсивностей от средних значений, утверждает, что целлюлоза представляет собой высокоупорядоченную систему, в которой области, где молекулы расположены с лучшим объемным порядком, непрерывно переходят в области, где молекулы расположены совершенно беспорядочно. Следовательно, структура целлюлозы непрерывна и в ней нет границ раздела для того, чтобы всю систему назвать сочетанием однородных кристаллов. Высказанные ранее представления о пачечной структуре целлюлозы не могут рассматриваться как аналогия мицеллярного кристаллического строения. Возможно, что для многих полимеров, имеющих кристаллическую структуру, необходимо отличать истинно кристаллическое состояние от газокристаллического, в котором сохраняется некоторое свободное движение молекул из-за отсутствия азимутального порядка.

В случае целлюлозы он считает, что термин аморфный будет более уместен.

М. В. Волькенштейн отметил, что Китайгородским получен убедительный экспериментальный материал, не вызывающий никакого сомнения и дающий определенный критерий фазового строения целлюлозы, и высказал несогласие с мнением Китайгородского о принципиальном отличии газокристаллического состояния от обычного кристаллического состояния. Кроме того, М. В. Волькенштейн считает, что понятие степени кристалличности имеет определенный физический смысл и весьма существенное значение для исследователей, работающих в области полимеров.

А. И. Меос сказал, что о существовании молекулярных пучков полимеров нет никаких споров. Под электронным микроскопом хорошо видны пачки молекул, последний размер которых зависит от степени ориентации и легко определяем. Но до сих пор по продольным размерам пачек нет никаких сведений.

Отмечается, что для получения волокон с заданными свойствами большое значение имеет вопрос о том, происходят ли внутренние изменения в самих пачках молекул в процессе вытягивания. А. И. Меос наблюдал, что высокоориентированное волокно в растворе NaOH (200 г/л) садится на 65—70%. При этом все пачки молекул дезориентируются, но не происходит изменения их толщины. Выяснение природы этого явления помогло бы окончательно решить вопрос о фазовом состоянии целлюлозы.

Г. Марк (США) отметил важность изучения механических свойств полимеров в широком интервале температур, вплоть до температуры их химического разложения. В случае целлюлозы температура стеклования лежит выше температуры разложения. После работы Шерера, в которой наблюдалась качественная аналогия рентгенограмм целлюлозы с рентгенограммами галогенидов металлов, начали думать, что целлюлоза кристаллична. Но дальнейшее количественное изучение дифракционной картины рентгенограмм целлюлозы показало, что эти кристаллы весьма несовершенны и не являются кристаллами в классическом смысле этого слова.

В целлюлозе имеется непрерывный переход от высокоориентированных полимерных молекул к совершенно неупорядоченной системе. Такой переход наблюдается не только вдоль цепи, но и в перпендикулярном направлении. Как называть такое упорядоченное состояние целлюлозы — это вопрос терминологии. Важно всегда иметь в виду, что это не кристаллическое состояние в классическом понятии, а высокоупорядоченное, ориентированное состояние макромолекул.

Н. В. Михайлов высказал несогласие с мнением Пакшвера о том, что вопрос о кристалличности целлюлозы не имеет никакого технологического значения. Если при ориентации целлюлозных волокон в производстве с целью их упрочнения должна происходить кристаллизация, то такие волокна должны находиться в равновесном состоянии и свойства их не будут зависеть от схемы технологического процесса, тогда как практика указывает на обратное. Если мы исходим из концепции, что целлюлоза имеет аморфное строение, то представляется много возможностей регулировать структуру волокон и соответственно менять в широких пределах прочностные и эластические свойства их и, в частности, разрывные удлинения.

В. А. Каргин сказал, что нужно из многих сложных вопросов выделить основные и по ним найти общий язык. Центральным вопросом является вопрос о том, является ли целлюлоза аморфным упорядоченным образованием или является кристаллическим. Исследования показали, что при самых различных структурных изменениях целлюлозы отсутствуют скачкообразные превращения. Поэтому представление о фазовом состоянии целлюлозы должно вытекать из того, что в начале превращения целлюлоза не упорядочена и аморфна и последующие ее превращения в высокоупорядоченное, ориентированное состояние происходят без фазовых превращений. Он сказал, что для комплексного подхода к целлюлозным материалам вопросы структуры являются очень важными. Поэтому структурные работы в значительной мере определяют технический прогресс в области волокон, пленок и других целлюлозных изделий.

Кроме того, он считает, что необходимо изучать целлюлозу не изолированно, а на основе общих принципов физики твердого тела и синтетических полимеров.

В. А. Каргин внес предложение, чтобы дискуссию о фазовом состоянии целлюлозы продолжать в печати, с тем чтобы в этой области ученые могли высказать свое мнение.

Х. У. Усманов отметил, что в вопросе о фазовом состоянии целлюлозы, как о важном разделе исследований ее структуры, настоящая конференция сделала шаг вперед в пользу аморфной теории.

Один из основных авторов этой теории кристаллической структуры целлюлозы Г. Марк принимал участие в данной дискуссии по этому вопросу и не настаивал на своих прежних взглядах. Он указал, что они были основаны на малом числе и неточно интерпретированных фактах. В заключение Усманов подвел общие итоги проведенной дискуссии по первой проблеме, поставленной на обсуждение данной конференции.

\* \* \*

З. А. Роговин в своем вступительном слове по основным проблемам промышленной переработки целлюлозы обратил внимание конференции на то, что вопросы промышленной переработки целлюлозы охватывают очень сложный комплекс проблем. Поэтому необходимо остановиться и сосредоточить внимание только на ряде неясных и спорных проблем, чтобы в ходе дискуссии наметить подход к решению этих проблем.

Имеется ряд общих вопросов, относящихся к переработке целлюлозы, из которых основное значение имеют четыре: качество исходной целлюлозы, разработка новых методов переработки целлюлозы в изделия, внутренняя пластификация целлюлозы и ее эфиров и основные мероприятия по улучшению качества получаемых изделий.

Очевидно, под вопросами качества исходной целлюлозы следует понимать ее реакционную способность, молекулярный вес и полидисперсность.

З. А. Роговин остановился на современных представлениях этих характеристик целлюлозы и возникающих научных задачах по исследованию в данной области.

Вторым важным вопросом промышленной переработки целлюлозы является разработка новых методов такой переработки.

Обычно все изделия из эфиров целлюлозы получаются формованием из доступных растворителей. Это не единственный и не самый целесообразный метод. Промышленность пластических масс, а в последние годы и производство синтетических волокон, производят переработку из термопластического состояния и расплавов. Переход на формование без применения растворителей в производстве волокон из эфиров целлюлозы представляет большой интерес и дал бы огромные технико-экономические преимущества. Принципиально это возможно, и поэтому необходимо всячески развивать работы по реологии эфиров целлюлозы, находящихся в термопластическом состоянии.

Третьим важным вопросом является проблема внутренней пластификации эфиров целлюлозы. Эта проблема имеет большое значение не только для производства волокон, но и для пленок и лаков.

Основные пути решения этой задачи сводятся, с одной стороны, к введению в молекулу эфира целлюлозы небольшого количества остатков высших жирных кислот, что дает нужный эффект пластификации, а, с другой стороны, к пластификации целлюлозы и ее производных путем смешения различных эфиров целлюлозы друг с другом либо с синтетическими полимерами. Наконец, существенно важной проблемой является повышение качества получаемых изделий из целлюлозы и ее производных. Это относится к повышению их прочности и эластичности, причем повышение эластичности является самой трудной задачей. Пока мы знаем единственный путь — это ослабление межмолекулярного взаимодействия путем введения боковых функциональных групп.

В обсуждении вопросов проблемы промышленной переработки целлюлозы выступил ряд ученых и специалистов.

О. П. Голова отметила, что если до последнего времени от целлюлозы, идущей на химическую переработку, требовали таких характеристик продукта, как его зольность, содержание альфацеллюлозы, количество спутников целлюлозы, то в настоящее время необходимо характеризовать продукт и по распределению степени упорядоченности цепных молекул. Это определяет характеристику реакционной способности целлюлозы.

Н. А. Розенберг отметил, что в соответствии с решениями внеочередного ХХI Съезда КПСС мы должны в течение 7 лет увеличить производство целлюлозы больше чем в 5 раз. В связи с этим встают и громадные задачи в области исследовательских работ, которые должны обеспечить такой бурный темп развития. Н. А. Розенберг остановился на некоторых общих методических и организационных вопросах, связанных с необходимостью широкого развертывания исследовательских работ в области целлюлозы.

В своем выступлении В. И. Иванов дал характеристику отдельных стадий переработки целлюлозы, а также отметил недостаточные масштабы развития исследовательских работ в области процессов выделения целлюлозы.

Эти работы должны быть направлены, по его мнению, на изучение процессов получения молекулярно-гомогенной целлюлозы, на установление природы реакционной способности целлюлозы, что представляет собой проблему изучения гетерогенных реакций и на изучение изменений межмолекулярного взаимодействия в целлюлозе.

В. И. Шарков указал на существенную необходимость лучшей организации работ по контролю качества целлюлозы, используемой для химической переработки, и разработку новых методов характеристики целлюлозы, определяющих ее пригодность для указанных целей. Он отмечает также важность решения задачи максимально полного удаления спутников целлюлозы из целлюлозного сырья.

В. И. Грибкова отметила необходимость разработки метода, характеризующего реакционную способность целлюлозы.

Изучение набухания целлюлозы в 80%-ной уксусной кислоте может представить определенный интерес с точки зрения ее реакционной способности. Она также считает, что вопрос внутренней пластификации интересен не только для пленок и лаков, но и для волокон.

Н. И. Клинкова также остановилась на вопросах реакционной способности целлюлозного волокна в связи с его структурой. Это имеет существенное значение как в процессах получения целлюлозы, так и в процессах ее переработки.

Она считает, что при изучении структуры целлюлозы нельзя оставлять в стороне характеристику капиллярности продукта, которая играет определенную роль в химических процессах переработки целлюлозы. Большую услугу может оказать в этом отношении изучение сорбции на целлюлозе инертных газов и паров различных органических жидкостей.

Вопросы реакционной способности целлюлозы были отражены и в выступлении Г. А. Петропавловского. Он связывает эту характеристику, которая определяется плотностью молекулярной упаковки с растворимостью продуктов, получаемых в результате химической переработки целлюлозы.

М. Г. Элиашберг обратил внимание на вопросы выделения целлюлозы, ибо они неразрывно связаны с вопросами химической переработки целлюлозы. Этую мысль М. Г. Элиашберг иллюстрирует рядом примеров. Поэтому необходима тесная связь между исследованиями по производству целлюлозы и исследованиями по ее химической переработке, т. е. необходима постановка широких, комплексных работ.

А. И. Меос затронул проблемы переработки концентрированных растворов и формирования волокон из термопластического состояния целлюлозных материалов. Эти проблемы должны решаться конкретно для того или иного типа производных целлюлозы, так как межмолекулярные связи в таких продуктах могут быть резко отличны; возникает вопрос, нужно ли сохранять природные структурные элементы в волокнах?

Более того, дальнейшее изучение процессов получения волокон должно быть направлено в сторону самостоятельных разработок методов изготовления волокон тех или иных качеств.

А. Б. Пакшвер вновь отметил важность понимания природы и методов определения реакционной способности целлюлозы. Эта характеристика определяется самыми разнообразными методами, причем все они установлены эмпирически. По мнению А. Б. Пакшвера реакционная способность целлюлозы в конечном счете определяет ослабление или разрыв межмолекулярных связей, поэтому надо прямо или косвенно измерять величины этих связей. Так, например, можно предложить для характеристики реакционной способности целлюлозы определять тепловые изменения эффектов в процессе ее растворения в каком-либо одном или двух-трех растворителях.

А. Б. Пакшвер считает также необходимой постановку работ по реологии прядильных растворов и по исследованию характера дисперсного состояния целлюлозных агрегатов в таких растворах. Он высказывает также сожаление по поводу отсутствия специального обсуждения на данной конференции вопросов химии целлюлозы.

П. В. Козлов также остановился на понимании природы реакционной способности целлюлозы — характеристике, играющей большую роль в процессах ее химической переработки. Далее он остановился на значении степени полидисперсности эфиров целлюлозы в формировании свойств эфироцеллюлозных материалов, на характеристике процессов структурирования растворов и методов разрушения такой структуры, а также на использовании процессов прививки синтетических полимеров на целлюлозных продуктах в целях повышения эластических свойств материала.

Н. В. Михайлов отметил необходимость более глубокого изучения морфологии целлюлозы, т. е. ее исходной структуры, а отсюда и связи, которая существует между свойствами целлюлозы, ее поведением в переработке и исходной морфологической структурой. Для улучшения свойств волокон можно использовать процессы растворения эфиров целлюлозы при низких температурах, процессы разрыхления структуры какими-либо методами или, наконец, использовать для этих целей механо-химические процессы. Однако, проводя обычные химические реакции регенерации целлюлозы в процессе вытяжки волокна, можно значительно улучшить его свойства, что значительно проще и дешевле по сравнению с другими методами.

В. А. Каргин остановился на центральном вопросе дискуссии — реакционной способности целлюлозы.

Согласно классическому физико-химическому определению реакционная способность определяется двумя величинами: химическим равновесием, которое связано со свободной энергией процесса, и кинетикой, которая в гомогенных средах определяется теплотой активации и стерическими затруднениями, а в гетерогенных системах связана с диффузионными процессами. Определение реакционной способности в гомогенной системе не вызывает затруднений. Для целлюлозы это связано с трудностями из-за того, что целлюлоза представляет тетерогенную и, вдобавок, неравновесную систему. Здесь остро ощущается недостаток теоретических исследований. Необходимо должным образом разобрать понятие реакционной способности для неравновесной системы; условия равновесия процесса, причины выигрыша свободной энергии, влияние растворителя и структуры. Чтобы в дальнейшем установить подлинную характеристику реакционной способности целлюлозы, необходимо развить эти работы. Если бы можно было отчетливо представить весь комплекс процессов, которые влияют на медленное перемещение цепей, то можно было бы разумно подойти к вопросам увеличения подвижности молекул целлюлозы, что также привело бы к повышению ее химической активности, а следовательно, и реакционной способности.

Затем В. А. Каргин высказал свои соображения о работах в области процессов разрушения целлюлозы. Механизм разрушения целлюлозы, по его мнению, вероятно, близок к разрушению твердого тела, где процессы развиваются через поверхностные трещины вещества. Отсюда возникают вопросы состояния поверхности, которые могут тормозить развитие трещин. Необходимо, чтобы в работах по механическим свойствам целлюлозы осуществлялся подход, характерный для теории разрушения твердых тел, что гораздо ближе подходит к целлюлозе, чем теория разрушения каучука.

В. П. Шаткина отметила большие трудности, которые возникают при химической переработке целлюлозы и которые связаны с неоднородностью химического состава и структуры исходных целлюлоз.

В настоящее время почти не занимаются изучением химии целлюлозы, а это очень важно для преодоления указанных выше трудностей.

П. И. Зубов предложил включить в решение конференции вопрос о необходимости организации и развития работ, относящихся к применению целлюлозных продуктов в качестве пленкообразующих материалов, главным образом в лакокрасочной промышленности. Специфика использования целлюлоз и ее производных в лакокрасочной промышленности имеет свои особенности. В частности, в ряде случаев не так существенно значение молекулярного веса, однако очень важны вопросы, связанные

с влиянием скоростей пленкообразования на свойства пленок, с процессами старения пленок, с более глубоким поиманием природы концентрированных растворов, где взаимодействие ослаблено, или студней, где имеются локальные связи.

Р. А. Малахов, говоря о реакционной способности целлюлозы при изготовлении тех или иных ее эфиров, подчеркнул принципиальное значение в такого рода процессах диффузионных и кинетических явлений. Получение большинства эфиров целлюлозы происходит, по мнению Р. А. Малахова, с преобладанием диффузионных явлений, причем константой скорости процесса является константа диффузии, а сам процесс протекает при непрерывно меняющейся структуре волокна. Следовательно, можно регулировать скорость процесса этерификации, особенно при получении нитратов, ацетатов и других эфиров целлюлозы путем применения поверхностно-активных веществ.

Далее Р. А. Малахов остановился на важном значении исследований в области торможения окислительных процессов при старении целлюлозных и эфироцеллюлозных пленок и других изделий.

Р. В. Перлина отметила, что в решении вопроса о реакционности целлюлозы существенное значение может иметь выяснение особенностей химического строения макромолекулы целлюлозы. Разработка более совершенных методов анализа нативной целлюлозы даст возможность расширить наши знания о ее химическом строении.

С. Н. Данилов затронул вопросы недостатков в качестве целлюлозы, что объясняется существенным сужением химических исследований в области целлюлозы и ее производных, которое характерно для последнего времени. Он отметил, что в свое время этими работами занимались в более широких масштабах и что в настоящее время следует вновь их развить и расширить.

П. В. Серб-Сербин остановился на вопросах использования производных целлюлозы, в частности сложных и простых эфиров в лакокрасочной промышленности, и применении продукции этой промышленности в автостроении, авиастроении, машиностроении и др. Далее он отметил, что особо важной научной задачей является решение проблемы торможения процессов старения эфироцеллюлозных изделий, механизм которых еще далеко не выяснен полностью. Далее он остановился на задачах, связанных с модификацией свойств целлюлозы и ее производных.

З. А. Роговин остановился на некоторых основных вопросах, поднятых в ходе настоящей дискуссии, в частности на вопросах реакционной способности целлюлозы, вопросах использования концентрированных растворов целлюлозных продуктов при их переработке, а также переработки указанных продуктов в термопластическом состоянии, отмечая большое значение этих вопросов. З. А. Роговин предложил широко разывать исследовательские работы в указанных направлениях.

В заключение С. Н. Данилов высказал ряд соображений по итогам проведенной дискуссии по этому второму вопросу конференции.

\* \* \*

Во вступительном слове по основным направлениям и путям модификации свойств целлюлозы Х. У. Усманов поставил на обсуждение ряд вопросов химической модификации целлюлозы и ее производных. Вначале он остановился на характеристике тех недостатков в свойствах тканей и других изделий, которые изготавливаются из целлюлозных и гидратцеллюлозных материалов и которые вызвали необходимость модификации их свойств.

Большинство химических волокон превосходит хлопковое и гидратцеллюлозное волокно по ряду свойств. Однако модифицированная целлюлоза благодаря демевизне и хорошим качествам может успешно соперничать с искусственными и синтетическими волокнами.

Пути такой модификации могут характеризоваться следующими приемами: а) частичная этерификация, получение простых и сложных эфиров на поверхности целлюлозы: циантилирование, ацтилирование, введение амино- и иминогрупп, карбоксиметилирование; б) спшивание макромолекул целлюлозы бифункциональными соединениями; в) получение пригнитых полимеров на базе целлюлозы, ее эфиров и ряда мономеров (стирола, акрилонитрила, метилметакрилата, акриламида и др.); г) поверхностная пропитка тканей смолами, неорганическими солями и другими веществами; д) получение пленок из мономера, заполимеризованного на поверхности волокна или ткани.

Х. У. Усманов подробно остановился на этих методах и определил основные научные задачи, связанные с широкой практической реализацией методов модификации свойств целлюлозы.

Вводный доклад Х. У. Усманова вызвал оживленную дискуссию участников конференции.

В своем выступлении Б. А. Айходжаев остановился на способе модификации целлюлозы путем получения ее привитых производных при помощи процесса озонирования целлюлозы и возникновения активных перекисных групп, разрушение которых приводит к образованию центров инициирования полимеризации в определенных условиях ведения такого процесса.

И. В. Коалов отметил, что вопросы модификации свойств целлюлозы представляют важное направление в развитии работ по химии целлюлозы. Сочетание целлюлозы с синтетическими полимерами дает нам целый ряд продуктов с разнообразными свойствами. Необходимо всячески содействовать развитию работ по прививке на целлюлозе как для

получения ценных волокон, так и (в неменьшей степени) для получения пленок с улучшенными свойствами.

Используя метод прививки, можно, например, удачно решить проблему модификации эфироцеллюлозных материалов, таких как триацетилцеллюлозные пленки.

З. А. Роговин остановился на новых способах модификации целлюлозы и других полисахаридов, еще не получивших своего практического применения. Эти способы относятся к получению новых эфиров целлюлозы, к получению привитых полимеров, как гетероцептенных, так и карбодецептенных, на базе целлюлозы и, наконец, к получению препаратов целлюлозы, содержащих новые типы функциональных групп.

Из новых эфиров целлюлозы несомненный интерес представляют эфир целлюлозы с бензойной кислотой и эфиры целлюлозы с аминокислотами.

Подобным путем, очевидно, возможно осуществить получение соединения целлюлозы с белком. Очень интересны эфиры целлюлозы, получаемые на основе использования тетрахлоралканов. Так, используя хлорангидрид хлорэвантовой кислоты, можно получить сложный эфир целлюлозы, содержащий на концах хлор. Введение хлора в молекулу целлюлозы резко снижает горючесть последней.

Получение привитых сополимеров может осуществляться по пути синтеза гетеро- и карбодецептенных полимеров на основе целлюлозы.

Из первой группы привитых сополимеров особого внимания заслуживают сополимеры целлюлозы с полиамидами или полиуроновыми кислотами, которые уже синтезированы и представляют большой интерес для практики. Получение новых привитых полиамидов целлюлозы представляет реальную задачу для модификации свойств целлюлозы. Пользуясь методами прививок, можно будет решить проблему снижения горючести нитроцеллюлозы путем введения мономерного звена, содержащего хлор.

Наконец, важным направлением модификации свойств целлюлозы является введение в целлюлозу новых функциональных групп. Целлюлоза имеет один тип функциональных групп — гидроксильные. Нужно получить на основе целлюлозы и полисахаридов полимеры, которые бы содержали минимум два типа реакционноспособных функциональных групп, например гидроксильную и аминную. Кроме того, является реальным получение целлюлозных продуктов, содержащих в одном элементарном звене целлюлозы две гидроксильные и одну нитрильную группы.

С. Н. Данилов предложил выделить особо работы в области облагораживания целлюлозы, необходимые для внедрения в промышленность в текущем семилетии. Облагораживание вискозы имеет не меньшие, если не большие возможности, чем модификация хлопкового волокна, удорожание которого без особой нужды не имеет смысла. Вопрос модификации эфиров целлюлозы очень интересен, но маловероятно, что практическое внедрение таких работ начнется в этом семилетии.

В. И. Шарков внес предложения по методам модификации целлюлозы без введения в нее каких-либо дополнительных групп, использовав для этого пути соответствующей перестройки надмолекулярной структуры целлюлозы. Так, например, при обработке целлюлозы этиламином, или жидким аммиаком при  $-33^{\circ}$ , после удаления этиламина возникает новая рыхлая структура, которая придает природной или гидратцеллюлозе новые свойства, связанные с повышенной пластичностью, прочностью и т. д. Возможно также осуществить разрыхление структуры целлюлозы путем инклудирования различных органических и неорганических молекул и, наконец, возможно также модифицировать целлюлозу введением веществ типа пектинов при формировании волокна по вискозному или медноаммиачному способу.

В. А. Каргин с удовлетворением отметил, что успешно развивающаяся область исследований по получению привитых сополимеров на базе целлюлозы как в СССР, так и за рубежом обеспечила возможность получения таких целлюлозных изделий, которые способны достойно конкурировать с синтетическими волокнами.

Одной из существенных научных задач в области прививки синтетических полимеров на волокна является установление наиболее выгодной топографии такой прививки, так как структура целлюлозы неоднородна. Очевидно, выгодно вести прививку на рыхлых участках целлюлозы, не нарушая прочностных ее свойств.

А. И. Меес привлек внимание слушателей к вопросам качества гидратцеллюлозных волокон. Обработка вискозного волокна мочевино- и меламино-формальдегидными смолами на текстильных предприятиях не приводит к полному устранению недостатков в его качестве. Поэтому необходимо усилить исследовательские работы в этой области и в первую очередь по использованию метода спицок.

М. Я. Пильсов остановился на одном из способов модификации хлопковой целлюлозы при помощи дизоцианатов.

У. Азизов рассказал о работах по получению привитых полимеров целлюлозы с акрилонитрилом методом облучения  $\gamma$ -лучами. Было показано, что при облучении  $\gamma$ -лучами в среде кислорода целлюлоза не активируется. Привитые полимеры целлюлозы образуются при облучении целлюлозы в смеси акрилонитрила с полярными растворителями.

О. П. Голова предложила стабилизировать целлюлозные материалы против окислительной деструкции методами блокировки активных групп молекулы целлюлозы, не прибегая непосредственно к химическим реакциям.

А. С. Султанов остановился на процессах облагораживания целлюлозы различными реагентами и на специфическом влиянии тех или иных моно- или бифункциональных соединений на молекулу целлюлозы.

Х. Усманов внес предложения о том, чтобы сконцентрировать исследовательские работы по облагораживанию хлопковой целлюлозы или гидратцеллюлозы в исследовательских учреждениях Средней Азии, где имеется сырье и большой коллектив научных сотрудников. Он отметил далее, что, применяя метод спшивания или прививок, возможно использовать незрелые сорта хлопкового волокна для получения ценной модифицированной целлюлозы и что необходима постановка исследовательских работ по изысканию и подбору определенных условий проведения процесса прививки для каждого специфического мономера в отдельности и по нахождению методов получения водо- и маслоотталкивающих тканей.

Н. В. Михайлов внес предложение о том, что, следовало бы обсудить вопрос в ближайшее время относительно рационального использования синтетического сырья в технологии модификации целлюлозного волокна, определить основные методы такой модификации и наметить ускоренные способы реализации их в практику.

З. А. Роговин подвел общие итоги дискуссии по этой третьей проблеме, поставленной на обсуждение данной конференции, отметив важное значение широкой постановки поисковых работ в области модификации свойств целлюлозы, в первую очередь по поверхности обработке тканей.

\* \* \*

С. Н. Данилов во вступительном докладе: «Целлюлоза и другие полисахариды как исходное сырье для органического синтеза» отметил, что всем хорошо известно значение глубокого естественного превращения в природе растительных остатков в каменный уголь, нефть, природные газы. Поэтому необходимо также широко организовать работы по возможно более полному использованию растительного сырья, каким являются отходы лесной промышленности, запасы которых весьма велики и ежегодно возобновляются. В настоящее время достигнуты некоторые успехи по переработке пентозансодержащего сырья на фурфурол, ксилит, триоксиглутаровую кислоту и другие продукты для органического синтеза. Весьма неудовлетворительно обстоит дело с использованием гексозансодержащих растительных отходов как сырья для химической промышленности. Между тем, общее количество гексозанов, содержащихся лишь в растительных отходах лесозаготовок, деревообработки и сельского хозяйства, составляет ежегодно более 50 млн тонн.

Проблема химического использования гексозансодержащего сырья является важнейшей проблемой химической науки.

Для переработки гексозансодержащего сырья выявились большие перспективы как по гидролитическому и энзиматическому расщеплению гексозанов, так и по термическому расщеплению и по гидрированию моноз и особенно по гидрогенолизу полисахаридов и моноз. При этом удается получать вещества из разных классов органических соединений (спирты, кислоты и пр.), полезные в органическом синтезе и, в частности, в процессах получения медицинских препаратов.

Продукты термического разложения целлюлозы, содержащие левоглюказан, а также получение веществ кислотного превращения гексозанов, таких как левулиновая кислота, оксиметилфурфурол, существенно расширяют набор сырьевых продуктов, ценных для различных синтезов. Гидрогенолиз полисахаридов, как и гидрирование и гидрогенолиз низших сахаров, доставляют не только гекситы и пентиты, но и низшие многоатомные спирты, как то: глицерин, этиленгликоль и пр.

Большое количество производных может получиться на основе фурановых и пирановых соединений, которые могут быть добыты из полисахаридов и продуктов их разложения.

Целлюлозоподобный полисахарид — хитин, молекулы которого, как и целлюлозы, имеют стереорегулярное строение, отличается содержанием азота. Он может представить практическую ценность в виде эфиров (простых и сложных) и как исходное вещество для получения 2-аминодевонсиглюказы.

В обсуждении вопросов по данной проблеме выступил ряд ученых и специалистов.

И. И. Корольков отметил важность химической переработки растительного сырья методом гидролиза при необходимости снижения стоимости продуктов гидролиза в 4—5 раз, которая должна быть осуществима путем разработки новых более рациональных методов гидролиза с применением катализаторов и механической деструкции растительного сырья.

А. С. Садыков обратил внимание на необходимость комплексного изучения растительного сырья, с тем чтобы использовать все полезные его части. Исследования хлопчатника и других алкалоидсодержащих растений Средней Азии дали возможность создать промышленное получение анабазин-сульфата, применяемого для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур и особенно хлопчатника.

Не говоря уже о целлюлозных материалах из хлопкового волокна, из других вегетативных органов хлопчатника выделяются различные продукты, например из листа получают лимонную и яблочную кислоту.

Наряду с практическими сторонами переработки дикорастущих алкалоидсодержащих растений ряда районов Средней Азии в институтах АН УзбССР и САГУ проводятся большие работы в области химии растительных веществ и, в частности, выяснение причин различной скорости гидролиза растительных объектов, выделение отдельных групп углеводов в чистом виде и изучение прочности связи между отдельными компонентами в растительной ткани, изучение строения углеводов и т. д.

О. П. Голова указала на возможность использования растительного сырья для получения ангидридов сахаров. Были найдены условия термолиза целлюлозы, при которых выход левоглюкозана из целлюлозы составляет шестьдесят и выше процентов. При термическом распаде целлюлозы наряду с левоглюкозаном получены его изомер и третий ангидрид, строение которого еще не установлено.

В. А. Каргин дал перспективную оценку проблеме гидролиза целлюлозы. Современная химическая технология идет по пути проведения процессов со все более концентрированными системами. Для современной технической химии характерным является применение повышенных давлений, непрерывных процессов, стремление к их интенсификации и проведения в возможно малых объемах. Эта тенденция особенно отчетливо проявляется в области технологии синтетических полимеров. Процесс гидролиза древесины с этой точки зрения является типичным процессом старой химии, он имеет низкую производительность, так как связан с громадными объемами, малыми скоростями и очень разбавленными конечными продуктами. Задача науки состоит в том, чтобы этот процесс привести в современные рамки химической технологии, иначе он начнет отмирать. Поэтому необходимо обсудить и наметить иные пути и технологические приемы гидролиза древесины в твердой фазе с использованием всех средств интенсификации химических реакций гидролиза в гетерогенной среде.

В. И. Шарков показал масштабы производства гидролизной промышленности, которые должны увеличиться по семилетнему плану в 3—3,5 раза, что требует коренного усовершенствования технологических процессов. Важнейшими направлениями использования целлюлозы ее спутников путем процессов химического разложения являются следующие: а) выработка сахара и последующее его превращение; в настоящее время осваивается производство кристаллической пищевой глюкозы из древесины путем гидролиза ее концентрированной соляной кислотой с повышением концентрации сахара до 30—35% вместо 3% по старому методу; б) получение фурфурола из пентозанов, содержащихся в растительном сырье; эти процессы легко интенсифицируются путем повышения температуры давления, подбором катализаторов и др., что в значительной степени уменьшает капитальные затраты на строительство новых фурфурольных заводов; в) производство этилового спирта и многоатомных спиртов из продуктов гидролиза намечается увеличить за семь летку в два раза.

В. И. Иванов отметил, что в настоящее время затрачивается много сил и средств на получение синтетическим путем биологически активных веществ, ионообменников и других сложных химических продуктов, которые можно получить из целлюлозы. Развитие работ по использованию целлюлозы как сырья для получения химических продуктов может привести к получению большого числа новых органических веществ с разной растворимостью, разными функциональными группами, разным молекулярным весом. Так, последовательным окислением в целлюлозу было введено ~50% по весу карбоксильных групп и получено новое вещество — трикарбоксил-целлюлоза, которая может дать разнообразные производные и успешно применяться в качестве катионообменника.

С. О. Беленький указывает на возможность снижения себестоимости фурфурола путем расширения работ по концентрированию растворов и уменьшению объемов гидролизата за счет предварительного обогащения его пентозанами.

В Узбекистане, где ощущается большой недостаток в кормах и нет организованного производства белковых дрожжей, переработку хлопковой лузги рационально рекомендовать по схеме фурфурол — белковые дрожжи.

Необходимо продолжать работы по освоению этого вида сырья для гидролизной промышленности. Надо рекомендовать также химической промышленности обратить внимание на вопросы применения фурфурола как исходного химического сырья, чтобы спрос на фурфурол был более надежным и более широким.

А. С. Султанов отметил, что пентозаны (как один из основных спутников целлюлозы) непосредственного применения для синтеза полимеров не получили.

Из фурфурола путем различной химической переработки можно получать вспомогательные вещества, растворители, пластификаторы и некоторые полимерные соединения. Пути химического превращения пентозана в фурфурол и его переработка достаточно известны и широко изучены. Изыскание новых наиболее рациональных методов химического превращения фурфурола в различные продукты является одной из важных задач. Для этого необходимо использовать наиболее эффективные катализаторы, работающие непрерывно в течение продолжительного времени. Он сообщает, что в своих работах им был найден катализатор и подробно исследованы его свойства.

В своем выступлении Ю. Л. Погосов подчеркнул, что одним из методов повышения эффективности гидролиза древесины является применение концентрированных кислот. Однако при внедрении этого метода возникает затруднение в регенерации этих кислот, что связано с аппаратурным оформлением процесса. Наиболее хорошим материалом для аппаратурного оформления этого процесса является полиэтилен. Опыты гидролиза в кипящем слое показали, что хлопковый пух можно количественно превратить в водорастворимые сахара за 5—10 мин. при температуре 30°.

Х. У. Усманов указал, что на пути правильной организации научно-исследовательской работы и производства по использованию целлюлозы и отходов растительного сырья для получения ценных низкомолекулярных продуктов встречаются трудности, разрешимые только в государственном плане.

Гидролизная промышленность должна работать на местном сырье, освободив хлопковую шелуху для корма скота. Таким сырьем может быть гуза-пая. Однако гуза-пая применяется местным населением в качестве топлива. Ее заготовка представляет большие трудности. Среди ученых в вопросах перехода на тот или другой вид сырья существуют расхождения во мнениях, что вызывает сомнение у планирующих организаций. Необходимо вынести решение о преодолении этих затруднений и отметить, что перевод местной гидролизной промышленности на гуза-пая и костру кенафа является прогрессивным делом. Кроме того, для развития промышленности по получению химической продукции из полисахаридов необходимо использовать подушек хлопковых семян. В настоящее время он пропадает, так как семена высеваются с этим подушком. Разработан химический метод снятия этого подушка путем обработки семян серной кислотой. При этом подушек выделяется в виде суспензии и состоит из плотной целлюлозы. Сорбционная способность подушка в полтора раза меньше, чем у обычного хлопкового волокна. Кроме обычных продуктов гидролиза из него можно получить левоглюкозан.

С. Н. Данилов отметил, что из выступлений в дискуссии ясно вытекает, что у химиков сложились определенные представления о необходимости всесторонней разработки путей химического использования растительного сырья, в разнообразных направлениях. Однако недостает теоретических знаний по ряду вопросов, например, по роли структуры целлюлозы и растительной ткани в процессах гидролиза и его механизме. Следует отметить необходимость всестороннего исследования строения целлюлозы и связи строения целлюлозы со скоростями и механизмом химических реакций. Например, левоглюкозан хорошо получается из полисахаридов особенно из целлюлозы. Обыкновенный ангидро-продукт (1,4 и 1,5), из которого построена сама молекула целлюлозы, трудно получить в свободном состоянии по простой стереохимической причине, поскольку образование ангидрида 1—4 и 1—5 сопряжено с тем, что вода должна выделяться через кольцо, т. е. должен произойти обязательный поворот гидроксильной группы около четвертого углерода. Это простая иллюстрация того, что стереохимия самой молекулы целлюлозы является важным вопросом и в химии углеводов.

Однако в настоящее время вопросы поворотной изомерной конформации, роли оптической конфигурации полисахаридов недостаточно обследуются, тогда как в области углеводородных соединений такие вопросы очень четко и ясно поставлены. Поэтому наряду с вопросами технологии переработки полисахаридов необходима глубокая разработка теории гидролиза.

Н. В. Михайлов отметил в заключение, что успехи органического синтеза полимеров заставляют серьезно задуматься над вопросами признания целлюлозным материалам новых свойств, в соответствии с требованиями жизни и техники. Если это положение в отношении целлюлозных волокон в общем благоприятное, то в отношении целлюлозы и ее спутников для использования их в качестве сырья при получении химических продуктов менее благоприятно.

Задаваясь этой целью, никогда не надо забывать, что вопросы экономики в первую очередь будут решать целесообразность развития тех или иных отраслей производства. Чтобы снизить стоимость продукции, необходимо разработать эффективные непрерывные процессы, использовать различные способы предварительной активации древесного сырья и его обогащения целлюлозой и центозанами. Разработка методов гидролиза в твердой фазе без применения свободных объемов с предварительной пропиткой древесины и осуществление быстрых способов нагрева для достижения нужной температуры являются важнейшими задачами в этой области.

Эти вопросы пока тормозят использование растительного сырья в химическом производстве. Необходимо также разрабатывать вопросы получения пищевого сырья из нешипованных продуктов.

Нужно усилить теоретическую разработку вопросов полисахаридов и их спутников, чтобы комплексное использование древесины заняло ведущее место в развитии нашей химической науки и промышленности.

\* \* \*

По всем рассмотренным вопросам Конференция приняла следующее решение.

В настоящее время целлюлоза, как и материалы, получаемые на ее основе, является важнейшим видом полимерных материалов и имеет громадное народнохозяйственное значение. Однако в последние годы внимание к научно-техническим проблемам в области целлюлозы и ее химической переработки значительно ослаблено.

Задачей Конференции являлось обсуждение основных научно-технических проблем, успешное решение которых должно обеспечить дальнейший прогресс в этой области.

В результате обсуждения этих основных проблем Конференция считает необходимым принять следующие рекомендации.

1. По структуре и физико-механическим свойствам целлюлозы и ее производных. Можно считать, что особенности структуры и структурных превращений целлюлозы определяются ее крайним положением в ряду полимерных веществ как полимера с очень жесткими и малоподвижными цепями.

Считать необходимым развивать исследования в первую очередь по характеристике структурной неоднородности и неравновесности целлюлозных материалов и их изме-

нений в процессе химической переработки, а также уточнить положение целлюлозы и родственных ей веществ среди остальных высокомолекулярных соединений.

Дискуссию о фазовом состоянии целлюлозы продолжить на страницах журнала "Высокомолекулярные соединения".

2. По основным проблемам промышленной переработки и цеплюлозы и ее производных. Существенным затруднением в химической переработке целлюлозы является отсутствие надежных объективных методов определения пригодности целлюлозы для химической переработки (так называемая реакционная способность). Осуществление известных методов получения высококачественных изделий путем химической переработки целлюлозы значительно затрудняется низким качеством исходной целлюлозы, как древесной, так и хлопковой, причем качество целлюлозы продолжает ухудшаться. Конференция считает необходимым обратить внимание соответствующих организаций на это обстоятельство.

Считать необходимым расширить объем научных работ по химии и технологии получения возможно чистых целлюлоз, специально предназначенных для химической переработки в высококачественные целлюлозные материалы.

Считать целесообразным широкое применение при химической переработке целлюлозы и ее производных использование методов современной технологии синтетических полимерных материалов как при формировании изделий, так и при разработке мероприятий по улучшению их эксплуатационных свойств.

Это направление может успешно развиваться при одновременном широком развитии исследований в области теории действия малых добавок, изучения реологических свойств растворов и расплавов и исследования релаксационных процессов таких систем.

3. По современным методам модификации свойств целлюлозы и ее производных. Появление синтетических полимерных веществ привело к созданию новых материалов, по своим свойствам превосходящих в большинстве случаев свойства аналогичных материалов, получаемых на основе целлюлозы и ее производных. Это обстоятельство отвлекло большую часть исследователей от необходимых работ по дальнейшему улучшению качества целлюлозных материалов. Целлюлоза может сохранить свое место в будущем как основной полимерный материал (в первую очередь для волокон и пленок) только в том случае, если будут разработаны эффективные и экономически доступные методы модификации, обеспечивающие резкое улучшение комплекса свойств получаемых материалов.

Поэтому Конференция считает первоочередной задачей в области дальнейшего развития химии целлюлозы исследования, направленные как на дальнейшее усовершенствование и практическую реализацию известных методов модификации свойств целлюлозы, так и резкое расширение поисковых работ в этой области.

4. По использованию целлюлозы и других полисахаридов как сырья для химической промышленности. Считать, что существующие методы гидролиза, являясь мало интенсивными процессами, не соответствуют уровню современной химической технологии.

В результате возникает серьезное опасение, что получаемые таким путем продукты не смогут конкурировать в дальнейшем с аналогичными продуктами, получаемыми методом современной синтетической химии. Поэтому, Конференция считает первоочередной задачей в этой области развитие исследовательских работ по осуществлению новых интенсивных методов гидролиза, как при малых модулях, так и в твердой фазе.

5. Практическая реализация указанных выше мероприятий возможна лишь при наличии опытных установок, работающих на практиках технологических лабораторий и находящихся как при заводах, производящих и перерабатывающих целлюлозу, так и в соответствующих научно-исследовательских отраслевых институтах.

6. Особенностью настоящей конференции, в которой участвовал лишь узкий круг специалистов в данной области науки и техники, являлось отсутствие многочисленных докладов по отдельным частным вопросам, которые были заменены четырьмя краткими вводными сообщениями, явившимися основой для последующей дискуссии.

Конференция одобряет подобный метод организации совещаний и рекомендует регулярное проведение их в дальнейшем.

Считать целесообразным созыв очередного совещания, посвященного детальному обсуждению химии и технологии модификации целлюлозных материалов.

Просить отделение химических наук Академии наук ССР и Академию наук УзбССР рассмотреть организационные мероприятия, вытекающие из настоящих решений.

Конференция призывает всех научно-технических работников, работающих в области целлюлозы и ее производных, расширить и поднять уровень научных исследований в этой области, способствуя тем самым быстрейшему и высококачественному выполнению постановлений Майского пленума ЦК КПСС 1958 г. и XXI съезда Коммунистической партии Советского Союза, а также вытекающих из них постановлений правительства.