



# ИСТОРИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

ВЫПУСК №

1

Российский химико-технологический  
университет имени Д.И.Менделеева

МОСКВА  
2000

**Исторический вестник  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
1 (пробный) 2000 г.**

*Учредитель  
Российский  
химико-технологический  
университет  
им. Д.И. Менделеева*

Пробный номер вестника  
готовили:

*Жуков А.П., Денисова Н.Ю.,  
Карлов Л.П.*

Мнение редакции может не  
совпадать с позицией авторов  
публикаций

Перепечатка материалов  
разрешается  
с обязательной ссылкой на  
"Исторический вестник  
РХТУ им. Д.И. Менделеева"

Макет и верстка *С. Романчева*  
Набор *Е. Коломина*  
Обложка *А. Батов*

Лицензия на издательскую  
деятельность  
ЛР № 620714 от 02.02.98.

Телефон для справок 978-49-63

Отпечатано на ризографе. Усл.  
печ. л. 5,0. Тираж 200 экз.  
Заказ 103.

Российский химико-технологиче-  
ский университет им. Д.И. Мен-  
делеева  
Издательский центр  
Адрес университета и Издатель-  
ского центра: 125047 Москва,  
Миусская пл., 9.

© Российский химико-технологи-  
ческий университет им. Д.И.  
Менделеева, 2000

**Содержание**

КОЛОНКА РЕКТОРА .....	3
К читателям первого номера "Исторического вестника РХТУ им. Д.И. Менделеева" .....	3
ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ .....	4
Н.Ф. Юшкевич - создатель научной школы технологии неорганических веществ, <i>Н.М. Торочешников</i> .....	4
ПОРТРЕТЫ .....	13
Долгие мгновения "княжеской охоты", <i>А.П. Жуков</i> .....	13
ДОКУМЕНТЫ .....	18
Доклад комиссии по обследованию Московского Практического Химико-Технологического Института имени Д.И. Менделеева от 13 августа 1921 г. ....	18
ВОСПОМИНАНИЯ .....	21
Первый ректор, <i>Н.Н. Цюрупа, В.М. Чернявская</i> .....	21
МЕНДЕЛЕЕВЦЫ .....	25
Навстречу тысяче солнц (В ядерной преисподне), <i>Б.И. Огородников</i> .....	25
ИСТОРИЯ МПУ .....	33
1. Цель и строй училища .....	33
2. Условия приема .....	34
3. Программы по химическим производствам МПУ .....	35

## К ЧИТАТЕЛЯМ ПЕРВОГО НОМЕРА “ИСТОРИЧЕСКОГО ВЕСТНИКА РХТУ им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА”



*Коллеги и друзья!*

Перед вами первый (пробный) номер “Исторического вестника РХТУ им. Д.И. Менделеева”.

Каждому человеку нужна история. История семьи, история рода, история общества, история страны, даже история болезни. Менделеевский Университет – живой организм, постоянно развивающийся, поэтому ему нельзя без своей истории. Без знания прошлого нет и будущего.

Так уж сложилось, что запечатленной на бумаге истории МПУ–МХТИ–РХТУ им. Д.И. Менделеева на сегодня не существует, и ректорат ставит задачу на ближайшую перспективу – подготовить издание “Истории Университета”.

Я надеюсь, что выпуск “Исторического вестника РХТУ им. Д.И. Менделеева” будет постоянным, и менделеевцы – ветераны и молодежь, преподаватели, студенты и сотрудники, примут самое активное участие в подготовке “Вестника”, что послужит катализатором подготовки выпуска “Истории МПУ–МХТИ–РХТУ”.

С почином.

Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева

*Павел Саркисов*

## Н.Ф. ЮШКЕВИЧ - СОЗДАТЕЛЬ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

*Профессор Н.С. Торочешников*

### ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ

Наш университет насчитывает более 50 кафедр – специальных, общетехнических, гуманитарных. История одних ведется еще от времен промышленного училища, другие созданы в самом конце XX века. Проследить за становлением и развитием университетских кафедр дело не только занимательное, но и поучительное.

Рубрику "История кафедр" мы открываем статьей профессора Николая Семеновича Торочешникова (1909-1997), заведовавшего в 70-80-х годах одной из старейших кафедр нашего университета.

Статья была подготовлена для сборника очерков истории МХТИ им. Д.И. Менделеева. По ряду причин объективного и субъективного характера публикация сборника не состоялась, и сейчас даже трудно установить местонахождение оригинала рукописи.

Материал дается в авторской редакции.

Специальность по технологии неорганических веществ (основной химической промышленности) в Московском технологическом институте им. Д.И. Менделеева была предусмотрена при его организации в 1920 г. Кафедра технологии неорганических веществ начала функционировать с 1923 г. после избрания профессором института Николая Федоровича Юшкевича (по рекомендации профессора И.А. Тищенко).

### 1. Н.Ф. Юшкевич - создатель научной школы в области технологии неорганических веществ основной химической промышленности

Н.Ф. Юшкевич пришел в институт уже известным технологом - неоргаником. Он родился в 1884 г. в г. Благовещенске в семье капитана Амурского пароходства и был внуком ссыльного польского конфедерата. Высшее техническое образование он получил в Томском технологическом институте, который окончил в 1910 г. В период 1911-1914 гг. Н.Ф. Юшкевич, готовясь к профессиональному званию, прошел серьезную школу в Томском технологическом институте (был ассистентом кафедры теплотехники), на химических заводах Японии, в высших технических школах Карлсруэ и в Петроградском технологическом институте. После короткого пребывания в армии в 1915 г. Н.Ф. Юшкевич был назначен строителем сернокислотного завода в г. Чудово под Петроградом.

Н.Ф. Юшкевич помимо завода в Чудове спроектировал и построил



**Н.Ф. Юшкевич**  
(1884-1942 гг.)

несколько других химических установок и пустил их в ход. Работая на Урале по организации химической промышленности, Н.Ф. Юшкевич в 1920 г. был избран профессором Уральского университета, где им были созданы лаборатория по основной химической промышленности и курс теории технологических процессов, который представлял новое явление в высшей школе. В нем профессор Н.Ф. Юшкевич впервые применил физическую химию для решения прикладных вопросов, связанных с неорганическими производствами.

Приступив к работе в МХТИ им. Д.И. Менделеева в 1923 г., Н.Ф. Юшкевич развернул энергичную деятельность как в области подготовки инженеров-технологов по неорганической технологии, так и в постановке серьезной научной работы по различным разделам технологии неорганических веществ. Помимо работы в МХТИ Н.Ф. Юшкевич вел большую научную работу в Институте приклад-

ной минералогии, возглавляя здесь работу лаборатории основной химической промышленности.

В течение нескольких лет он был Ученым секретарем Совета съездов основной химической промышленности СССР, активно участвуя вместе с хозяйственниками и химической общественностью в разрешении вопросов создания химической промышленности в нашей стране. Как выдающийся знаток химической промышленности он был привлечен С. Орджоникидзе к руководству химической промышленностью СССР и длительное время работал в качестве главного инженера Главхимпрома НКТП СССР. Н.Ф. Юшкевич был не только крупным ученым, но и горячим патриотом. С. Орджоникидзе в докладе на XVII партконференции ставил в пример Н.Ф. Юшкевича как специалиста, призывавшего сочетать научную работу с решением крупных практических задач по развитию химической промышленности в нашей стране.

В этой связи С. Орджоникидзе указывал: "Один из профессоров - тов. Юшкевич, на совете химической промышленности совершенно правильно говорил, что "пора разрушить монастырские стены наших институтов" и окупить научных работников в реальную жизнь. "Из-за монастырских стен лабораторий и институтов на заводы" - вот что должно стать лозунгом в работе научно-исследовательских институтов в СССР. Этот лозунг профессора Юшкевича встретил сильные возражения со стороны некоторых профессоров. Отдельные профессора указывали на то, что как бы вследствие этого наука не отстала. Профессор Юшкевич прав: наука должна из-за "монастырских стен институтов" пойти на заводы и фабрики. Ибо, если наука оплодотворяет своей работой наши заводы и фабрики,

она дает большие результаты и сама не только не будет отставать, но еще быстрее двинется вперед."

Н.Ф. Юшкевич, работая в химической промышленности, прекрасно сознавал, что ее движение вперед зависит от наличия квалифицированных кадров химиков-технологов. В связи с этим он вкладывал всю свою энергию в дело подготовки таких кадров в МХТИ им. Д.И. Менделеева. Будучи сторонником коллективной научной работы, он приложил большие усилия к созданию крепкого коллектива научных работников на руководимой им кафедре технологии неорганических веществ. В короткий срок он подобрал для работы на кафедре группу способных научных работников. В числе его ближайших сотрудников следует назвать В.А. Каржавина, В.Н. Щульца, Н.Е. Пестова, И.Р. Кричевского, А.В. Авдееву, И.Н. Шокина, Н.М. Жаворонкова, И.П. Ишкина, Д.А. Кузнецова, П.В. Бурбо, И.П. Сидорова, А.В. Тихонова, И.И. Рябцева, Ф.П. Ивановского, А.И. Жигальцова, А.В. Баранова, П.В. Миролюбова, П.М. Решикова, И.М. Егоркина, О.С. Поспелову и др. Наряду со старшим поколением на кафедре под руководством Н.Ф. Юшкевича начали работать Н.П. Курин, Н.С. Торочешников, Л.И. Кузнецов-Фетисов, Я.Д. Зельвенский, В.Т. Чагунава, К.А. Иванов, К.М. Салдадзе, И.И. Абрамов, И.Ф. Черепков, Я. Абдулаев, Е.А. Тищенко, Д.П. Шустов, Л.М. Лошаков, М.Д. Муратов, Д.Ф. Ниссенбаум, А.В. Соколов, Н.П. Пителина и др.

В январе 1937 г. Н.Ф. Юшкевич стал жертвой необоснованных репрессий, а в 1942 г. он умер. По-смертно Н.Ф. Юшкевич был реабилитирован, и его честное имя крупного ученого, патриота, организатора нашей химической промышленности было восстановлено.

Хотя Н.Ф. Юшкевич работал на

кафедре всего 14 лет, он создал крупную научную школу в области технологии неорганических веществ (основной химической промышленности). Технология неорганических веществ включает производство кислот, щелочей, удобрений, солей, промышленных газов, катализаторов, неорганических реактивов, особо чистых веществ и некоторых органических продуктов - ацетилен, метанола, мочевины и др., производимых в комплексе с неорганическими продуктами, например, аммиаком. Общеизвестно, что научная школа получает быстрое развитие в том случае, когда она основана на передовых идеях и когда вокруг этих идей объединяются большие группы ученых.

Н.Ф. Юшкевичу удалось объединить вокруг себя довольно большую группу талантливых ученых. Когда его не стало, научная школа на кафедре продолжала действовать и развиваться. После Н.Ф. Юшкевича заведующим кафедрой ТНВ был назначен его ближайший соратник - профессор В.Н. Щулец, крупнейший специалист-сернокислотчик. Он заведовал кафедрой до своей смерти (декабрь 1940 г.). С декабря 1940 по март 1943 г. кафедрой заведовал доц. Н.С. Торочешников, а с марта 1943 по 1945 г. - профессор Н.М. Жаворонков. В 1945 г. кафедра ТНВ была разделена на две: кафедру технологии связанного азота и щелочей и кафедру технологии минеральных кислот и солей.

Заведование первой кафедрой было поручено проф. Н.М. Жаворонкову, второй - проф. И.Н. Кузьминых. После смерти И.Н. Кузьминых в 1958 г. кафедры были объединены в одну - кафедру технологии неорганических веществ во главе с Н.М. Жаворонковым. Заместителем заведующего был назначен проф. И.Н. Шокин.

С 1965 г. заведывание кафедрой

ТНВ осуществляется проф. Н.С. Торочешниковым.

Кафедра ТНВ за период с 1928 по 1969 г. подготовила 800 инженеров и около 100 кандидатов наук. Многие воспитанники кафедры активно участвуют в научной работе в различных учреждениях страны и за рубежом. Значительная их часть защитила кандидатские и докторские диссертации. Общее число кандидатов наук - воспитанников кафедры - 250 человек, докторов наук - воспитанников и сотрудников кафедры - 30 человек. Этот большой отряд ученых-неоргаников успешно развивает идеи научной школы, которую создали профессор Н.Ф. Юшкевич, его ближайший ученик академик Н.М. Жаворонков и другие соратники проф. Н.Ф. Юшкевича. Работа этого отряда ученых оказала заметное влияние на развитие основной химической промышленности СССР.

## 2. Роль Н.Ф. Юшкевича в создании системы подготовки инженеров-неоргаников

В дореволюционной России и в первые годы революции подготовка технологов осуществлялась исходя из необходимости подготовки инженера-универсала. Этот инженер-универсал, как правило, работал на небольшом заводе и должен был знать всего понемногу. Думая о будущем развитии химической промышленности в СССР, Н.Ф. Юшкевич, приступив к работе в МХТИ им. Д.И. Менделеева, начал создавать новый профиль инженера-технолога-неорганика. Он считал необходимым готовить инженера-технолога широкого профиля, способного одинаково успешно работать на химических предприятиях, в проектных и в исследовательских институтах.

Применительно к основной хи-

мической промышленности он считал абсолютно необходимым перестройку технологических дисциплин на базе широкого использования физико-химических данных, с одной стороны, и глубокого изучения производственных процессов с позиций курса процессов и аппаратов химической технологии, с другой стороны.

На первых порах курс технологии неорганических веществ, читаемый Н.Ф. Юшкевичем, был общим курсом для всех студентов МХТИ им. Д.И. Менделеева, также как и курс технологии органических веществ, читаемый проф. М.П. Дукельским. В конце 20-х годов кафедра ТНВ приступила к чтению собственно-специальных курсов технологии неорганических веществ. В этом курсе появились специальные разделы: 1. Технология серной кислоты; 2. Технология связанного азота; 3. Технология щелочей; 4. Технология удобрений и солей; 5. Технология минеральных пигментов.

Создавая специальный курс, Н.Ф. Юшкевич привлек для чтения его разделов ряд крупных специалистов - доц. В.Н. Шульца (серная кислота и пигменты), проф. Н.Е. Пестова и доц. А.Ф. Фохта (удобрения). Технологию связанного азота читал он сам и В.А. Каржавин, а технология щелочей читалась И.Н. Шокиным. Указанный курс по существу был первым специальным курсом в области химической технологии в нашей стране, в котором была широко представлена современная физико-химическая интерпретация технологических процессов с привлечением значительного математического аппарата. Такое построение курса приучило студентов к творческой работе и подготавливало их как для заводской работы, так и для работы по проектированию химических предприятий и ведению научных исследований.

С именем Н.Ф. Юшкевича связано не только создание современного курса технологии неорганических веществ, но и курса теории технологических процессов, химической термодинамики для студентов-технологов, специальных курсов по выбору (на V курсе) и др.

Опираясь на ряд физико-химических исследований, в том числе, собственных, Н.Ф. Юшкевич к концу 20-х началу 30-х годов создает со своими сотрудниками учебные руководства по курсу технологии неорганических веществ.

К числу наиболее важных его учебных руководств следует отнести "Контактный способ получения серной кислоты". "Теория технологических процессов в основной химической промышленности", "Производство водорода электролизом", "Приложение уравнений изотермы, изостеры и уравнения сродства к гомогенным газовым системам", "Производство аммиака путем простого синтеза".

Вместе с некоторыми сотрудниками кафедры Н.Ф. Юшкевичем были созданы и другие учебные руководства: Н.Ф. Юшкевич и Н.М. Жаворонков "Получение водорода методом каталитического окисления окиси углерода водяным паром"; Н.Ф. Юшкевич и Н.И. Рябцев. "Расчеты по железопаровому способу получения водорода"; Н.Ф. Юшкевич и И.П. Ишкин. "Производство азота и кислорода из воздуха".

В период 1930-1940 гг. сотрудниками кафедры В.Н. Шульцем, В.А. Каржавиным, И.Р. Кричевским, Н.М. Жаворонковым, И.Н. Шокиным, Д.А. Кузнецовым, Н.Е. Пестовым, Н.С. Торочешниковым был издан ряд пособий по расчетам технологических процессов и лабораторным практикумам. Работа коллектива кафедры ТНВ по созданию учебных руководств по основной химической промышлен-

ности в период конца 20-х начала 30-х годов сыграла большую роль в становлении специальности "Технология неорганических веществ".

Учебные руководства кафедры ТНВ были нужным подспорьем и для инженеров, проектировавших первые объекты большой химии в первой и последующих пятилетках. Созданный при Н.Ф. Юшкевиче курс технологии неорганических веществ, в связи с изменением характера основной химической промышленности, естественно трансформировался и видоизменялся.

Однако следует отметить, что основные принципы построения этого курса, разработанные Н.Ф. Юшкевичем, сохраняют свое значение и в настоящее время. К числу этих принципов относятся: а) ступенчатая подготовка (общетеоретическая, общеинженерная, специальная) инженера широкого профиля, способного сравнительно легко переключаться для работы с одного производства на другое и одновременно, в случае необходимости, глубоко заняться определенной проблемой; б) привитие студентам навыков самостоятельной работы с помощью расчетно-проектных работ, исследовательского практикума, коллоквиумов, подготовки специальных рефератов и т.д.; в) высокий теоретический потенциал специальных курсов неорганической технологии, как правило, базирующийся в настоящее время на широком использовании экстремальных параметров; г) глубокий инженерный подход к изучению производственных процессов с учетом специфики технических средств основной химической промышленности и необходимых экономических соображений.

За время своего существования кафедра ТНВ превратилась в мощную кузницу инженеров-технологов-неоргаников.

### 3. Н.Ф. Юшкевич и развитие химической промышленности СССР

К моменту начала деятельности Н.Ф. Юшкевича на кафедре ТНВ (1923 г.) основная химическая промышленность в нашей стране представляла сумму мелких предприятий по производству минеральных кислот, соды, фосфорных удобрений (суперфосфата, томашлака, фосфоритной и костяной муки) и некоторых солей. На этих предприятиях основные операции осуществлялись с помощью ручного труда рабочих. В те далекие годы Н.Ф. Юшкевич, как и ряд других крупных химиков нашей страны, мечтал о развитии "большой химии" в СССР и особенно мощном развитии производства минеральных удобрений. Среди химиков шли дискуссии по вопросу о том, в каком направлении развивать основную химию. Особенно дискуссионным был вопрос о создании промышленности связанного азота. Одна группа химиков (акад. Д.П. Коновалов, проф. Камзолин, инж. И.И. Андреев и др.) считала, что в СССР следует развивать в первую очередь производство цианамиды кальция. Другая группа (акад. В.Н. Ипатьев, проф. Н.Ф. Юшкевич, проф. А. Мозер) указывала на большую целесообразность развития в СССР производства синтетического аммиака.

Победила точка зрения второй группы химиков, и в СССР была создана мощная промышленность синтетического аммиака. Организация новых химических производств, по мнению Н.Ф. Юшкевича, должна была осуществляться на основе исследований отечественных химиков. Этот взгляд был характерным для передовых химиков, работавших в 20-х годах. Он был зафиксирован и в знаменитом письме группы химиков во главе с академиком А.Н. Бахом, обратив-

шихся 14 марта 1928 года к СНК СССР с предложением о химизации народного хозяйства СССР. В этом документе, подписанном и профессором Н.Ф. Юшкевичем, указывалось: "Недостаточно заимствовать новейшие открытия Запада, необходимо самим стоять на аванпостах химического исследования". Н.Ф. Юшкевич был утвержден членом комитета по химизации при СНК СССР.

Стремясь к быстрому развитию химической промышленности в СССР, Н.Ф. Юшкевич на кафедре ТНВ развернул энергичные исследования по ряду производств - серной кислоты и серы, соединений связанного азота, фосфорных удобрений, отдельных солей. В научных исследованиях Н.Ф. Юшкевич придавал большое значение разработке теоретических основ технологических процессов. В связи с этим он всячески развивал работы термодинамического порядка - по изучению растворимости газов в жидкостях под давлением, равновесий жидкость-пар, в том числе при низких температурах, и др. Значительное внимание в работах сотрудников кафедры ТНВ было уделено вопросам технического катализа, кинетики различных реакций и т.д. Основательно были поставлены работы по изучению явлений массопередачи в системах газ-жидкость, газ-твердое тело.

Н.Ф. Юшкевич, будучи крупным специалистом по технологии серы и серной кислоты, в качестве первых научных работ на кафедре поставил исследования, посвященные вопросам получения серы и совершенствования производства серной кислоты. Он учитывал при этом бедность СССР того времени (вторая половина 20-х годов) в отношении ресурсов серы.

Н.Ф. Юшкевич вместе с В.А. Каржавиным и А.В. Авдеевой успешно решил проблему получения га-

зовой серы с использованием специального катализатора. В 1931 г. за разработку указанного процесса они были награждены орденами Ленина.

Н.Ф. Юшкевич уделял большое внимание вопросу сжигания пылевидных сульфидных руд, разработав для этой цели специальную конструкцию печи. Печь "Ю" была первым образцом не только в советской, но и в мировой практике печей пылевидного сжигания колчеданов. Процесс сжигания сульфидных руд в печах кипящего слоя, широко применяемый в промышленности в настоящее время, развивался с учетом и опыта работы печей "Ю".

Важной работой Н.Ф. Юшкевича совместно с И.Н. Шокиным, Н.Ф. Маклаковым, И.М. Егоркиным, И.Д. Иткиной и др. стало исследование, посвященное катализаторам для окисления сернистого газа (получение контактной серной кислоты). Первое промышленное изготовление ванадиевого катализатора по прописи кафедры ТНВ в СССР было налажено на Дорогомилтовском химическом заводе, а затем на фармацевтическом заводе им. Н.А. Семашко. С участием кафедры впервые в СССР на ванадиевом катализаторе был пущен сернокислотный цех Владимирского завода.

Под руководством Н.Ф. Юшкевича на кафедре ТНВ были начаты работы по интенсификации башенного сернокислотного процесса. Проводившиеся группой проф. В.Н. Шульца на заводах - "Красный химик" в Ленинграде, Химзаводе имени Войкова в Москве, Чернореченском, Константиновском, Щелковском химзаводах эти работы показали возможность увеличения интенсивности процесса с 20 кг на 1 м<sup>3</sup> башенной системы до 140-150 кг. Вместе с работами других сернокислотчиков - И.Н. Кузьминых, С.Д. Ступникова, К.М. Ма-

лина - работы кафедры ТНВ оказали огромное влияние на развитие башенного производства серной кислоты в нашей стране, значительно увеличив мощности работающих сернокислотных заводов, что имело особенно большое значение для укрепления обороноспособности страны.

За успешную работу в области совершенствования сернокислотного производства проф. В.Н. Шульц и его ближайшие сотрудники - И.И. Абрамов, А.В. Соколов, И.Ф. Черепков, Д.И. Шустов, Н.П. Пителина в 1939 г. были награждены орденами и медалями СССР.

Значительное внимание в исследованиях Н.Ф. Юшкевич уделял производству соды. В 1929 г. он, И.Н. Шокин и Т.В. Перевозкина провели тщательное обследование Березниковского содового завода (Н.Ф. Юшкевич принимал активное участие в первые годы советской власти в восстановлении Березниковского содового завода). Ими было исследовано влияние на процесс получения соды предварительного ввода в аммиачный рассол дополнительного количества углекислоты. Это мероприятие позднее было внедрено в практику работы содовых заводов.

В конце 20-х - начале 30-х годов под руководством Н.Ф. Юшкевича группа химиков - И.Н. Шокин, А.В. Авдеева, В.С. Уразов, Д.Я. Иткина, Л.И. Кузнецов-Фетисов осуществила большое исследование, посвященное выявлению особенностей отдельных стадий аммиачно-содового производства. Эта работа позволила не только уяснить ряд новых важных моментов содового производства, но и дать проектировщикам сведения, необходимые для проектирования содовых заводов.

Н.Ф. Юшкевич уделял большое внимание проблеме производства фосфорных удобрений. Он привлек на кафедру для работы в этой

области проф. Н.Е. Пестова, под руководством которого аспиранты М. Мутетова, Д.Ф. Ниссенбаум и др. исследовали условия производства суперфосфата, в том числе на новом сырье - апатите.

Огромное значение для развития химической промышленности СССР имели исследования кафедры ТНВ, начатые Н.Ф. Юшкевичем в конце 20-х годов в области технологии связанного азота. В то время еще не существовал институт азота и кафедра ТНВ МХТИ им. Д.И. Менделеева была первым научным центром СССР, где были развернуты исследования по важнейшим вопросам производства аммиака и азотной кислоты.

В термодинамических исследованиях Н.Ф. Юшкевича, И.Р. Кричевского, Н.М. Жаворонкова, Я.Д. Зельвенского, Я. Абдулаева, Л.М. Лопашова и др., посвященных вопросам растворимости газов в жидкостях под давлением, были выявлены закономерности, связанные с растворением газов под давлением и получен ряд формул, широко используемых при проектировании агрегатов для очистки газов. В связи с тем, что при синтезе аммиака требуется очень чистый синтез-газ, кафедра ТНВ уделила большое внимание тонкой очистке этого газа.

В исследовании Н.Ф. Юшкевича, Н.М. Жаворонкова, П.М. Решикова, В.Т. Чагунавы были выяснены особенности процесса тонкой очистки синтез-газа от окиси углерода медно-аммиачными растворами муравьиной кислоты. Данные, полученные в этом исследовании, были использованы для проектирования соответствующих установок. В другой работе, связанной с тонкой очисткой газов от окиси углерода, проведенной Н.Ф. Юшкевичем, И.В. Кричевским и Н.С. Торочешниковым, был изучен процесс удаления из синтез-газа окиси углерода с помощью жидкого азота. Результаты работы



позволили осуществить анализ работы агрегатов для разделения коксового газа, а также дать материал для проектирования установок по промывке синтез-газа жидким азотом.

В ряде работ, осуществленных на кафедре Н.Ф. Юшкевичем, И.П. Ишкиным, Н.С. Торочешниковым, были решены некоторые другие вопросы криогенной технологии, связанные с разделением воздуха, получением аргона, гелия (из природного газа) и др. Сотрудники и студенты кафедры ТНВ участвовали в создании и пуске Мельниковского опытного гелиевого завода (Саратовская обл.).

В работах Н.М. Жаворонкова, начатых под руководством Н.Ф. Юшкевича и позднее проводившихся самостоятельно по вопросам гидродинамики скрубберных процессов, широко применяемых в азотной промышленности, был получен ряд данных, раскрывших особенности массопередачи в системе газ-жидкость. Работы Н.М. Жаворонкова получили большую известность в СССР и за рубежом. Эти работы инициировали большую серию исследований в различных странах.

Н.Ф. Юшкевич уделял большое внимание вопросам катализа в азотной промышленности.

В его работе совместно с Н.М. Жаворонковым и М.Д. Дорошкевичем был исследован процесс конверсии окиси углерода и разработан катализатор для этого процесса, нашедший применение в промышленности.

По инициативе Н.Ф. Юшкевича В.А. Каржавиным и другими был разработан процесс конверсии метана (окисление метана водяным паром). Этот процесс позднее нашел широкое применение в промышленности, и в настоящее время производство аммиака в основном базируется на использовании метана.

На кафедре ТНВ впервые в СССР были организованы исследования по изучению кинетики реакции синтеза аммиака и подбору катализаторов для этого процесса. Первое исследование в этом направлении было осуществлено Н.Ф. Юшкевичем при участии Н.И. Кобозева, Э.Е. Гельфрейх и др.

В работе Н.П. Курина были изучены свойства аммиачных катализаторов фирмы Казале. Незадолго до Второй мировой войны кафедра ТНВ приступила к испытанию аммиачных катализаторов под давлением. В работе А.В. Авдеевой были изучены катализаторы для тонкой очистки синтез-газов от окиси углерода.

Работами Н.Ф. Юшкевича, В.А. Каржавина, А.В. Тихонова, А.В. Баранова и др. были выяснены особенности производства азотной кислоты, в частности, стадии окисления азота и адсорбции окислов азота. Данные, полученные в этом исследовании, были использованы проектными организациями для проектирования новых азотнокислотных установок.

Из сказанного видно, что усилиями Н.Ф. Юшкевича и его учеников были разработаны многие важнейшие теоретические и практические положения, необходимые для успешного развития в СССР основной химической промышленности.

Н.Ф. Юшкевич как ученый вел не только лабораторные исследования. Характерной чертой для него была тесная связь с производством. Многие процессы, разработанные на кафедре ТНВ, он лично вместе со своими сотрудниками и учениками "доводил" до заводского оформления (печи пылевидного сжигания на Полевском химическом заводе, установки по получению серы в Калате и др.).

С участием Н.Ф. Юшкевича пущены в ход крупнейшие химические комбинаты нашей страны - в

Воскресенске, Березниках, Новомосковске (Бобрик Донском), Горловке. Будучи сторонником тесной связи лабораторий с предприятиями, Н.Ф. Юшкевич подчинял исследования кафедры ТНВ задачам развития химической промышленности. Это обстоятельство помогло кафедре ТНВ как в период работы на ней Н.Ф. Юшкевича, так и без него, активно участвовать в решении актуальных вопросов развития основной химической промышленности.

#### 4. Развитие научной школы Н.Ф. Юшкевича в военные и послевоенные годы

Кафедра ТНВ, лишившись в 1937 году своего руководителя, продолжала научные исследования по направлениям, разработанным Н.Ф. Юшкевичем. Большой круг молодых ученых, воспитанных Н.Ф. Юшкевичем, активно работал над разрешением проблем, связанных с выяснением новых процессов для основной химической промышленности. Начиная с конца 30-х годов, воспитанники Н.Ф. Юшкевича начали создавать научные центры по исследованию технологии неорганических веществ в Государственном институте азота, Институте удобрений, Институте минерального сырья, Институте газоочистки, Институте кислородного машиностроения, Всесоюзном электротехническом институте, Физико-химическом институте имени Л.Я. Карпова, Институте неорганической химии им. Н.С. Курнакова АН СССР и в ряде вузов страны - Горьковском, Томском, Новочеркасском, Грузинском политехнических институтах, Куйбышевском индустриальном, Днепропетровском и Казанском химико-технологических институтах и в других учебных заведениях. Значительное количество

воспитанников кафедры ТНВ активно работали на руководящих должностях химических комбинатов - Новомосковском, Березниковском, Кемеровском, Горловском, Чернореченском, Днепродзержинском и других.

Активная работа воспитанников кафедры ТНВ в научной области позволила многим из них получить не только ученые степени кандидатов наук, но и докторов наук. В предвоенные годы ученую степень доктора наук получили А.В. Авдеева, И.Р. Кричевский, А.В. Тихонов; в военное время - Н.М. Жаворонков, а после войны ученую степень доктора наук получили свыше 20 сотрудников и воспитанников кафедры ТНВ.

*Доктора наук кафедры  
технологии неорганических  
веществ*

Доктора наук - сотрудники, аспиранты и студенты Н.Ф. Юшкевича

1. А.В. Авдеева
2. А.С. Азбель
3. А.В. Баранов
4. А.Г. Белкин
5. П.В. Дыбина
6. Н.М. Жаворонков
7. Я.Д. Зельвенский
8. Ф.П. Ивановский
9. И.П. Ишкин
10. М.Х. Карапетьянц
11. В.А. Каркавин
12. И.Р. Кричевский
13. Д.А. Кузнецов
14. Н.П. Курин
15. М.А. Менковский
16. Г.В. Микунин
17. Ю.П. Никольская
18. К.М. Салдадзе
19. А.В. Тихонов
20. Н.С. Торочешников
21. В.Г. Фастовский
22. Д.С. Цикинс
23. В.Т. Чагунава
24. И.Н. Шокин
25. В.Н. Шульц (получил сте-

пень доктора технических наук без защиты диссертации).

Доктора наук - сотрудники, аспиранты и студенты кафедры ТНВ в 1937-1970 гг.

1. Д.Н. Клушин
2. М.Х. Кишиневский
3. Н.В. Кельцев
4. В.А. Мелюсов
5. А.И. Родионов
6. Н.Э. Хазанова

В период Великой Отечественной войны значительная часть сотрудников, аспирантов и студентов кафедры ТНВ была призвана в Советскую Армию. Оставшиеся на кафедре сотрудники с удвоенной энергией работали для нужд фронта - вместе с работниками Щелковского химзавода участвовали в создании противотанковых зажигательных смесей, работали над интенсификацией производства азотной кислоты, помогали авиационной промышленности в разработке некоторых процессов, исследовали возможность получения коагулянтов для очистки воды из золы углей и глин Подмосковского бассейна. После переезда кафедры ТНВ в конце 1941 г. в город Коканд ее сотрудники помимо подготовки инженеров вели большие работы, связанные со строительством в Коканде серноокислотного завода, а также разработкой процессов получения осажденной серы и осажденного мела, нужных для военной промышленности Узбекской ССР.

После возвращения кафедры ТНВ в начале 1943 г. в Москву она была разделена на две кафедры, каждая из которых имела очень малый штат сотрудников.

Кафедра, руководимая проф. Н.М. Жаворонковым, вела исследования, посвященные технологии азотной кислоты и нитратов (Н.М. Жаворонков), щелочей (И.Н. Шокин), а также физико-химические исследования молекулярной дис-

тиляции (Н.М. Жаворонков), вихревого охлаждения газов и конденсации многокомпонентных смесей (Н.С. Торочешников). В связи с запросами оборонной промышленности на кафедре была проведена работа по получению амингуанидина и меламина (А.В. Авдеева).

Кафедра, руководимая проф. И.Н. Кузьминых, свое внимание в научных исследованиях сосредоточила на вопросах развития башенного серноокислотного процесса и, главным образом, на разработке массообменных аппаратов и новых технологических схем. Большое внимание в работах уделялось применению барботажных аппаратов в различных отраслях неорганической технологии (И.Н. Кузьминых, Ж.А. Коваль, А.И. Родионов, В.П. Салтанова, Е.И. Сурков, В.М. Рамм, А.Г. Кузнецова, Ю.В. Аксельрод, Н.П. Слатвинский и др.). Кафедра дала рекомендации по использованию указанных аппаратов в серноокислотном производстве и в целлюлозно-бумажной промышленности.

После объединения кафедр в 1958 г. единой кафедре ТНВ были созданы благоприятные условия для развития научных исследований по всем важнейшим направлениям основной химии.

При разработке программы исследований коллектив кафедры ТНВ исходил из некоторых положений, определяющих развитие химической промышленности СССР в последние годы, а именно:

а) широкого вовлечения в круг промышленного производства химических продуктов значительного количества элементов периодической системы и в связи с этим комплексного развития химических производств;

б) ускоренного развития промышленности неорганических продуктов, особенно производства минеральных удобрений после решений Майского (1958 г.) Пленума

ЦК КПСС, XXIII съезда КПСС и последующих решений партии и правительства;

в) перевода ряда неорганических производств на новое сырье - природный газ;

г) коренного изменения производственных агрегатов - их укрупнения и, в связи с этим, широкой механизации и автоматизации технологических процессов.

Учитывая указанные тенденции, кафедра ТНВ сосредоточила свои усилия на четырех проблемах: подготовке газового сырья для производства минеральных удобрений и др. химических продуктов; техническом катализе и его применении в неорганической технологии; разработке новых удобрений и совершенствовании технологии существующих методов производства удобрений; усовершенствовании содового производства.

Разработка проблемы использования газового сырья осуществлялась с участием Н.С. Торочешникова, Н.Б. Кельцева, З.А. Жуковой, А.И. Сидорова, Ю.Н. Шумяцкого, А. Санто, И.П. Оглоблиной, В.И. Мякиненкова, Ж. Сорокиной, Б.П. Лузянина, М.А. Адливанкиной, В.А. Семеновой, Б.Г. Назарова, Ю.М. Афанасьева, Н.И. Еникеевой, В.Т. Тохадзе, В.Н. Клушина, Ш.О. Минасян, Р.Н. Бродецкой, К.И. Иванова и др.

Усилиями коллектива проблемной лаборатории по разделению газов, созданной при кафедре ТНВ, был решен ряд вопросов тонкой осушки воздуха, природного и др. газов, тонкой очистки газов от  $\text{CO}_2$  и сернистых соединений, тонкой очистки некоторых углеводородов - изопентана, пропана, этилена от различных примесей и др. Разработки кафедры по процессам тонкой осушки газов и получения защитных атмосфер реализованы на ряде предприятий. В работах по подготовке газов к

химическому использованию широко использовались адсорбционные методы.

Кафедра ТНВ была одной из первых в СССР по применению в адсорбционной практике новых адсорбентов - синтетических цеолитов. К пионерским работам кафедры ТНВ в области адсорбции следует отнести исследования по адсорбции при высоких давлениях, изучения термических явлений в процессе десорбции, широкие исследования по динамике сорбции, изучения массопередачи, разработке процесса коротко-циклового безнагревной адсорбции. Методы инженерного расчета адсорбционных процессов, разработанные на кафедре, в том числе с применением ЭВМ, широко используются в проектной практике ряда организаций.

Техническому катализу посвящены исследования И.С. Торочешникова, С.С. Лачинова, В.П. Салтановой, Ю.И. Шумяцкого, Ю.Н. Симулина, К. Предойу, М.А. Алексеевой, М.А. Адливанкиной, И.А. Симулиной, С.К. Чиненной, Лму Куанг Гуэ и др. Эти исследования были связаны с проблемой разработки новых катализаторов для синтеза аммиака и окисления сернистого газа и сероводорода. В созданной при кафедре отраслевой лаборатории по синтезу аммиака с конструкторским отделом были проведены изыскания новых видов аммиачных катализаторов. Один из этих катализаторов ГКМ, загруженный в заводские колонны трех заводов, показал большую эффективность по сравнению с существующими катализаторами. Производительность колонн увеличилась примерно на 7%.

В настоящее время на кафедре разработан новый аммиачный вольфрамо-молибдено-железный катализатор. Этот катализатор пройдет в ближайшее время промышленное испытание. В указан-

ной лаборатории проведены большие работы по стадии восстановления катализаторов, в том числе вне колонн. Экспериментальные данные этих работ внедряются в практику. Большие исследования были проведены по кинетике синтеза аммиака со стехиометрическими и нестехиометрическими смесями в широком диапазоне давлений и температур, при этом установлены неизвестные ранее факты тормозящего влияния водорода на процесс синтеза аммиака в некоторых условиях. В отраслевой лаборатории выполнен ряд важных работ по совершенствованию существующих систем синтеза аммиака, в частности, по утилизации тепла реакции. Сотрудниками лаборатории разработана система синтеза аммиака на производительность 1500 т аммиака в сутки. Она будет внедряться на одном из заводов. В результате длительных усилий при участии НИУИФ и Щелковского химического завода кафедрой разработан новый катализатор для окисления сернистого газа (на носителе белаксе), низкотемпературный и более термостабильный, чем существующий катализатор БАВ. В ближайшее время катализатор кафедры ТНВ будет испытываться на опытном агрегате НИУИФ в Воскресенске. Кафедрой был разработан каталитический процесс окисления сероводорода, содержащегося в природном газе, с помощью цеолита и Тургайского боксита. В разработке экспериментальных данных по катализу находит применение ЭВМ.

Изучение проблемы удобрений было связано с различными исследованиями:

а) фосфорных удобрений, серной и фосфорной кислот (И.Н. Шокин, Е.Л. Яхонтова, Е.И. Сурков, А.Г. Кузнецова, В.П. Кочетков, Н.Н. Тимофеева, И. Мальцева, И.Я. Сабаев, П. Калди, Н. Думитреску, Т. Зырина и др.);

б) азотных удобрений (Н.М. Жаворонков, Н.С. Торочешников, И.Н. Шокин, С.А. Крашенинников, А.И. Санникова, А. Новиков, М.А. Людковская, Ле ван Бинь и др.);

в) калийных удобрений (И.Н. Шокин, С.А. Крашенинников, В.К. Новиков, Л.В. Киреева, Э.И. Верховская и др.);

г) микроудобрений (Н.С. Торочешников, А.Г. Кузнецова, И.А. Петропавловский, Г.Н. Кононова и др.);

д) сложных удобрений (И.Н. Шокин, Е.Л. Яхонтова, А.Н. Соловьева, А.Г. Кузнецова и др.).

Наряду с работами по фосфорным удобрениям коллектив кафедры посвящал большое количество исследований сырью для их производства - серной и фосфорной кислотам. В отношении серной кислоты исследования касались массообменных процессов в башенном способе, в отношении фосфорной - возможности ее получения при солянокислом разложении фосфатов с применением органических экстрагентов (н-бутилового спирта) для выделения фосфорной кислоты. Кафедра была одной из первых в СССР по разработке методов получения полифосфорной кислоты (ПФК), изучения ее свойств и применения для получения медленно действующих фосфорных удобрений (полифосфата). В ряде работ, связанных с фосфорными удобрениями, кафедра успешно использовала статистическое планирование эксперимента с применением метода регрессионного анализа.

В области азотных удобрений кафедра вела исследования по получению нитратов натрия и аммония. Значительное количество усилий было приложено для решения проблемы получения несслежавшейся аммиачной селитры с применением минеральных и органических (поверхностно-активных веществ) добавок. Учитывая наличие в ряде производств отходов

оксида углерода, кафедрой ТНВ совместно с ГИАП был разработан процесс получения мочевины на базе этого сырья при небольших давлениях. В порядке ассимиляции с содовым производством был разработан процесс получения жидкого азотного удобрения (до 41%) при насыщении частично упаренной маточной жидкости после отделения бикарбоната натрия аммиаком. Одновременно были изучены условия получения хлористого аммония в содовом производстве как возможного азотного удобрения.

Кафедрой изучен процесс получения одного из калийных удобрений - поташа как в комбинации с содовым производством, так и в виде самостоятельного процесса.

Ряд исследований кафедры посвящен микроудобрениям, в частности, борным. На кафедре был разработан процесс извлечения бора из руд с помощью водяного пара, и ведется исследование по получению фосфорно-борных удобрений.

Для сложных удобрений (азотно-калийных) кафедрой разработан ряд процессов по получению таких удобрений в порядке комбинации с аммиачно-содовым процессом и процессом переработки нефелинов, а также путем конверсии хлористого калия в азотно-кислый калий в присутствии органических растворителей.

К числу других сложных удобрений, над которыми работает кафедра, следует отнести, азотно-фосфорное удобрение - моноаммонийфосфат. Этот продукт можно получить при взаимодействии хлористого аммония с фосфорной кислотой в присутствии органического экстрагента (изоамилового спирта).

В области технологии содового производства кафедрой осуществлен целый комплекс работ, позволяющий рационализировать ука-

занный процесс, как в части ликвидации отходов хлористого аммония, так и в отношении некоторых других стадий (И.Н. Шокин, С.А. Крашенинников, В.К. Старцев, А.А. Сытник, В.Ф. Власов, И.С. Кукуреченко и др.). Кафедрой разработан оригинальный процесс получения соды при замене аммиака гексаметиленамином. Эта замена позволяет увеличить использование натрия из  $NaCl$  до 92-98% против 70-75% в применяемом аммиачно-содовом процессе. Использование гексаметиленамина позволяет наладить в производстве поташа (из хлористого калия методом аналогичным аммиачно-содовому). Некоторые разработки кафедры, относящиеся к содовому производству, внедряются на Донецком и Славянском содовых заводах. Значительное внимание кафедра уделяет вопросам получения содо-продуктов на базе переработки нефелинов.

В некоторых исследованиях кафедры решались вопросы технологии солей, в частности, изучались вопросы утилизации отходов вязкого производства, получения однохлористой меди и др.

Наличие двух научных лабораторий при кафедре, большой размах научных исследований, значительный объем хозяйственных работ, выражаемый в сумме 150-160 тыс. руб. в год, естественно, повлияли на учебную работу кафедры, расширили возможности для ее совершенствования. В результате этого кафедра ТНВ получила возможность читать студентам-неорганикам целый ряд разделов в специальном курсе: технология связанного азота и промышленных газов; технология серы и серной кислоты; технология щелочей и глинозема; технология удобрений и солей; технология катализаторов; технология реактивов и особо чистых веществ; очистка и рекуперация промышленных выбросов.

## ДОЛГИЕ МГНОВЕНЬЯ “КНЯЖЕСКОЙ ОХОТЫ”

## ПОРТРЕТЫ

“Похожих не было и нет” – такое вот отношение к портрету в истории. История Менделеевки входит в свой третий век: зародившись в XIX, отработав на пользу Отечества в XX, уже вовсю готовим инженеров XXI века.

Галерея портретов в ректорском коридоре – взгляните в глаза своих предков – целый век Менделеевки с достижениями и проблемами представит перед вами.

Рубрику открывают портреты “Их императорских высочеств” князей из рода Романовых. Их роль в основании МПУ заключалась хотя бы в том, что они участвовали в закладке комплекса зданий промышленного училища на Миусах.

Судьба этих представителей рода Романовых трагична – “век-волкодав” не отпустил их счастливой жизни.

Одно время в Менделеевке витала мысль об установке памятника великому князю Сергею Александровичу как одному из основателей Московского Промышленного училища, но время все расставило по своим местам. Документы говорят, что активного участия в создании училища князь не принимал, скорее наоборот, несколько тормозил дело с выделением участка на Колымажном дворе, что на Волхонке.

1. Из текста на закладной доске, при строительстве положенной в основание Московского промышленного училища (1898 г.):

*В лето от Рождества Христова тысяча восемьсот девяносто восьмое в царствование ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II, в присутствии ИХ ИМПЕРАТОРСКИХ ВЫСОЧЕСТВ Августейшего Московского генерал-губернатора Великого князя Сергея Александровича и супруги Его Великой Княгини Елисаветы Федоровны произведена закладка здания Московского Промышленного училища, сооружаемого на средства города Москвы в ознаменование двадцатипятилетия царствования ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА II...*

2. Из протокола заседания педагогического совета МПУ от 21.04.1903 г.

*Депутацией в составе г-на Директора и г-на Почетного Попечителя училища принести глубокую благодарность Их Императорским Высочествам Великому князю Сергею Александровичу и Великой княгине Елизавете Федоровне от имени Педагогического совета за благосклонное внимание к училищу.*

3. Справка из книги: Российская императорская фамилия. М.: Прометей, 1990, 29 с.

*Сергей Александрович, великий князь, 4-ый сын императора Александра II, родился в 1857 г., в супружестве с великой княгиней Елизаветой Федоровной дочерью великого герцога Гессенского; московский генерал-губернатор и ко-*

*“Я понял, что мне не уйти...”*

*Иван Каляев*

*мандовал войсками московского военного округа.*

4. Фотографии из частной коллекции, опубликованные в журнале “Посмотри”, фотограф Левицкий.

На фотографиях известного мастера портрета Левицкого – великокняжеская пара в костюмах русской знати XVIII века. Портреты были выполнены в преддверии помпезного бала в честь празднования 200-летия Петербурга. Для бала были сшиты исторически достоверные костюмы, числом около 200. По таким вот неожиданным фотографиям дошедшим до нас, через век бытия мы можем судить об облике людей, участвовавших в закладке зданий Московского промышленного училища. Студийные улыбки, напряженные лица мало что могут сказать. И все же с высоты прошедшего столетия мы видим – Охота началась.

Сергея Александровича Москва встретила без особых любезностей – он сменил популярнейшего в Москве губернатора, да и события на Ходыньском поле при московской коронации Николая II понятно не добавили славы и чести новому московскому губернатору.

Охота началась с разведки. Мемуаристы утверждают, что эсер Савинков познакомился с аристократкой Татьяной Леонтьевой и убеждал ее убить царя на одном из придворных благотворительных балов. Это решение Савинков вроде бы принял самолично. Но бал отменяется...

Боевая организация партии эсеров (БО) в целях служения “всей



*Его Императорское Высочество  
Великий князь  
СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ  
в княжеском наряде XVII века*

Фото: ЛЕВИЦКИЙ

*Son Altesse Imperial Monseigneur  
le Grand Duc  
SERGE ALEXANDROVITCH  
(Costume de Prince; XVII siecle)*

Её Императорское Высочество  
княгиня  
**ЕЛИЗАВЕТА ФЕДОРОВНА**  
в княжеском наряде XVII века

Фото: ЛЕВИЦКИЙ



*Son Altesse Imperial Madame  
la Grande Duchesse  
ELISABETH FEODOROVNA  
(Costume de Princesse; XVII siecle)*

русской революции в целом" решила убить: в Петербурге - генерал-губернатора Д.Ф.Трепова, в Москве - генерал-губернатора великого князя Сергея Александровича, в Киеве - генерал-губернатора Клейгельса. На долю группы Савинкова "достался" наш крестный - великий князь Сергей Александрович. В составе группы - земляк Савинкова - Иван (Янек) Каляев, еще два бомбометчика, Куликовский и Моисеенко, и химик Дора Бриллиант.

Задача химика была очень опасной - изготовление или снаряжение самой бомбы. 30 марта 1904 года в петербургской гостинице "Северной", собирая бомбу, погибнет террорист Покопинов. Динамит поступал из специальной лаборатории, которая была под Ниццей и принадлежала брату Евно Азефа и Рашели Лурье. Конструкция бомбы была примитивной - взрыватели устроены так: при ударе свинцовый грузик в бомбе разбивал ампулку с серной кислотой, а под действием  $H_2SO_4$  воспламенялась смесь бертолетовой соли с сахаром. Тогда взрывалась гремучая смесь, а от нее динамит. Стекланые ампулы были не очень прочны, легко лопались и тогда...

Итак, группа подтянулась в Москву - Иван Каляев определился в извозчики, Бриллиант с бомбовой заготовкой засела в "Славянском отеле", остальные занялись разведкой и слежкой. Савинков через писателя Леонида Андреева познакомился в ресторане "Эрмитаж" с неким выхоленным, румяным и либеральным князем, который охотно сообщает ему нужные сведения о московском генерал-губернаторе.

5. Р.М. Хин-Гольдовская, Очарование старых дневников 1902-1905 Грани №177, 1995, С.194.

4 ФЕВРАЛЯ 1905 г.

Сегодня в три часа дня убит бомбой великий князь Сергей Александрович, когда он проезжал в

*кажете по Кремлевской площади. Редакции газет до сих пор не получили разрешения выпустить экстренные телеграммы об этом страшном событии. Взрыв был так силен, что по фасаду окружного суда перебиты все стекла... Неужели бороться за свободу можно только бомбами?*

Дора Бриллиант приготовила две бомбы - они на Никольской в "Славянском базаре". И вот с одной из них Иван Каляев в восемь утра ждет карету великого князя Сергея Александровича у городской думы (ныне музей В.И. Ленина). Заметив карету, он бросается наперерез, поднимает руку с бомбой и... видит в мерцающем фиолетовом свете ацетиленовых светильников сидящих рядом с Сергеем Александровичем его жену и двух малых детей. Рука бессильно опускается, а карета с семьей князя следует к подъезду Большого театра, где назначен детский утренник.

6. Владимир Набоков "Другая жизнь".

О своем дяде - дипломате Константине Дмитриевиче Набокове. (Набоков К.Д. - дипломат, с мая 1917 г. - глава русского посольства в Англии. Активно содействовал организации английской интервенции в Советскую Россию.) "Отвечив как-то: "Нет, спасибо, мне тут рядом", а в другом случае изменив планы и возвратив билет, он дважды в жизни избег необыкновенной смерти: первый раз в Москве, когда его предложил подвести великий князь Сергей Александрович, обреченный через минуту встретиться с Каляевым; в другой раз, когда он собрался было плыть в Америку на "Титанике", обреченном встретиться с айсбергом."

Второй метальщик Куликовский "вышел из игры" - сломался от душевного изнеможения, и все

"надежды" у Савинкова только на Янека Каляева. Было тому всего лишь 26 лет от роду, а родился он в Варшаве - отец Каляева был околочным надзирателем родом из крепостных крестьян Рязанской губернии, мать - полька.

Савинков: "Иди, Янек".

Каляев: "Прощай!"

7. Каляев - Савинкову (из Бутырской тюрьмы).

*"Я бросил бомбу с разбега, в упор... Я был захвачен вихрем взрыва. После того, как облако рассеялось, я оказался у остатков задних колес. Помню, в меня пахнуло дымом и щепками прямо в лицо, сорвало шапку. Я не упал, а только отвернул лицо. Потом я увидел, шагах в пяти от себя, клочья великокняжеской одежды и обнаженное тело. Шагах в десяти сзади кареты лежала моя шапка. Я подошел, поднял ее и надел. Я огляделся. Вся поддевка моя была истыкана кусками дерева, висели клочья, и она вся обгорела. С лица обильно лилась кровь... Я понял, что мне не уйти, хотя было несколько долгих мгновений, когда никого вокруг не было... Сзади слышалось: "Держи, держи". На меня чуть не наехали сыщичьи сани. Вокруг меня засуетились городовой, околоток и сыщик. Чьи-то руки овладели мной. Я не сопротивлялся".*

В Пугачевской башне Бутырского замка его посетила вдова великого князя Елизавета Федоровна.

- Мне очень больно, - сказал Каляев, "испытывая некоторое мистическое чувство", - что я причинил вам горе, но я исполнил свой долг...

Великая княгиня подарила ему иконку, пообещав молиться за него...

Так писали в газетах, и Янеку пришлось оправдываться перед Савинковым и другими товарища-



ми по Боевой организации партии эсеров. Каляев вынужден был написать великой княгине открытое резкое письмо, обвинив ее в том, что их разговор намеренно попал в печать, и уверив в прежней ненависти к царствующему дому.

Ивана Каляева судили в особом присутствии сената 5 апреля, где он гордо заявил, что считает себя не подсудимым, а пленником, поскольку сражаются правительственная и революционная армии. Не это ли первая весть о гражданской войне?

На волю товарищам он писал о вере в торжество социализма, который навеки покончит с насилием (!).

Каляева повесили 10 мая 1905 г. в Шлиссельбургской крепости.

Перед смертью он написал "генералу от террора" Савинкову, видимо все еще казня себя за историю с иконкой: *"Мой дорогой. Прости, если чем-либо произвел на тебя дурное впечатление. Мне очень тяжело подумать, если ты меня осудишь..."*

"Генерал" почтил его память такими словами:

*"К террору он пришел своим особенным оригинальным путем и видел в нем не только наилучшую форму политической борьбы, но и моральную, быть может, религиозную жертву".*

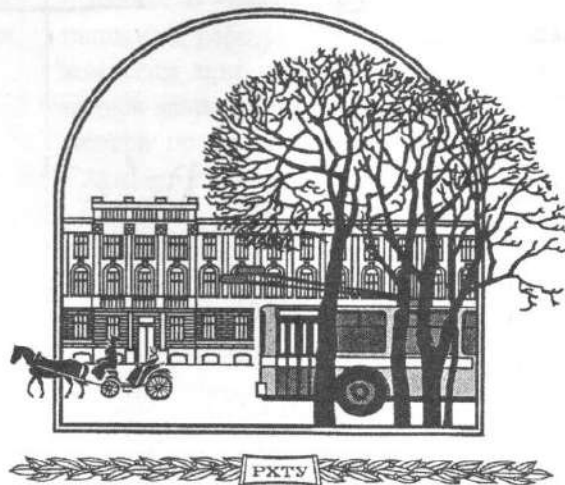
Судьба великой княгине выпадет очень трагичной. Но это другие времена. Чье проклятие давило над этой семьей?

\* \* \*

С конца 40-х годов, поднимаясь из сверкающего мозаикой подземелья "Новослободской", менделеевцы выходили на Каляевскую улицу. Регулировщик ОРУДа жезлом перекрывал утреннее движение, и стремящиеся к знаниям пересекали улицу. Именно по ней прогрохотал тюремный возок, доставивший Ваню (Янека) в Бутырский замок. По ней ехала в княжеской карете на тяжкое свидание в Бутырки Елизавета Федоровна... По ней, Долгоруковской к Владимирке, к Курскому вокзалу гнали отверженных и энтузиастов России.

В XX веке здесь, по Каляевской, прошел Венечка.

А.П. Жуков



**ДОКУМЕНТЫ**

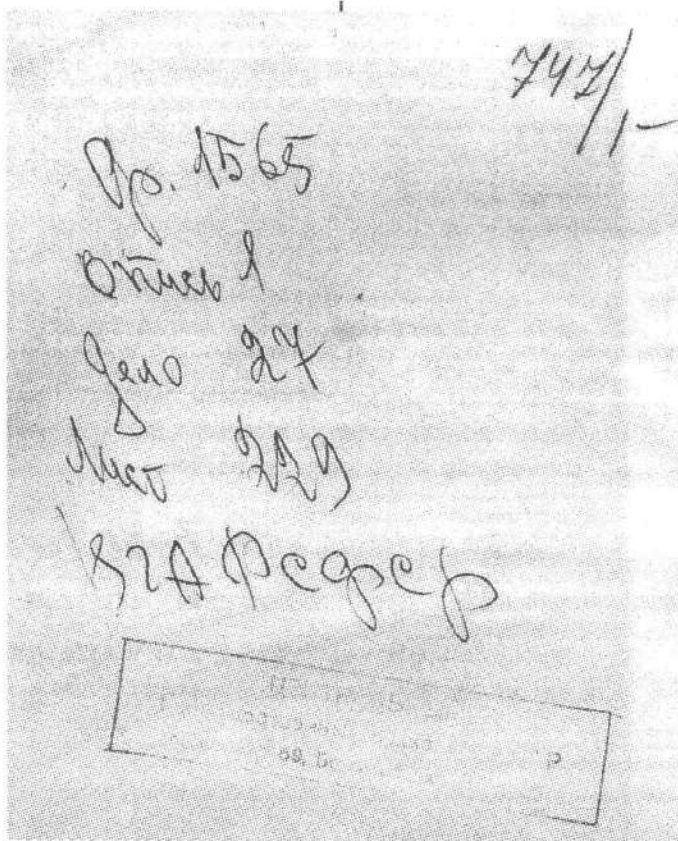
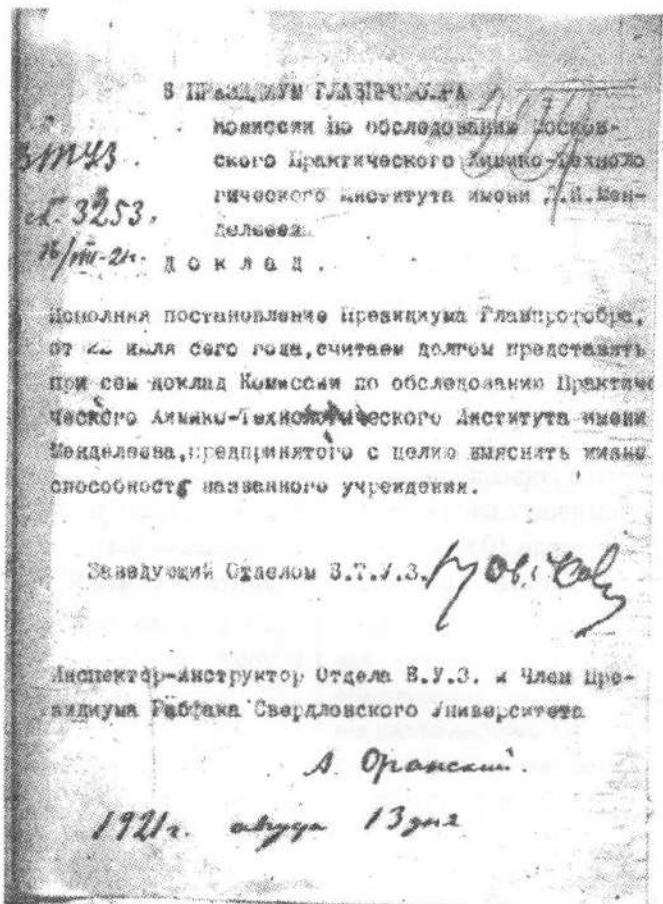
Без "Его Величества" документа история мертва. Только они – эти старые полуистлевшие бумажки, извлекаемые на светбожий из мрачных и пыльных комнат архивов, книгохранилищ или с чердаков, из частных забытых собраний и коллекций – проливают свет на далекие события из жизни общества, отдельной семьи или целой организации.

Мы публикуем доклад комиссии по обследованию деятельности Практического Химико-Технологического института имени Д.И. Менделеева от 13 августа 1921 года. В те тяжелые дни для страны решалось – быть или не быть Менделеевке. Термин "практический" нес в себе своеобразный налет неполноценности, снижал уровень значимости.

Итак, Центральный государственный архив РСФСР – архив 1565, опись 1, дело 27 – доклад и сопроводительное письмо к нему от августа 1921 года.

Подлинные документы.

Доклад комиссии по обследованию  
Московского Практического Химико-Технологического  
института имени Д.И. Менделеева



## ДОКЛАД

Комиссии по обследованию Московского Практического Химико-Технологического Института имени Менделеева.

Московский Практический Химико-Технологический Институт преобразован из Московского Промышленного Училища. Последнее начало функционировать с 22 августа 1898 года сначала в наемном помещении, а с 1900 года перешло в специально выстроенное и оборудованное здание на Миусской площади. Училище имело ежегодно до 800 человек учащихся при 9 годах обучения (5 лет общеобразовательных и 4 специальных) и 2 отделениях - химическом и механическом. Оканчивающие получали звание техника по химической или механической специальности и после отбытия практики или службы на фабриках и заводах, представления соответствующих отчетов об этой практике и удостоверений об успешности работы, имели право в комиссии при училище подвергнуться испытанию на звание инженера по узкой специальности. Ежегодно оканчивало от 50 до 65 человек, которые охотно разбирались фабриками и заводами, в частности заводом Ферейна, Московскими железнодорожными парками и строительной конторой Чаплин и Залесский. В 1909 году на Всероссийской выставке в Казани училищу была присуждена большая золотая медаль за образцовую постановку учебного дела. После октябрьской революции училище получило название техникума и поступило в ведение Москвофобра, в декабре 1920 года преобразовано в практический Институт, которому, согласно 52 Положению об Институтах, присвоены все права Высшего Учебного Заведения. Оканчивающие

Институт получают звание инженера по узкой специальности. Всего в Институте 4 факультета: химический, механический, химико-фармацевтический и металлургический с трехгодичным курсом обучения на каждом. Сверх того имеются подготовительное общеобразовательное отделение.

В здании Института, имеющего вполне оборудованные для научных целей помещения, хотя в значительной степени поврежденные 14 Эвакуационным Госпиталем, имеются: А) ЛАБОРАТОРИИ: 1) качественного анализа, 2) количественного анализа, 3) технического анализа, 4) органической химии, 5) электротехническая; В) МАСТЕРСКИЕ: 1) столярно-модельная, 2) слесарная, 3) кузнечная, 4) литейная и 5) сборочная; В) УЧЕБНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ МАСТЕРСКИЕ-ЗАВОДЫ: 1) фармацевтическая, 2) красильная, *анперотирочная и ситцепечатная*, 3) фотографическая и при ней оборудование по цинкографии; г) находятся в процессе оборудования МАСТЕРСКИЕ: по шоколадно-конфетному делу и по технической переработке плодов и овощей.

Учебные планы и программы Института при сем прилагаются. Но деятельность Института не ограничивается задачами учебного заведения в узком смысле этого слова. Насущные потребности момента, требующие принятия самых энергичных мер к поднятию экономического благосостояния Советской России, выдвинули перед учебной корпорацией Института производительные, индустриальные задачи в широком смысле этого слова. В настоящее время Институт тесно связан с В.С.Н.Х. и профсоюзами, особенно с союзом пицевиков. При Институте имеется ряд курсов с самыми разнообразными программами. Лаборатория Института и научно-педагогический аппарат обслуживали

## В ПРЕЗИДИУМ ГЛАВПРОФОБРА

Комиссии по обследованию Московского Практического Химико-Технологического института имени Д.И.Менделеева

ВТУЗ.

ТЕХ. 3253.

16/VIII-21 г.

## ДОКЛАД

Исполняя постановление Президиума Главпрофобра от 22 июля сего года, считаем долгом представить при сем доклад Комиссии по обследованию Практического Химико-Технологического Института имени Менделеева, предпринятого с целью выяснить жизнеспособность названного учреждения.

Заведующий отделом В.Т.УЗ.

Инспектор-инструктор Отдела В.УЗ. и Член Президиума Рабфака Свердловского Университета

*А.Оранский*

1921 г. августа 13 дня

целый ряд учреждений, имеющих особо важное государственное значение. Наприм., в Институте читаются: 1) курс химии и взрывчатых веществ для слушателей Военно-педагогического Института. 2) курс химии и технологии для высших педагогических курсов, 3) курсы по технической переработке плодов и овощей, 4) курсы по крахмально-паточному делу, 5) курсы по консервному делу, 6) курсы по сухой перегонке топлива, 7) курсы сельско-хозяйственной производственной кооперации, находящиеся в ведении Главпрофобра. Сверх того, по предложению В.С.Н.Х. предполагено организовать курсы по глиноведению и по винокуренному и дрожжевому делу.

Имея в составе своей педагогической корпорации профессоров Иванова, Зернова, Мильковича, Церевитянова, Смирнова и др. и до 30 преподавателей специалистов со стажем, Институт вполне соответствует своему назначению,

безусловно жизнеспособен и является для Москвы в высшей степени ценным учебным заведением с определенными заданиями научно-прикладного характера и подвергать ломке налаженный аппарат, по единогласному мнению комиссии, было бы нецелесообразным. В то же время ненормальным является и то обстоятельство, что значительная часть работы Института, особенно в части научно-индустриальной, проходит вне поля зрения не только Главпрофобра, но и Москвофобра. Отсюда является недостаточная осведомленность названных органов в вопросах, имеющих важное значение, со всеми нежелательными последствиями, как для центральных органов Наркомпроса, так и для самого Института.

Но высказываясь за сохранение Практического Института, как самостоятельного проф. техн. учебного заведения, комиссия со своей стороны полагала бы возможным предоставить часть помещений

Института, на известных строго определенных условиях, техническому отделению (техническому Рабфаку) Коммунистического Университета имени Свердлова. К этому не встретится препятствий ни со стороны Москвофобра, ни со стороны администрации Института. При сем прилагается, в копии, проект соглашения, выработанного в июне месяце текущего года педагогической корпорацией Института с одной стороны и Заведующим Рабфаком Свердловского Университета с другой стороны по вопросу о координировании работ специализированных учебных заведений в здании Менделеевского Института.

Заведующий Отделом В.Т.У.З.  
(подпись)

Инспектор-Инструктор Отдела В.У.З. и Член Президиума Свердловского Университета

*А.Оранский*

1921 г. августа 13 дня



## ПЕРВЫЙ РЕКТОР – И.А. ТИЩЕНКО

*Из воспоминаний профессора Н.Н. Цюрупы*

### ВОСПОМИНАНИЯ

"Воспоминаний слабый ветерок" придает любым историческим событиям особое очарование. Это и взгляд очевидца, его восприятие событий и фактов. Десятки тысяч людей разных людей из самых дальних уголков СССР, России и мира учились и работали в Менделеевке. Еще больше представителей "внешнего мира" общались с менделеевцами по работе или в часы досуга. Воспоминания и тех и других наверняка сохранились. Собрать их по крупицам – задача, к выполнению которой нужно стремиться. Имен, достойных чтобы о них вспоминали, у нас множество. Так давайте соберем то, о чем забывать грех.

Вспоминайте и помните.

Ивана Александровича Тищенко я знал в обстановке душевных разговоров, дружеских бесед и взаимных советов. Он и мой отец, Николай Дмитриевич, были земляками и товарищами по Херсонскому реальному училищу. Жизненные пути их вскоре разошлись, хотя они оба были студентами Высшего технического училища в Москве. Но судьбы их оказались разными. Отец примкнул к революционному течению, был арестован, выслан, а Иван Александрович избрал научную колею, добившись своим талантом, трудом и упорством незаурядных успехов. Встретились они в 20-х годах нашего времени в Москве. Тищенко часто бывал у нас в доме, и я был невольным свидетелем и внимательным слушателем разговоров Ивана Александровича с отцом о перспективах Менделеевского института, о трудностях и успехах его становления. Вполне понятно, что все, что касалось этой темы, живо интересовало меня, но молодость, скромность, да и незнание дела не позволяли мне вмешиваться в эти разговоры, хотя Иван Александрович, вероятно, стараясь выяснить мнение молодежи, неоднократно обращался и ко мне.

Это был человек способный и талантливый, быстро ставший профессором, а в советское время – одним из руководителей Высшего технического училища. Для него, как педагога, было совершенно очевидным, что подготовка инженеров при новом строе не укладывается в рамки существующей системы обучения, что эту систему надо в корне менять и безотлагательно, потому что инженер рас-



**Тищенко**  
**Иван Александрович**  
 директор Московского  
 химико-технологического  
 института им. Д.И. Менделеева  
 13.02.1923 г. – 07.03.1929 г.

тет медленно, а наступивший период восстановления промышленности уже требует инженеров новой формации.

По старым учебным планам инженер готовился как специалист широкого профиля дореволюционных предприятий, особенно не очень крупных, инженеров на заводе было немного: один - два. Но зато кроме своей прямой химической специальности одновременно он должен был быть и механиком, и энергетиком, и теплотехником, и даже строителем. Инженер, окончивший Императорское высшее техническое училище имел право даже строить колокольни, что подтверждало совершенство знания строительного дела, хотя инженер был химиком. Ивану Александровичу, человеку дальновидному, прекрасно знавшему жизнь вузов и нужды промышленности, было

совершенно ясно, что подобное рассредоточение знаний в ущерб основному предмету, все время растущему и развивающемуся, не может быть основой воспитания инженера будущего.

Наоборот, развитие промышленности потребует особого внимания и концентрации сил на технической части производства, совершенствование которой целиком будет зависеть от знаний и опыта руководителя. Производство должно развиваться не только вширь, но и вглубь, а для этого нужны люди глубоко и хорошо знающие основы самого производства. Именно такую подготовку должны пройти будущие инженеры, которые войдут в строй руководителей после окончания восстановительного периода.

Всеми мерами Тищенко стремился убедить в этом и руководство и профессию Технического училища, но далеко не все понимали и поддерживали его: одни считали, что достаточно просто увеличить выпуск инженеров, а в основе своей ничего менять не надо, другие видели в этом нежелательную ломку устоявшегося многолетнего строя, а у третьих говорило чувство инертности, а порой и ретроградства. Чтобы уже ничто не тянуло назад, надо было создавать новое учебное заведение, на новом месте, с новыми руководителями - единомышленниками новых идей. В основу подготовки инженеров легла специальность. Все остальные дисциплины были средствами ее познания. Инженер завода должен отвечать за качество и достоинство выпускаемой продукции, все вспомогательные области обслуживаются отдельными специалистами. Эта истина в те времена "звучала критически". "Инженер - голова производства, он знает все"

- вот старый принцип. "У каждого свое дело, и знания его должны быть остро отточены" - таков был новый принцип.

Прекрасно зная и высоко ценя технику производства, Иван Александрович отлично понимал необходимость хорошего знакомства с аппаратурой и процессами, идущими в ней. Развитие конструкции аппаратуры основано на изучении тех процессов, которые в ней протекают. И знание этих процессов и аппаратуры, по мнению И.А.Тищенко, должны быть обязательны для любого инженера-химика, независимо от его специальности. И вот постепенно из его лекций начинала возникать и формироваться новая наука, впоследствии занявшая ведущее место среди инженерных дисциплин - основные процессы и аппараты химической технологии. В наше время она заняла принадлежавшее по праву ей первое место.

Как это ни странно, сам Иван Александрович этой дисциплины никогда не читал, хотя ее зачатки уже могли составить предмет курса.

Студентам читались отдельно: аппараты химической промышленности, механическое оборудование химических заводов, еще что-то в этом роде, но целой дисциплины процессов и аппаратов не было. Сам Тищенко вел, собственно говоря, очень скромный предмет: высоко оценивая роль теплопередачи в химическом производстве и требуя от инженера - технолога грамотного теплоиспользования, он преподавал нам техническую термодинамику. Будучи специалистом по сахарному производству, на старших курсах он читал механическое оборудование заводов сахарного производства. Сахарные заводы по тому времени были в значительной сте-

пени более совершенными и разнообразными по своему оборудованию, чем какое-либо другое химическое производство.

Здесь были представлены по крайней мере три вида тепловых аппаратов (выпарка, кристаллизация и сушка), центрифугирование, фильтрация под давлением, фильтро-пресса, сатурация, известкование, насосные установки и многие другие. Читая нам лекции, пользуясь этим обильным материалом, Иван Александрович рассматривал каждый аппарат, излагал законы протекающего здесь процесса и применение этого аппарата в других областях промышленности. Одним словом, из его лекций у нас создавалась яркая картина о процессах и аппаратах.

В поисках места для нового вуза И.А.Тищенко остановился на бывшем Промышленном училище, нынешнем Московском Менделеевском институте, готовившем тогда квалифицированных мастеров, главным образом для текстильной промышленности. С группой профессоров и лиц, поддерживавших Ивана Александровича, здесь началось постепенное обучение и формирование нового вида инженеров, расширение специальностей, а вместе с тем и постепенная борьба за возникновение высшего учебного заведения. Состав студенчества изменился: в него входили опытные люди, бывшие участники гражданской войны, уже немолодые, с жизненным опытом и жизненной закалкой; и вот в этом новом студенчестве Тищенко нашел широкую поддержку и понимание своих идей и мыслей, и оно было одной из решающих сил, поставивших институт в ряды высших учебных заведений.

*Из воспоминаний В.М. Чернявской\**

...С Тищенко Иваном Александровичем профессором Высшего Технического училища (ныне имени Баумана) я познакомилась в конце 1914 года. Семья его состояла из жены - Варвары Сергеевны и двух малолетних детей - Нади и Мити.

Кроме работы в Высшем Техническом училище Иван Александрович читал лекции в Коммерческом институте (ныне им. Плеханова) и в Народном институте имени Шанявского, на Миусской площади. Он был бессменным председателем бывшего императорского технического общества, помещавшегося у Красных ворот.

Иван Александрович был человеком исключительных организаторских способностей, кипучей энергии, редчайшей обаятельности, необыкновенной простоты во взаимоотношениях с людьми. Он успевал все и везде. Около него группировались студенты. Он вел себя с ними просто, по-товарищески. По воскресеньям они приезжали к нему на дачу в Ильинку (по Казанской ж.д.) человек по двенадцати, чтобы провести с ним день отдыха. Иван Александрович угощал их своим излюбленным блюдом "кондером". Это суп из пшенной крупы, заправленный украинским салом, или украинскими галушками, также заправленными салом. Потом прогулки к озеру, игра в чехарду.

Студенты, обращаясь к нему, говорили:

- Ваше превосходительство, за Вами штраф!

Иван Александрович покорно выполнял проигранное: сгибался, руками упирался в колени, и вся

эта компания по очереди начинала через него перепрыгивать. Если кто срывался и не перепрыгивал, то штрафовался, и начинали перепрыгивать через него. Шум, смех, шутки.

В 1914 году, весной, Иван Александрович с группой наиспособнейших студентов выезжал в Германию, где застала их война, и они с трудом, в товарных вагонах добрались на родину. По этому поводу Иван Александрович делал доклад в Коммерческом институте. Народу собралось столько, что негде было упасть яблоку: стояли на окнах и даже держали друг друга на плечах.

Иван Александрович рассказывал мне, что он рос сиротой, окончил Екатеринославскую гимназию с золотой медалью и поступил в Московское Высшее техническое училище, которое также кончил с отличием. Вскоре был командирован в Германию для пополнения знаний. Будучи еще совсем молодым, он получил звание доцента, а вскоре и звание профессора.

Иван Александрович организовывал ежегодно съезд товарищей, окончивших с ним Высшее техническое училище. Каждый из них, где бы он не находился, в Сибири ли, в Туркестане, во всей нашей необъятной Родине, должен был приезжать в Татьянин день в Москву. Иван Александрович заказывал ужин в гостинице "Националь", угол Охотного ряда и Тверской улицы. И каждый из присутствовавших должен был поделиться своими успехами в проделанной им работе.

Шли годы. Шла война. Появился недостаток в некоторых вещах, закупувавшихся ранее за границей. Помню, он мне сказал:

- Нет солдатских козырьков для фуражек. Пришлось раздеться донага и трое суток прора-

ботать в лаборатории. И мне - говорил он, - удалось разложить на составные части и узнать "секрет состава".

Как-то приезжаю к ним на дачу в Ильинку, примерно в мае или июне 1915 года. Иван Александрович радостный, схватил меня за руку и быстро потащил в угол дружной комнаты, говоря:

- Посмотрите, что я открыл!

На полу лежали три планки в виде кирпичей с гладкой поверхностью бурого цвета (темное бордо), размеры толщиной около 3-4-х сантиметров, шириной 14-15 сантиметров, длиной - 26-27 сантиметров. Он взял одну из них в руки и сказал:

- Смотрите, этому принадлежит большое будущее. Этим можно крыть крыши, делать самолеты и многое другое.

Я вспоминаю Ивана Александровича, когда вижу посуду из пластмассы, такого же цвета, какого я видела тогда в Ильинке эти пластинки. (Первые годы изделия из пластмассы изготавливались коричневого цвета (темное бордо).

Кроме этого, он одновременно тогда открыл составные части пластилина для лепки фигур. Он предложил мне заняться изготовлением его, говорил:

- Я Вам прикомандирую двух-трех студентов, и Вы займитесь этим делом.

Я отклонила это, т.к. любила свое медицинское дело и боялась оторваться. Позже он мне сказал:

- Не захотели? Продам это изобретение за три с половиной тысячи! Давайте прокутим!

Война продолжалась. Стало сильно ощущаться недостаток медикаментов. Иван Александрович надумал построить фармацевтический завод. Он сообщил об этом в управлении Красного Креста. Они ухватились за это предложение. И

\* Получено канцелярией МХТИ 31.12.1970 г. вход № 578з.

Представлено Калмыковой А.И.  
Ранее не публиковалось.

он выехал в Петроград в Главное Управление Красного Креста и сделал свой доклад. В 1915 году ему было поручено устройство завода для нужд Красного Креста в городе Москве. (Надо отметить еще, что Иван Александрович разослал людей по сбору лекарственных растений).

В 1916 году я выехала добровольно с отрядом "Русских техников" на Турецкий фронт.

В январе 1917 года я приехала в Москву в командировку за неосальварсаном. По приезде я позвонила Ивану Александровичу. Он обрадовался моему приезду и тут же предложил осмотреть его завод. Мы поехали на автомашине. Нас встретили неизменные его спутники братья Кароль, Сергей Ипполитович и др. Мы обошли вместе завод. Я видала таблетки, впервые изготовленные в России. Иван Александрович взял одну таблетку, нажал ее пальцем и сказал:

- Видите, не рассыпается!

Он радовался, как ребенок. Завод был на Девичьем поле. Улицу забыла.

Выйдя из завода, мы решили пройтись пешком до главной трассы. Шли по узкой дорожке, а по бокам лежали сугробы снега. Улица была бесплодной. Вдруг неожиданно для меня Иван Александрович толкнул меня в сугроб. Поднявшись, я толкнула его... Так мы шалили до трамвайной линии. Потом, отряхнув друг друга, сели в трамвай. (Пишу об этом подробно потому, чтобы лучше охарактеризовать Ивана Александровича: сколько в этом уже тогда профессоре было юношеского задора!) Он не пил, не курил, был полон сил и здоровья.

Мы пошли завтракать в ресто-

ран Корзинкина, что в Охотном ряду. За завтраком он мне говорил:

- Ну, вот, закончим завод. Скоро будет торжественное открытие его. Мне предлагают быть директором завода, но я ни за что не останусь, посажу кого-нибудь другого, а сам опять приступлю к новому, я не люблю сидеть на одном месте, я человек творческого труда, а на одном месте мне скучно. Хочу создавать, строить..

28 февраля 1917 года он проводил меня на вокзал. Я выезжала на фронт. В этот памятный день все трамваи лежали на боку, их повалили рабочие. В Петрограде царь отрекся от престола. Позже я узнала от одного инженера во Владикавказе, что Иван Александрович выехал летом, кажется в августе 1917 года на Кавказ и где-то у Ростова застрял. Я же оказалась отрезанной от центра и приняла участие в гражданской войне со стороны красных войск.

В 1923 году (или 1924 - уже забыла) я вернулась в Москву и нашла Ивана Александровича директором Менделеевского института на Миусской площади. Иван Александрович обрадовался, посадил меня в кабинете и попросил два стакана крепкого чая. Вскоре за ним пришел один из братьев Каролей, чтобы напомнить ему, что его ждут. Иван Александрович успел мне сказать, что Менделеевский институт - его детище, но что он долго в нем не останется, т.к. приступает к строительству Сахарного института.

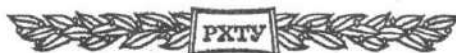
В 1935 году я уже нахожу его директором Сахарного института - тут же, на Миусской площади. В 1936 году я была арестована. В 1937 году был арестован Иван Александрович. Вся эта пронесшаяся над Россией страшная мзга,

коснулась и его светлой, неповторимой личности, человека редчайших творческих сил и энергии. Жаль, не сохранилось письмо моего мужа - Чернявского Бориса Юрьевича от 1923 года, в котором он писал мне во Владикавказ, что ему, как Председателю комиссии по обревизованию всех трестов текстильной промышленности, приходится сталкиваться на совещаниях ВСНХ с Иваном Александровичем Тищенко (Чернявского последняя должность была Директор театра им. Станиславского, позже он был тоже арестован), что он впервые встречает такого человека, как Иван Александрович, что он не стоит его мизинца, что Иван Александрович прирожденный Председатель и т.д. и т.п..

А надо сказать, что Чернявский был также способный человек, с большим образованием, учился во Франции, в Лионе, лицензиат коммерческих наук, кроме того, окончил археологический институт в Константинополе, а в Одессе много ранее окончил Коммерческое училище и Консерваторию.

Иван Александрович Тищенко проявил интерес к самым разнообразным областям науки. Помню, как он много работал по выявлению ценных витаминов, находящихся в отрубях пшеничной и ржаной муки.

Еще будучи во Владикавказе в 1919-1923 гг. мне приходилось встречать старых профессоров, выехавших из столичных городов после октябрьских дней на Кавказ: Казанского, Дукельского и др. Я их спрашивала - не знают ли они Ивана Александровича Тищенко. Они мне отвечали: "Как же, как же! Знаем! Это красный профессор."





## НАВСТРЕЧУ ТЫСЯЧЕ СОЛНЦ (В ядерной преисподне)

Профессор Б.И. Огородников\*

### МЕНДЕЛЕЕВЦЫ

В этой рубрике будут печататься материалы о выдающихся людях Менделеевки, тех, кто внес неоценимый вклад в становление и развитие химической и родственных (смежных) отраслей промышленности, химической науки и высшего образования. Среди менделеевцев – 44 были избраны академиками (АН СССР) РАН, 56 стали лауреатами высших государственных премий (Сталинской, Ленинской, государственной). Из основателей отечественных научных школ памятливы имена – Н.М. Жаворонкова, давшего начало химической технологии как самостоятельной области знания, академика О.М. Нефедова, вице-президента РАН и одного из создателей современной органической химии, Б.В. Громова и В.А. Легасова, крупных специалистов в области химико-технологического обеспечения ядерной энергетики, Б.П. Жукова – организатора современной научной школы химии и технологии энергетических конденсированных систем. Не было ни одного крупного технического проекта в истории нашей страны XX века, где бы не принимали участие менделеевцы. Строительство метро, освоение Северного Ледовитого океана, космоса, атомные проекты – везде имена менделеевцев. Эти страницы посвящены им.

В октябре 1951 г. на Семипалатинском полигоне состоялся третий в Советском Союзе ядерный взрыв. С самолета ТУ-4 была сброшена первая серийная атомная бомба. Это уже было реальное ядерное оружие. Чтобы определить его мощность, в радиоактивное облако вошел самолет-разведчик. Впервые в мире люди сознательно побывали в ядерной преисподне и отобрали пробы радиоактивных аэрозолей. На месте штурмана сидел радиохимик **Дмитрий Шустов**. Ему И.В.Курчатов поручил выбирать маршрут.

Вся жизнь Дмитрия Александровича связана с химией. В 1930 г. после окончания рабфака в Ярославле он поступил на химический факультет Саратовского университета. Но проучившись там лишь один курс, перешел на минеральный факультет МХТИ. В 1935 г. Дмитрий Шустов получил диплом инженера-технолога и продолжил учебу в аспирантуре. Через 4 года он успешно защитил диссертацию и стал кандидатом наук. А затем – Великая Отечественная война, служба в армии.

19 августа 1997 г. полковнику-инженеру в отставке Д.А.Шустову исполнилось 95 лет. Спустя 45 лет после беспримерного полета в ядерную преисподню, он здоров, ухаживает за внуком – школьником и до мелочей помнит годы работы на Семипалатинском полигоне.

В 9 часов 53 минуты 33 секунды 18 октября 1951 года над Семи-

\* Б.И. Огородников, доктор химических наук, лауреат Ленинской премии, выпускник ИФХ факультета МХТИ.



палатинским полигоном была взорвана третья отечественная атомная бомба. Две предыдущие взрывали на башне. Третья стала настоящим боевым оружием, которое транспортировали на самолете и сбросили в заданной точке в заданный момент. Взрыв произошел на высоте около 400 м.

Экипаж самолета, сбросившего РДС-3, видел очень яркую вспышку зеленоватого цвета. Приблизительно через полторы минуты после этого все ощутили три быстро следовавших друг за другом толчка, сопровождавшихся резким звуком, напоминавшим удары по барабану. Самолет испытал воздействие ударной волны, которое было, однако, в несколько раз меньше допустимого. Никаких повреждений самолета и травм экипажа в результате этого не произошло.

Наблюдатели, находившиеся на земле, отметили, что картина

взрыва совершенно не была похожей на ту, что они видели при наземных испытаниях бомб. Вначале была ослепительная вспышка на значительной высоте над землей. Одновременно все почувствовали на лицах и руках тепловое воздействие. Потом на месте взрыва появился очень быстро расширявшийся огненный шар. Еще до того, как он коснулся земли, его закрыл куполообразный слой тумана. Он поднимался как бы навстречу огненному шару...

"Россия делает сама" или сокращенно "РДС" - такое название получили первые советские ядерные "изделия". Как известно, первый взрыв РДС-1 состоялся рано утром 29 августа 1949 г. под Семипалатинском. Плутоний для этой бомбы был наработан в ядерных реакторах и выделен на радиохимических и металлургических производствах комбината № 817 (ныне ПО "Маяк") на Южном Урале вблизи Кыштыма.

В момент взрыва на месте шарового заряда появилось светящееся полушарие, размеры которого в 4-5 раз превышали размеры солнечного диска, и яркость была в несколько раз больше солнечной. После первой вспышки наблюдавшие сняли очки и увидели большую огненную полусферу золотистого цвета, которая затем превратилась в большое бушующее пламя и в следующий момент сменилась быстро поднимающимся столбом дыма и пыли.

Зарево и гул после взрыва РДС-1 отмечались не только в различных пунктах полигона, отстоявших от центра опытного поля на 30-70 километров, но и на дороге в Семипалатинск на расстоянии 80 километров от центра поля. Когда облако пыли и дыма было отнесено ветром, стали видны многочисленные пожары на опытном поле полигона. Через 20 минут после взрыва к центру опытного поля, в

самый эпицентр отправились два танка, оборудованные дозиметрическими приборами. Было установлено, что центральная часть поля, начиная с 50 м, приобрела сильную радиоактивность. В центре она составляла более 1800 рентген в час. Для понимания силы подобного уровня радиации поясним, что при получении людьми дозы излучения в 600 рентген смертность достигает 50%.

Разведчики установили, что почва в центре поля оплавилась и образовала спекшуюся корку шлака. Все сооружения были снесены, а на месте центральной башни образовалась воронка диаметром 3 м и глубиной 1,5 м. Промышленные здания, расположенные на расстоянии 50 м от центра поля, были также полностью разрушены, железнодорожный мост сорван с опор и отброшен в сторону.

Сборочное здание "ДАФ" было полностью уничтожено. На его месте оказался лишь мелкий щебень да виднелись кое-какие следы от железобетонных опор мостового крана. Там, где раньше стояла подъемная лебедка, образовалась огромная и глубокая яма. От железнодорожного пути, соединявшего "ДАФ" с башней, остались лишь разбросанные в радиусе 25 м куски рельсов, некоторые из них были оплавлены. Центр площадки радиусом те же 25 м как бы "потерял" саму землю - грунт здесь был превращен в мелкую пыль, а дальше шла оплавленная корка, легко ломавшаяся от удара каблука. В радиусе примерно 50 м от эпицентра взрыва корка была покрыта слоем пыли, но по мере удаления от центра поверхность становилась все более чистой, имея темно-бурый цвет с каким-то металлическим отблеском.

Непосредственное десантирование в эпицентр происшедшего взрыва было предпринято не только для изучения последствий ис-

пытания. В этот и следующий день были отобраны пробы грунта для определения мощности взрыва и коэффициента использования (КПИ) ядерного горючего. Занимались этим радиохимики.

В начале 1949 г. И.В. Курчатов поставил Радиевому институту Академии наук СССР задачу разработать методику определения КПИ взорванного "изделия". С этой целью организовали группу из сотрудников РИАН и старших офицеров-химиков с высшим образованием Р.И. Алексеева, А.И. Воронцова, И.Г. Иванова и Д.А. Шустова. Группу возглавляли сотрудники Радиевского института И.В. Старик и Ю.М. Толмачев. С марта до августа 1949 г. группа работала в лаборатории Института химической физики АН СССР в Москве. Некоторое время в работе группы участвовал сотрудник ИХФ В.Л. Тальрозе.

К августу методика была в основном отработана, и сотрудники Радиевского института и офицеры ЦНИВТИ выехали к месту испытания первой атомной бомбы. К этому времени офицеров зачислили в штат войсковой части 52605. На полигон прибыла и соответствующая аппаратура, выделенная Радиевым институтом. Курчатов находился уже на полигоне. Его очень интересовала величина КПИ, и поэтому Игорь Васильевич часто посещал радиохимическую лабораторию.

Методика определения КПИ предусматривала отбор пробы аэрозолей из образующегося после взрыва радиоактивного облака. Для этой цели были изготовлены самолетные гондолы, снаряженные фильтрующим материалом. Нужные аэрозоли должны были осесть на фильтре. Самолету с такой гондолой надлежало войти в облако взрыва и пересечь его для отбора необходимого количества радиоактивных продуктов. Чтобы

не подвергать опасности радиоактивного облучения пилотов, решено было использовать беспилотные самолеты, управляемые радиосигналами идущего в стороне от места взрыва другого самолета. Но репетиции с такими полетами показали низкую надежность беспилотной техники - самолеты разбивались при посадке. А когда в беспилотный самолет на одной из репетиций для подстраховки посадили пилота, то последний не успел при посадке разблокировать органы управления и рухнул вместе с самолетом - был госпитализирован.

Накануне взрыва на полигон прибыл министр внутренних дел СССР Л.П.Берия. Знакомясь с полигоном, он посетил и радиохимическую лабораторию.

Вот какими запомнились следующие дни Д.А.Шустову: "Утро 29 августа выдалось пасмурным, что для той местности являлось исключительной редкостью. Нас это обстоятельство омрачило и расстроило, так как при плотной облачности взять пробу из радиоактивного облака с помощью беспилотного самолета было невозможно. Перенести испытание на другой день Л.П.Берия не согласился. Так нам позднее рассказывал Игорь Васильевич. Взрыв производился на металлической башне и считался наземным. После взрыва в центре песок оплавился и образовалась стекловидная корка. Предположили, что она содержит не только продукты деления, но и остатки ядерного горючего. Было решено немедленно отобрать пробу этого песка и подвергнуть ее анализу для определения КПИ. Сказано - сделан! Пробу нам доставили, а через день Игорю Васильевичу были вручены результаты анализа. Он остался очень доволен и поблагодарил всю группу.

Определение КПИ проводи-

лось по одному осколочному радионуклиду - молибдену - 102 (период распада 11 минут). Игорь Васильевич предложил определить КПИ по нескольким радионуклидам. Он предложил отправить пробу шлака в РИАН. Создали группу из младших офицеров-химиков со средним образованием (Ю.Береговой, Ю.Зенкис, В. Иванов, Н.Щелоков и другие). Старшим группы назначили меня. В марте 1950 г. группа выехала в Радиевый институт, где и проработала около полутора лет. За это время были определены КПИ по трем долгоживущим осколочным радионуклидам. Они мало отличались от первоначального. В середине лета 1951 г. группа получила приказ возвратиться в войсковую часть 52605 для подготовки к новым атомным испытаниям."

В отчете об испытаниях первой отечественной атомной бомбы сделан вывод, что коэффициент полезного действия РДС-1 был близок к 15%. Проблема определения мощности взрыва стояла и перед американцами, когда в 1945 г. они проводили испытания в Аламогордо.

Там, как только позволила обстановка, несколько танков "Шерман", выложенные внутри свинцовыми плитами, ринулись в район взрыва. На одном из них находился Энрике Ферми, которому не терпелось увидеть результаты своего труда. Его глазам предстала мертвая, выжженная земля, на которой в радиусе полутора километров было уничтожено все живое. Песок спекся в стекловидную зеленоватую корку, покрывшую землю.

Танки имели независимый от внешнего мира источник кислородного питания. Андерсон, ассистент Энрико Ферми, подготовил стальную трубу и несколько емкостей. Через люк в днище Андерсон выдвинул счетчик Гейгера,

который щелкал тем сильнее, чем ближе они подходили к месту взрыва. Затем он опустил трубу и взял несколько проб в центре небольшого кратера, образовавшегося от взрыва. Счетчик Гейгера трещал, как сумасшедший. Радиоактивность в пункте "ноль" несколько часов спустя после взрыва была настолько высока, что каждый, кто приблизился бы сюда без соответствующей защиты, получил бы смертельную дозу. Спекшийся песок назвали тринитрит (от слова "тринита" - "троица" - кода экспериментального взрыва).

Проводя химический анализ тринитрита, Андерсон позднее вычислил мощность первой атомной бомбы: освободилась энергия, равная взрыву 18000 т тринитротолуола. Такой эффект могли вызвать 2 тыс. самых крупных бомб времен Второй мировой войны.

Отчет по испытаниям РДС-1, адресованный Л.П.Берии, содержал не только описательную часть, но и "приоткрывал" ориентиры дальнейшей работы. В нем, в частности, говорилось, что учитывая вполне удовлетворительные результаты испытанного РДС-1, целесообразно подготовить серию таких "изделий" до разработки и испытания других образцов атомных бомб, работы над которыми ведутся в КБ-11 по заданию правительства. Высказывалось также мнение, что РДС-1 взорвали в стационарных условиях, поэтому нужно произвести следующее испытание атомной бомбы с воздуха, причем совместить его с испытанием РДС-3, имеющим ту же конструкцию, что и РДС-1, но заряд составной - из плутония и урана-235.

Испытание РДС-2 стало вторым атомным взрывом в СССР. Оно было проведено на Семипалатинском полигоне 24 сентября 1951 г.

После августа 1949 г. все со-

оружения опытного поля были восстановлены. Для изучения разрушающего действия атомного взрыва на разных расстояниях от центра поля было заново построено три пятиэтажных и два двухэтажных кирпичных дома, два промышленных здания, железнодорожные и шоссе мосты, подземные убежища типа метро, водный бассейн, нефтехранилище, участок высоковольтной линии электропередач, ряд фортификационных укреплений.

На опытном поле полигона была широко представлена и военная техника. На различных дистанциях от его центра были размещены самолеты, танки, пушки, бронетехника, палубные надстройки эсминцев, торпедные аппараты, мины, склады боеприпасов, другое военное имущество. Ставилась также задача продолжить изучение поражающего действия атомного взрыва на живые организмы. На поле, в зданиях, танках, в кабинах самолетов и в фортификационных сооружениях находилось 237 животных, в том числе 33 крупных, включая верблюдов и привычных коров и лошадей.

Программа испытаний РДС-2 включала проверку действия атомного взрыва на самолет ТУ-4, предназначенный для боевого применения атомных бомб. В этих целях автомат пуска включался по радиосигналу с самолета, подаваемому в момент его прохода над башней на высоте 10 км. Сам взрыв должен был произойти через полторы минуты после сигнала пуска. Таким образом, согласно расчету, ударная волна должна была настигнуть самолет на расстоянии 20 км от эпицентра.

Два экипажа самолетов ТУ-4 во главе с подполковником Уржунцевым и капитаном Усачевым в 1949 г. начали специальную подготовку для проведения испытаний РДС-2 и РДС-3 на полигоне ВВС под Кер-

чью. Затем работа была продолжена на Семипалатинском полигоне. Испытание новой атомной бомбы было произведено в условиях, близких к 1949 г. Ее установили на металлической башне на высоте 30 м, расположенной в центре опытного поля. Поле вокруг башни в радиусе до 10 км было оснащено различной измерительной аппаратурой для определения давления ударной волны и ее скорости, для скоростного фотографирования светящейся фазы взрыва и облака взрыва, измерения теплового, нейтронного и гамма-излучений. В общей сложности было установлено 232 прибора, в том числе 73 фото- и киноаппарата, 45 осциллографов, 18 самописцев давления, 38 ионизационных камер. Кроме того, на поле было расставлено 1250 индикаторов гамма-излучений, 2050 нейтронных.

Проведение взрыва РДС-2 намечалось на 7 часов по московскому времени, а взлет самолета, с борта которого должен быть подан сигнал на запуск автомата пуска, на 4 часа 11 минут.

Но погода опять-таки воспротивилась... Метеоусловия позволили самолету с экипажем Уржунцева вылететь лишь спустя три часа после намеченного времени. Шесть заходов сделал самолет над башней, и все безрезультатно. Каждый раз башня оказывалась закрытой облаками. Израсходовав горючее, самолет Уржунцева был вынужден вернуться на базу.

На смену был выпущен второй самолет - с экипажем Усачева. На этот раз при первом же заходе цель оказалась открытой. По сигналу с самолета был включен автомат пуска, и в 13 часов 19 минут 24 сентября над Семипалатинским полигоном прогремел второй советский ядерный взрыв.

Командир ТУ-4 сообщил: "...Через 2 минуты 10 секунд после вспышки, которую отметили все

члены экипажа, самолет на расстоянии 22 км от центра опытного поля испытал сильный толчок от ударной волны". Однако никаких затруднений в управлении самолетом не возникло, и он уверенно шел по курсу...

В результате испытания РДС-2 диаметры зон разрушения на 25-40% превысили диаметры зон разрушений предыдущего взрыва. Площади зон увеличились в 1,5-2 раза. По сравнению с РДС-1 радиоактивные излучения были намного более интенсивными. По гамма-излучению - в 2,5 раза, по медленным нейтронам - в 3, а по быстрым нейтронам - в 10 раз. Полный тротиловый эквивалент ядерного взрыва был определен двумя независимыми методиками - по количеству распавшегося при взрыве плутония, которое было установлено радиохимическим анализом продуктов взрыва, и по объему и температуре огненного полушара, образовавшегося на начальной стадии взрыва.

Как и два года назад, все радиохимические проблемы пришлось решать Д.А.Шустову и его коллегам. Казалось бы, что все методики отработаны, опыт 1949 г. сохранился. Однако, как вспоминает Дмитрий Александрович, без сюрпризов не обошлось.

"При определении КПИ взрываемого "изделия" от использования беспилотных самолетов отказались. Да и большей необходимости в аэрозолях не было, так как при наземном взрыве в центре появился радиоактивный шлак. Это было известно по опыту 1949 г. Поэтому сразу же после взрыва к эпицентру был направлен танк, специально оборудованный защитой от проникающих излучений, в днище которого сделали люк. Через этот люк и отбирали пробу. Она представляла собой смесь радиоактивных шлаков и песка. Из них были отобраны только

шлаковинки, которые и подвергли анализу. Примерно через сутки были получены данные и КПИ. Каково же было наше изумление, когда его значение оказалось в порядок меньше, чем в 1949 г.

Следует сказать, что КПИ - это отношение распавшегося ядерного горючего к заложенному в "изделие". Величина первого определялась по короткоживущему осколочному радиоактивному нуклиду, второго - суммированием количества разделившегося и неразделившегося плутония в пробе.

Было высказано предположение, что вместе со шлаком, образовавшимся при проведенном взрыве, был отобран и шлак взрыва 1949 г. Следовательно, значение КПИ и должно получиться заниженным. Немедленно был организован повторный отбор пробы вручную. Проба была отобрана из шлака, образовавшегося в 1951 г. Результаты анализа оказались реальными."

Испытание 24 сентября свидетельствовало, что более мощная атомная бомба меньшего веса создана. При мощности в 38,5 килотонны РДС-2 имела массу чуть больше 3 тонн.

Прошло меньше месяца с момента испытания РДС-2, а опытное поле Семипалатинского полигона вновь приняло состояние "боевой готовности". Все сооружения, предназначенные для изучения поражающих факторов ядерного взрыва, были восстановлены или построены заново. Свое место заняли различные образцы военной техники и вооружения, прибыла новая партия подопытных животных. Поле вокруг цели было оснащено огромным количеством разнообразной аппаратуры, которая, как и к испытанию 24 сентября, пополнилась новыми приборами.

18 октября 1951 г. на "экзамен" вышла первая отечественная атом-

ная авиационная бомба. Ее сборка, снаряжение и подвеска к самолету осуществлялись на аэродроме в Семипалатинске под непосредственным руководством главного конструктора КБ-11 Ю.Б.Харитона. Самолет, несший РДС-3, пилотировал подполковник К.И.Уржунцев.

В 7.00 утра 18 октября самолет поднялся с Семипалатинского аэродрома и взял курс на полигон. Совершая холостой заход над хорошо видимой целью, командир ТУ-4 запросил разрешение на сбрасывание бомбы. Получив его, вышел на боевой курс и сбросил РДС-3 в 9 часов 52 минуты 38 секунд по московскому времени. В момент сбрасывания бомбы самолет был на высоте 10 км.

Падение бомбы продолжалось 55,33 секунды.

18 октября 1951 г. для Дмитрия Александровича Шустова стал историческим. Подобно Икару он поднялся в небо навстречу не одному, а тысяче солнц. Он стал первым человеком на Земле, прошедшим через ядерное облако. В канун 45-летия этого события я встретился с Дмитрием Александровичем. Он по-прежнему крепок, в его рукопожатии чувствуется сила и экспрессия, ясная голова, отличная память, четкая речь. Мы знакомы давно, почти 40 лет. Когда я заканчивал Московский химико-технологический институт им. Д.И.Менделеева, он хотел меня взять в свою "контору", чтобы заниматься обнаружением и контролем ядерных взрывов. Но я выполнял свою дипломную работу в лаборатории аэрозолей физико-химического института им. Л.Я. Карпова, которую возглавлял академик Игорь Васильевич Петрянов. Его волокнистые фильтры известны во всем мире. В эту лабораторию я и был распределен. Но уже через год был привлечен к работам по созданию средств отбора и ана-

лиза радиоактивных аэрозолей, образующихся при ядерных взрывах и вновь столкнулся с Д.А.Шустовым.

"Только улеглись волнения с анализом продуктов сентябрьского взрыва РДС-2 на башне, и мы составили отчет о его КПИ, - вспоминает Шустов, - как к нам пришел И.В. Курчатов и сказал: "Готовьтесь к воздушному!" Начали обсуждать вопрос, как отбирать пробу радионуклидов для определения КПИ. Было очевидно, что при воздушном взрыве радиошлака в эпицентре не будет. Отбор проб аэрозолей из радиоактивного облака беспилотными самолетами исключается. Курчатов предложил отобрать аэрозоли с помощью самолета, управляемого пилотом. Конечно же, в самолете должен был находиться радиохимик. Когда был задан вопрос о том, кто из сотрудников лаборатории полетит, Курчатов ответил: "Шустов! Он - начальник лаборатории, и ему отчитываться за все." Курчатов позвонил в подразделение, занимавшееся, как ныне говорят, радиационной безопасностью, и спросил, на сколько по времени и в каких местах можно входить в облако. Толком никто ничего не знал, и ясного ответа не последовало. "Возьмите хотя бы прибор, - сказал Курчатов. - В воздухе сами разберетесь, куда лететь и где брать аэрозоли. К тому же в гондоле установлен датчик, он покажет, сколько набрали продуктов взрыва."

Экипажу самолета Ли-2 выдали изолирующие комбинезоны и противогазы. Так же экипировали и меня. Но летчики надели еще парашюты, а у меня его не было. "А тебе и не надо, - сказал командир. - Все равно пользоваться не умешь." После этого установили приборы для измерения степени радиоактивности, и все заняли рабочие места. Командир корабля

усадил меня на место штурмана и сказал, что будет лететь в те места, куда укажу я. Поднявшись на высоту 3000 м, самолет стал барражировать на удалении 50 км от места взрыва, ожидая появления радиоактивного облака. Через некоторое время командир корабля связался с командиром бомбардировщика, на котором находилась атомная бомба. Последний сообщил, что через два круга он поведет самолет на цель. Испытание РДС-3 проводили путем прицельного сбрасывания бомбы с самолета ТУ-4 с высоты 10 километров на цель, расположенную в двух с половиной километрах от центра опытного поля и представлявшую собой круг радиусом 400 м."

О чем думали летчики и что переживали, отправляясь в облако ядерного взрыва, теперь можно только гадать. Д.А.Шустов не знал их фамилий и званий. Не положено. Люди шли на спецзадание. Но они знали о Хиросиме и Нагасаки, об испепеленных жителях этих городов, об огромных разрушениях, вызванных взрывами атомных бомб "Мальш" и "Толстяк".

2 августа 1945 г. командующий 20-го соединения ВВС США подписал сверхсекретный приказ №13 о "бомбардировочной миссии". Это был приказ о первой в истории атомной атаке: 22-я воздушная эскадра должна атаковать предназначенные для нее объекты в Японии 6 августа. Первый - Хиросима, второй (запасной) - Кокура, третий (запасной) - Нагасаки. Высота бомбардировки 9500-10000 м. Скорость бомбардировщика в момент атаки 320 км/ч.

В приказе указывалось, что ни один американский самолет, помимо указанных выше, не должен находиться в радиусе 80 км от места нападения. Несмотря на то что, по расчетам ученых, взрыв, произведенный в воздухе на высоте 600 м от земли, должен обладать мини-

мальной радиоактивной опасностью, предпринимались меры, чтобы исключить возможность радиоактивного поражения американских самолетов.

Утром 4 августа в бараке, отведенном для совещаний, были созданы 7 из 15 экипажей бомбардировщиков Б-29 509-й смешанной группы.

Собравшимся объявили, что решительный момент наступил. Оружие, которое они должны были применить, недавно прошло успешную проверку в Соединенных Штатах, теперь они собирались сбросить его на противника. Членам экипажа показали фильм о взрыве атомной бомбы в Аламогордо. Кадры фильма заставили пожить многих из присутствовавших. Всем сразу же стало понятно, почему летчикам пришлось отрабатывать крутые полуобороты в пикировании с большой высоты. Никто точно не знал, что может произойти. Пилотам было рекомендовано не пролетать через образовавшееся при взрыве облако. Имелось в виду опасность радиационного поражения.

6 августа 8 ч. 11 мин. Полковник Тиббетс выводит самолет на цель. Нажат рычаг, и первая в мире атомная бомба летит на японский город Хиросима. Став на 5 т легче, "Энола Гей" резко подпрыгнула вверх. Тиббетс заложил крутой правый вираж, вошел в пикирование и с максимально возможной скоростью стал уходить от цели. Взрыватель бомбы был рассчитан на запаздывание в 43 секунды. Члены экипажа замерли. Стрелки показывали 8 ч 14 мин. 50с. Бомба на высоте 600 м. Напряжение нарастало. В 8 ч. 15 мин. бомбовые приборы включили систему подрыва ядерного заряда. Это мгновенно вызвало цепную реакцию.

Джепсон, тот что привел "Мальша" в боевую готовность, вел свой отсчет. На 43-й секунде

подумал: "Осечка! Сбросили болванку!" В этот миг ослепительное сияние ворвалось в кабину.

Пожаров не сосчитать. Вот она, форма в виде гриба, о которой предупреждал капитан Парсонас!..

Полковник Тиббетс позже вспоминал:

"Когда взрывная волна догнала самолет, его резко бросило вниз. Самолет задрезжал, словно железная крыша... Хвостовой стрелок видел, как первая волна, словно сияние, приближалась к нам. Он не знал, что это такое. О приближении второй волны он предупредил нас сигналом. Самолет провалился еще больше, и мне сначала показалось, что над нами взорвался зенитный снаряд."

Удалившись на безопасное расстояние, экипаж самолета-носителя произвел фотографирование цели. Полковник Тиббетс вспоминал впоследствии: "Мы сделали дважды - образную петлю и провели съемки с кормы и с носа. Мы не подходили ближе, чем на расстояние одной мили к облаку, но были достаточно близко, чтобы видеть, как оно бурлит. Цвет его менялся - оранжевое, серое, голубое. Внутри был черный дым, пыль, мусор, отчего и казалось, что перед нами бурлящий котел."

Город невозможно было узнать. Сквозь густое облако пыли мы не смогли видеть даже огня. Только это облако пыли и отмечало границы разрушения. Мы с Парсонсом пришли к выводу, что взрыв был значительно сильнее, чем предполагалось."

Образовав полукруг, три американских самолета провели наблюдения за результатами бомбардировки. С борта "Грейт артиста" Джонстон отснял несколько цветных фотоленок, в то время как находившийся в хвосте "Энолы Гей" Кэррон пользовался кинокамерой.

"Стоит повернуть назад, пол-

ковник! - крикнул он Тиббетсу. - Мне кажется, что ветер начинает сносить на нас гриб!"

Бомбардировщики Б-29 взяли курс на юго-восток и полетели назад на Тиниан.

Через три дня с острова Тиниан стартовал Б-29 "Бок Кар". Его пилотировал майор Суиней, который на самолете "Грайт артист" сбрасывал над Хиросимой измерительные приборы. Теперь он "вез" плутониевую бомбу "Толстяк".

Нагасаки - небольшое в XVI в. поселение, столь малозначащее, что там не было даже ни одного замка, - вырвалось из средневекового мрака и постепенно превратилось в центр международной торговли.

Над портом Суиней сделал крутой вираж. На экране радиолокатора штурман Пельт видел контуры города. Внезапно самолет вышел из облаков. Апшорт быстро нажал кнопку автоматической системы бомбометания. Тяжелая бомба полетела вниз.

Было 11 ч 02 мин...

Б-29 резко повернул в сторону, чтобы выйти из зоны действия бомбы. Взрывная волна огромной силы ударила по кораблю, и он задрезжал от носа до хвоста. Будто гигантский разряд электричества метнулся, ослепил близь и даль, по машине ударило что-то чудовищное. Затем друг за другом последовали еще четыре удара. При этом каждый раз казалось, что по самолету со всех сторон стреляют из пушек.

"Через минуту после взрыва, вспоминал Суиней, - нам показалось, будто самолет ударился о телеграфный столб. Мы почувствовали пять ударов, все они были намного сильнее тех, что мы ощущали над Хиросимой. Что было после? Было то же самое."

Наблюдатели, сидящие в хвосте самолета, увидели гигантский

огненный шар, который поднимался из недр земли, выбрасывая огромные белые кольца дыма. Затем гигантский столб фиолетового огня высотой 3 тыс. м с огромной скоростью устремился вверх.

По мере движения сквозь белые облака он становился все более живым. Затем огромная масса приобрела форму гигантской пирамиды. Основание ее было коричневым, центр - янтарным, вершина - белой.

Когда уже казалось, что пирамида застыла, на ее вершине вырос гигантский гриб, который увеличил ее высоту до 13 тыс. м. Грибообразная вышина была еще более живой. Подобно тысячам гейзеров, слитых воедино, она с яростью кипела и пенилась, то подымалась вверх, то опускалась вниз.

Через несколько секунд этот гриб освободился от опоры и с колоссальной скоростью стал подниматься в стратосферу, на высоту около 18 тыс. м. Затем на пирамиде образовался новый гриб, меньше, чем первый. Создавалось впечатление, что у чудовища вырастает вторая голова. Оторвавшийся гриб изменил свою форму, превратился в цветок с повернутыми к земле гигантскими лепестками, бело-кремовыми, с внешней стороны и розовыми изнутри. Он все еще сохранял такую форму, когда самолет был от него на расстоянии 300 км.

Как и тремя днями раньше в Хиросиме, пошел дождь: огромные теплые капли, жирные и черные, как машинное масло. Адский ливень продолжался до 17.00, но он не остановил и не умерил пламени пожаров. Этот дождь нес гибель: он был радиоактивен.

Однако вернемся в Семипалатинск. Д.А.Шустов продолжает свой рассказ. "Вскоре наш самолет так сильно осветило, что все находившиеся в нем отпрянули от иллюминаторов. Ударной волны мы

не почувствовали, поскольку находились примерно в 50 км от эпицентра. В воздухе появился радиоактивный "гриб". Ясно обозначились его "ножка" и "шляпка". Я предложил командиру направить самолет к ножке "гриба", так как "шляпка" находилась на высоте 10-12 км. Когда самолет подлетел к "ножке", радиоактивность мало превышала естественную. Я попросил командира войти в "ножку" и сделать в ней несколько кругов. Было 10 часов 20 минут. С момента взрыва прошло 26 минут. В "ножке" было как в кофейной гуще, темно. Сначала мы прошли на 3000 м. Приборы зарегистрировали повышение степени радиоактивности, но небольшое. Было ясно, что на такой высоте необходимое количество аэрозолей мы не наберем. Я предложил командиру, двигаясь по спирали, набирать высоту. Когда самолет достиг 5000 м, приборы стали фиксировать присутствие радиоактивных веществ. Стрелки их "задергались", потом "зашкалили". Это указывало на то, что на нас стала оказывать влияние и "шляпка". На мою просьбу подняться еще выше командир ответил: "Не могу. Самолет не позволяет. Там разреженный воздух, и Ли-2 ведет себя неустойчиво. Можем опрокинуться". Прибор, датчик которого находился в гондоле, показывал, что мы уже набрали радиоактивных аэрозолей около 1 Ки. Этого было достаточно для анализа по определению КПИ. Памятуя наказ Игоря Васильевича ориентироваться в полете на дозиметрические приборы и ни в коем случае не рисковать, я предложил командиру самолета идти на посадку.

После посадки меня окружили сотрудники лаборатории и стали расспрашивать о полете. Подошедший офицер госбезопасности попросил меня ничего никому не рассказывать и предложил пилоту

и мне сесть в автомашину. На мой вопрос, куда мы едем, он сказал - к Курчатову. Игорь Васильевич принял сразу же и стал расспрашивать о полете. Командир самолета доложил Курчатову, что полет прошел нормально, и тот его отпустил. Я подробно рассказал об особенностях полета и величине радиоактивности отобранной пробы. Он попросил тут же, не уходя, написать подробный отчет. Мне выдали "учтенные" листы, и я все в них описал. Даже нарисовал график показаний стрелочных приборов на высотах - 3 до 8 км. Курчатов прочитал, взял телефонную трубку и позвонил И.К.Кикоину. "Исаак, - сказал он. У меня сейчас человек, который только что первым побывал в радиоактивном облаке атомного взрыва. Не хочешь с ним побеседовать?" "Конечно!" - ответил тот. Я пошел к Кикоину и повторил рассказ. Потом отправился в лабораторию.

За это время мои товарищи уже сняли гондолу, выгасили сетки, на которых находился фильтр-материал Петрянова с радиоактивными аэрозолями."

Эта операция оказалась не столь простой и безопасной, хотя конструкция гондолы и сочленение сеток на шомпольных разъемах предполагали мгновенное расснаряжение и демонтаж фильтрующего материала. Евгений Алексеевич Федин, служивший техником в 1948-1951 годах на Семипалатинском полигоне, а ныне - заместитель директора ВНИИ органического синтеза, так вспоминает первую "босвую" операцию расснаряжения гондолы. "Когда мы выгасили сетки из Гондолы, то увидели, что белоснежный фильтрующий материал стал темно-серым или даже коричневым. Это была пыль, поднявшаяся с земли, частицы почвы, песчинки. Сетки "светили" так, что находиться около них было опасно.

Взяли нечто похожее на грабли, и этим приспособлением стали снимать фильтр с металлических сеток. Упаковали его в контейнер и увезли в лабораторию."

В последующие годы эта операция не стала легче и безопаснее. В памяти Д.А.Шустова сохранился случай, когда его товарищ Александр Иванович Воронцов, хотя и работал в перчатках, но так сильно облучил руки при снятии фильтра, что несколько недель не мог застегивать пуговицы на рубашке и кителе. Но потом руки зажили.

Однако вернемся к событиям 45-летней давности.

В радиохимической лаборатории полным ходом велся анализ отобранной пробы. Через сутки Игорю Васильевичу были сообщены результаты анализа. Он остался очень доволен и поблагодарил всех за работу.

Определение мощности взрыва проводили на этот раз не по двум, а уже по трем методикам - по радиохимическому анализу продуктов взрыва, размерам и температуре огненного шара, ударной волне. За полный тротиловый эквивалент взрыва РДС-3 было принято усредненное значение мощности. Оно оказалось равным 41 200 тонн.

Событие, происшедшее 18 октября 1951 г. на Семипалатинском полигоне, свидетельствовало о том, что задачи, поставленные перед ядерным центром по созданию мощных атомных бомб, были успешно решены. Тротиловый эквивалент модернизированных РДСов был увеличен в 2-2,2 раза по сравнению с первым, "пробным" образцом - РДС-1.

Серийное производство РДС-3, так же как и РДС-2, было начато в 1954 г.

В 1953 г. Д.А.Шустов был отозван с полигона в аппарат Министерства обороны в управление,

которое возглавлял Г.Бенецкий. Проработав там около семи лет, был откомандирован в войсковую часть 14166, чтобы создать радиохимическую лабораторию и контролировать радиоактивные продукты ядерных испытаний, поступающих в атмосферу с зарубежных полигонов.

В 1953 г. Д.А.Шустов участвовал в испытании первого термоядерного "изделия". Через 2 года он "открывал" Новоземельский полигон, на котором Советский Союз произвел первый подводный ядерный взрыв. В 1958-59 гг. Д.Шустов налаживал на Новой Земле радиохимическую лабораторию, участвовал в термоядерных испытаниях.

Уместно вспомнить, что конец 50-х и начало 60-х годов были отмечены наиболее мощными атомными взрывами в атмосфере. Только в 1963 г. был подписан Московский договор о прекращении ядерных взрывов в атмосфере, под водой и в космосе. В 68 лет Дмитрий Александрович, полковник - инженер, снял погоны и демобилизовался. Ушел работать в медицинский институт на кафедру радиационной гигиены.

Перед тем, как покинуть квартиру Дмитрия Александровича и попрощаться с ветераном радиационной разведки, человеком-легендой, я задаю невольный вопрос, который после чернобыльской аварии волнует всех и каждого. Как же удалось выжить в этом ядерном пекле, сохранить здоровье, работоспособность? Дмитрий Александрович улыбается и полусмешливо говорит: "Я мыл часто руки, а не только перед едой".

Спасибо, дорогой Икар, что Вы сохранили крылья. Спасибо за простой житейский совет и напоминание, что всяк кузнец своего здоровья и счастья.

Москва, 1998 г.



## МОСКОВСКОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ УЧИЛИЩЕ

### ИСТОРИЯ МПУ

"Московское промышленное училище" - первая база МХТИ - вот под таким заголовком начинают рассказ о менделеевском институте в сборнике "XX лет М.Х.Т.И. имени Д.И. Менделеева" (М., 1940). Интерес к основателям дома нашего на Миусах постоянно живет среди преподавателей и студентов университета. Публикации в "Менделеевце" студентов МХТИ Н.Старостиной и Т.Ефремовой ("Менделеевец", 1984, №№ 24, 25, 26, 34, 35, 36, 37) вызвали в свое время большой интерес общественности.

В 2000 году Издательский центр выпустил учебное пособие доцента кафедры гуманитарных знаний Н.Ф.Медведевой "Московское промышленное училище", подготовленное на документах фонда 222 центрального исторического архива г. Москвы.

"Исторический вестник" РХТУ им. Д.И. Менделеева открывает рубрику "История МПУ" публикацией "Условий приема в МПУ" и "Программ по химическим производствам" из книги "Обзор и Программы Московского Промышленного училища в память 25-летия царствования императора Александра II" (Москва, Миусская площадь, год выпуска не указан), взятых из фондов Музея РХТУ, директор С.С. Аралов, тел. 259-26-80.

10-826  
0-14

373

542

10-826  
0-14

# ОБЗОРЪ

## И ПРОГРАММЫ МОСКОВСКАГО ПРОМЫШЛЕННАГО УЧИЛИЩА

въ память 25-лѣтія царствованія

### Императора Александра II.

Москва, Миусская Площадь.



ИССЛ. 11/21/2000

### I. Цель и строй Училища

Московское Промышленное училище, устроенное на средства города Москвы в память 25-летия царствования Государя Императора Александра II и содержащееся на средства казны, имеет целью сообщать учащимся знания и умения, необходимые техникам, как ближайшим помощникам инженеров и других высших руководите-

лей промышленного дела по механической и химической специальности.

Ученики, успешно окончившие курс училища, получают звание техника по механической или химической специальности.

Удостоенным звания техника, если они по происхождению не имеют высших прав, предоставля-

ется право на личное почетное гражданство без взимания за грамоты пошлины, а также право поступать в высшие технические училища соответственной специальности, по правилам установленным для приема в эти училища.

Окончившие с успехом курс училища, если до поступления в него не приобрели высших прав, пользуются относительно вступления в государственную службу, чиновничества и отбывания воинской повинности правами лиц, окончивших курс в средних общеобразовательных учебных заведениях.

Полный курс учения в училище девятилетний.

Первые пять классов училища суть общеобразовательные, в коих преподавание ведется по программе, соответствующим пяти классам реального училища. Прошедшие курс пяти классов реального училища переходят в технические классы, избирая механическую или химическую специальность.

Четырехлетний курс технических классов посвящается изучению предметов: математики, физики, химии, механики, устройства машин, механических и химических производств, строительного искусства, черчения, рисования, и практическим занятиям в мастерских и лабораториях.

## II. Условия приема

Приемные испытания в I классе училища производятся в мае и в августе. Выдержавшие испытание в мае месяце считаются кандидатами для поступления в I класс, но зачисляются учениками лишь после окончания всех приемных испытаний в августе месяце, при чем предпочтение отдается тем, кто оказал лучшие познания на приемных испытаниях, несмотря на время производства оных.

В августе месяце во все пять первых классов на свободные вакансии прежде всего зачисляются в число учеников училища без экзаменов ученики, переходящие из соответственных классов других реальных училищ, по представлении ими в училище необходимых свидетельств и документов.

На все оставшиеся после того незаполненными свободные вакансии принимаются ученики по конкурсному экзамену, производимым в объеме программ соответственных классов реальных училищ. В I класс училища принимаются дети не моложе 10-ти и не старше 13-ти лет.

В технические классы прием производится в августе месяце.

Для поступления в I класс механического отделения и в I класс химического отделения требуется удостоверение об окончании курса пяти классов реального училища. Возраст поступающих в I-й технический класс училища не должен превышать 18 лет.

Ученики, имеющие возраст, превышающий установленную норму, могут быть допущены к приемным испытаниям, но зачисляются в число учеников училища лишь с разрешения г. Попечителя Московского учебного окру-

га.

Если в первых технических классах училища останутся свободные вакансии, не замещенные ни учениками училища, ни учениками других реальных училищ, принятыми без экзаменов, по свидетельствам о переводе их из 5-го в 6-й класс, то на эти свободные вакансии могут быть приняты лица лишь по конкурсному экзамену, в объеме курса пяти классов реального училища, производимых в августе месяце.

Плата за учение в реальном отделении 80 руб. в год, а в техническом - 100 руб. в год вносится по полугоду.

При училище имеются 100 городских бесплатных и 6 частных, предназначенных для взноса платы за учение, стипендий, а также Общество вспомоществования бедным ученикам училища.

Ни пансиона, ни общежития при училище нет.

К прошению о поступлении в училище прилагаются:

а) свидетельство о возрасте (метрическое), б) свидетельство о звании (послужной список, или свидетельство о приписке к известному сословию, или засвидетельствованная копия с паспорта родителей и т. под.), в) письменное обязательство в том, что родителям учеников известны все правила, установленные для учащихся училища, и что они обязуются следить за их исполнением, и г) свидетельство о привитии оспы.

Бланки для прошений и обязательства имеются в канцелярии училища.

От поступающих в I класс требуются познания по следующей программе.

### III. Программы по химическим производствам

Мех. Отд. IV кл. - 2 час. Хим. отд. II кл. - 3 час., III кл. - 3 час., IV кл. - 7 час.

#### *Программа химических производств для механического отделения*

##### IV класса - 2 часа.

Некоторые практические сведения из курса теплоты. Расширение тел. Коэффициент линейного, плоскостного и кубического расширения. Измерение температуры. Термометры. Пирометры Seger'a, Siemens'a и др. Определение температуры при помощи калориметра.

Единица теплоты. Закон передачи теплоты. Теплопроводность. Передача теплоты лучеиспусканием.

Изолирующие вещества.

Источники теплоты. Дерево, древесный уголь.

Торф. Торфяной уголь.

Ископаемые угли. Кокс.

Брикеты. Свойства и их приготовление.

Жидкое топливо. Нефть, смола, нефтяные остатки.

Газообразное топливо. Воздушно-генераторный газ. Водяной газ. Смешанный генераторный газ.

Исследование топлива. Химическое исследование. Определение теплопроизводительной способности топлива. Полезная теплопроизводительная способность.

Горение и наиболее выгодные условия выделения теплоты. Исследование дымовых газов.

Приборы для сжигания топлива.

Печи. Огневые камеры. Поддувало. Колосниковая решетка. Уход за топкой.

Порог. Реакционное пространство.

Вылет. Боров. Дымовая труба.

Механическая тяга. Кладка печей. Арматура печей.

Генераторы. Конструкция генераторов и детали их.

Расчет генераторов. Регенераторы. Схема расположения их и

расчет. Рекуператоры.

Полезное действие печей и контроль их.

Вода в природе. Дождевая, колодезная, ключевая, речная и морская вода. Примеси воды. Значение примесей воды в применении ее для технических целей.

Условия, которым должна удовлетворять вода для питания парового котла. Исследование воды.

Определение жесткости воды. Механическая и химическая очистка воды. Конструкция фильтров.

Аппараты для химической очистки воды. Очистка известью, содой и жидким паром. Расчет количеств, прибавляемых реагентов по данным опыта или анализа. Сточные воды. Очистка их механическим, химическим и биологическим путем.

#### *Программа химических производств для химического отделения.*

##### II класс - 3 часа.

Технология минеральных веществ.

##### *Серная кислота.*

Сера, получение сернистого газа, камерный процесс, очищение и сгущение, серный ангидрид, контактный способ.

*Поваренная соль.* Сульфат и соляная кислота. Сода.

По Леблану. Получение содового плава, выщелачивание сырой соды, кальцинирование соды, едкий натр, содовые остатки и регенерирование серы.

*Аммиачный способ:* приготовление насыщенного раствора, насыщение аммиаком, углекислотой, фильтрование, прокаливание бикарбоната, получаемые продукты.

Поташ из древесной золы. Селитра и азотная кислота. Хлор, хлорная известь и хлорноватистые соли.

Способ Вельдона, способ Дикона, электролиз.

Квасцы и сернокислый алюминий. Известь, цементы.

Известь, воздушный цемент, портландский, романский, гидравлическая известь пуццолановый и шлаковый цементы, гипс, растворимое стекло.

##### *Стекло.*

Обыкновенное, известковое (печи и работа), свинцовое, для физических инструментов, глухие и зеркальные стекла, зеркала.

##### *Глиняные изделия.*

Глина, печи и работа, фарфор твердый и мягкий, каменный товар, фаянс, строительный материал.

##### III класс - 3 часа.

##### *Сухая перегонка дерева.*

Процесс сухой перегонки дерева. Аппараты для сухой перегонки лиственных и хвойных пород: котлы и реторты. Холодильники.

Сухая перегонка лиственных пород. Состав продуктов перегонки и их выход. Переработка дегтярной воды на древесный порошок и метиловый спирт. Получение уксусной кислоты из порошка и уксусно-натровой соли.

Сухая перегонка хвойных пород. Получение скипидара и смолы.

##### *Березовый деготь.*

Скипидар и канифоль. Добывание живицы и ее переработка. Химический состав живицы. Распределение живицы в дереве и выход ее из различных хвойных пород. Способы подсечки. Добывание канифоли и скипидара из живицы. Применение скипидара, терпентина и канифоли.

##### *Производство светильного газа.*

Продукты сухой перегонки каменного угля. Каменноугольный газ. Химический состав газа и его светопроизводительная способность. Вредные примеси газа. Аммиачная вода и каменноугольный деготь. Реторты и печи в производстве светильного газа. Гидравлика. Холодильники. Скруббер. Эксгаустер. Химическое очищение газа. Газоидер. Газовый счетчик. Газо-

провод. Горелки. Газокалильное освещение.

*Испытание светильного газа.*

Нефтяной светильный газ. Его получение, химический состав и оценка.

*Нефть и ее продукты.*

Географическое распределение нефти. Теория происхождения нефти. Химический состав и свойства нефти. Добывание нефти. Перегонка нефти. Аппараты для перегонки. Химическая очистка нефтяных продуктов. Переработка легких масел. Переработка керосинового дистиллата. Переработка масляных дистиллатов. Утилизация щелочных и кислотных отбросов. Исследование нефтяных продуктов. Сорты русских нефтяных продуктов и их качества.

*Производства: мыловаренное, стеариновое и глицериновое.*

Общие химические и физические свойства жиров и жировых масел. Нахождение сырого материала в природе. Добывание сырых материалов и очищение их. Мыловарение. Омыливание жиров. Общие понятия о мыловарении. Деление мыл. Теоретический расчет расходуемой щелочи на омыление жиров. Добывание стеариновой кислоты и свеч. Добывание глицерина. Уваривание. Перегоны сырого глицерина. Фильтрация.

*Кожевенное производство.*

Строение и свойство кожи. Подготовительные работы: размачивание, мяздрение. Удаление волоса обработкой щелочами, кислотами соками и гноением с поверхности. Бучение кож. Теория дубления. Дубильные материалы. Отделка дубленого товара. Минеральное дубление. Выделка сыромятных кож, лайки и замши.

*Вода.*

Природная вода и ее виды. Анализ воды.

Питьевая вода и предъявляемые к ней требования. Бактериологическое исследование питьевой

воды. Очистка питьевой воды. Фильтры. Коагулянты. Озонизация.

Вода для технических целей. Жесткость воды, ее причины и способы определения; градусы жесткости. Исправление жесткой воды: 1) способ Кларка; 2) способ де-Гена; способ Болинга; 4) способ Штингла и Беранже. Аппараты для очистки воды.

Сточные воды. Очистка сточных вод. Поля орошения.

*Топливо.*

Понятия о топливе. Требования, предъявляемые к топливу. Главнейшие виды топлива: Дерево. Торф. Ископаемые угли. Древесный уголь и кокс. Брикеты. Солома. Жидкое топливо. Газообразное топливо. Пылевидное топливо. Анализ топлива.

Теплотворная способность топлива и способы ее определения. Калориметры. Формулы для вычисления теплотворной способности.

Горение топлива. Количество воздуха, необходимое для горения топлива и его избыток. Влияние процесса горения на состав дымовых газов. Анализ дымовых газов. Условия горения различных видов топлива. Пламя. Температура воспламенения. Пирометрический эффект топлива и вычисление его, на основании данных анализа. Измерение высоких температур.

Законы передачи теплоты. Теплопроводность и лучеиспускание.

Устройство топков и печей. Топки для твердого, жидкого и газообразного топлива. Тяги. Дымовые трубы. Главнейшие типы печей. Полезное действие печи. Тепловой баланс.

IV класс - 7 часов.

*Технология питательных веществ (3 час.).*

Винокурное производство. Углеводы, служащие для добывания спирта. Химическое подразделение углеводов: крахмал, декстриль, мальтоза, декстроза, левулеза, сахароза, целлюлоза. Физиологически-техническое подразде-

ление углеводов. Белковые вещества; химическое и физиологически-техническое их подразделение. Энзимы углеводов. Энзимы, разлагающие белок. Зимаз.

Продукты брожения - главные и побочные.

Сырые материалы, служащие для добывания спирта. Приготовление солода. Свойства ячменя, обуславливающие его пригодность для солодования. Явления, наблюдаемые при замачивании ячменя. Процессы прорастания. Анатомическое строение хлебных зерен и изменения, происходящие в них при прорастании. Условие прорастания. Практика солодования.

Запаривание картофеля. Мойка и варка картофеля. Физическое изменение крахмала и клеточных оболочек, затираемых материалов. Химические изменения при применении высокого давления. Парник Генце. Переработка зернового хлеба. Переработка зерна с применением высокого давления. Совместная переработка ржи и картофеля.

Затирание и процесс осахаривания. Температура осахаривания. Содержание декстринов в сусле и последующее действие диастаза во время брожения. Практика затирания. Охлаждение сусла до температуры брожения. Заторно-холодильные чаны.

Микроорганизмы брожения. Спиртовое брожение. Брожение, вызываемое дробящимися грибами. Бактерии, имеющие значение для винокурного производства: бактерии уксусной кислоты. Плесневые грибки. Разведение чистых культур. Дрожжи и их энзимы. Расовые свойства и их изменения. Приручение.

Приготовление дрожжей. Разведение чистых культур на практике. Дрожжевое тесто и его приготовление. Заквашивание дрожжевого теста и охлаждение его до температуры брожения. Задание матки. Отнятие и сохранение ма-

точных дрожжей. Подмолаживание дрожжей. Практика брожения. Брожение предварительное, главное и последующее. Подвижные холодильники для квасильных чанов. Различные формы брожения. Применение в винокурении веществ, ядовитых для грибков.

Расчет теоретического выхода спирта. Вычисление возможного выхода.

Получение спирта посредством перегонки. Ректификация спирта. Фильтрация.

Барда. Хозяйственное значение винокурения.

Пивоваренное производство. Материалы пивоваренного производства. Разновидности и сорта пивоваренного ячменя. Оценка пивоваренного ячменя. Химический состав хмеля. Оценка хмеля.

Приготовление солода: замачивание ячменя; рошение на току и механически - письматическое соложение. Сушка солода. Термописьматический солодовенный аппарат. Признаки хорошего солода. Очищение и хранение сушеного солода. Приготовление жженого солода. Дробление солода. Затиранье. Отварной и инфузионный способы. Применение несоложенных материалов. Процеживание затора. Дробина. Варка суслу с хмелем. Расхолаживание суслу. Спиртовое брожение. Культурные и дикие дрожжи. Плесневые грибки и бактерии. Чистая культура пивных дрожжей. Брожение в практике. Дображивание. Обработка пива. Ненормальные явления при главном брожении.

Разлив пива. Пиво и его составные части. Недостатки и болезни пива. Консервирование пива.

#### *Свеклосахарное производство.*

Материал свеклосахарного производства. Доставка и хранение свеклы. Доставка кагатной свеклы на завод. Мойка, взвешивание и резка свеклы. Диффузия. Выщелоченная стружка и ее применения.

Предварительная очистка и нагрев диффузного сока. Дефекация. Сатурация. Химические процессы, происходящие при дефекации и сатурации. Фильтрпрессы. Дефекационная грязь. Последующая сатурация и фильтрация. Выпаривание сока. Многокорпусный аппарат. Конденсация сокового пара. Фильтрация сиропа. Уваривание сиропа. Утфель. Сахар-сырец и его получение из утфеля. Получение белого кристаллического сахара. Заливочный клерс. Паровая пробелка. Оттеки. Переработка оттеков. Состав патоки. Уваривание на кристалл. Патока и ее использование.

#### *Картофельный крахмал.*

Происхождение крахмала. Строение и свойства крахмала. Строение картофельного клубня. Состав картофельного клубня. Хранение картофеля. Гниение картофеля. Требования для картофеля для крахмального производства. Испытание картофеля. Мытье картофеля. Измельчение картофеля. Мезговые массы. Вымывание крахмала из кашки. Вторичное измельчение мязки. Контроль терочного и экстракционного отделений завода. Выделение крахмала из крахмального молока. Очистка крахмала. Уничтожение центы. Плохое осаждение крахмала и средства против оногo. Отбелка крахмала. Центрофугирование крахмала. Сушка крахмала. Сравнение различного типа сушилок. Отделка сушеного крахмала. Переработка грязевого крахмала и крахмальной грязи. Выход картофельного крахмала. Картофельная мука и ее испытание. Отбросы картофельно-крахмального производства. Сточные воды.

#### *Производство пшеничного крахмала.*

Строение пшеничного зерна и его состав. Производство крахмала при помощи брожения. Производство пшеничного крахмала без брожения. Отбросы пшенично-крахмального производства.

#### *Производство кукурузного крахмала.*

Строение кукурузного зерна и его состав. Очищение маисового зерна. Размягчение. Измельчение разбухшего зерна. Очищение крахмального молока химическими средствами. Рафинирование крахмального молока по желобам и с помощью центрофуг.

Сушка крахмала. Упаковка кукурузного крахмала. Контроль производства. Отбросы маисо-крахмального производства. Кукурузное масло.

#### *Производство рисового крахмала.*

Сырые материалы. Замачивание риса в щелоке. Измельчение замоченной сечки.

Процеживание продуктов помола. Очищение крахмала. Белевание крахмала. Формование крахмала. Предварительная сушка и оскребание крахмала. Применение рисового крахмала. Отбросы рисо-крахмального производства. Сточные воды. Способ анализа различных сортов крахмала.

#### *Картофельная патока.*

Обезличение крахмала. Получение картофельного молока. Осахаривание крахмального молока. Нейтрализация. Подъем. Сироп. Фильтр-прессы. Угольные фильтры. Приготовление костяного угля. Оживление костяного угля. Костекальные печи. Вакуум-аппараты. Воздушные насосы. Упаковка готового товара. Сорта патоки и ее анализ. Производство кукурузной патоки. Разница в ходе производства по сравнению с картофельной, ее вкусовые качества. Получение из картофельного крахмала глюкозы. Аморфная и кристаллическая глюкоза. Варка под давлением. Получение декстрина из картофельного крахмала. Аппараты для получения декстрина. Разные сорта декстрина. Анализ декстрина.

#### *Технология красящих веществ.* (4 часа).

*Технология пигментов.*

Каменноугольный деготь, как исходный материал для получения красок. Состав каменноугольного дегтя. Перегонка каменноугольного дегтя. Выделение и очищение бензола и его гомологов, фенола, нафталина и антрацена. Промежуточные продукты красочного производства. Обзор главнейших операций, употребляемых для их получения. Нитрование бензола и его гомологов, анилина, фенолов, нафталина. Амидирование; восстановление нитротел по способу Rechamp; восстановление нитротел в щелочном растворе (получение бензидина и его гомологов); замещение гидроксильной группы амидогруппой. Алкилирование; получение диметиланилина и диэтиламина). Сульфирование углеводов. (бензола, нафталина), алинов (анилина, - нафтиламины) и фенолов. Строение моносульфокислот нафталила Шеффера и Байера и дисульфокислот R и S. Хромотропная кислота. Замещение сульфогруппы гидроксильной группой (получение фенолов и нафтолов); гидроксильное по методу Bohu'a. Получение альдегидов, кетонов и кислот, имеющих значение в красочном производстве (формальдегид, бензальдегид, антрахинон, кетон Михлера, кислоты: бензойная, салициловая, фталевая, антрахионовая).

Особенности химической структуры органических красок. Хромовые и аукохромные группы. Солеобразующие группы  $\text{SO}_3\text{H}$  и  $\text{COOH}$  и их влияние. О классификации красок.

Нитрокраски; их получение и свойство. Пикриновая кислота. Желтая Марциуса. Нафтоловая желтая S.

Азокраски. Хромовая группа азокрасок. Получение азокрасок (диазотирование, комбинация, отсаливание, фильтрование, высушивание, измельчение). Структура азо-красок; место вступления диазогруппы относительно  $\text{OH}$  и

$\text{NH}_2$  в бензольное и нафталиновое ядро. Комбинация диазосоединений с фенолом, анилином, диметиланилином. Комбинация с диамидом и диоксибензолом (хризоидиновый закон). Комбинация диазосоединений с и - нафтолами и нафтиламинами.

*I Моноазокраски.*

А) Амидазокраски: анилиновая желтая, хризоидин, везувин.

В) Окси - азо-краски; моно-окси-азо-краски, получаемые комбинацией диазотированных аминов (производных бензола и нафталина) с нафтолами и их сульфокислотами (оранжевые, пунцовые и др.) Дюкси-азо-краски, получаемые комбинацией диазосоединений с сульфокислотами диаксинафталина (азофуксин, хромотропы). Краски, образуемые на волокне: р-нитроанилиновая, фенетидиновая, нитроаминовая, красная.

*II Тетразокраски.*

Красные и черные тетразокраски. Субстантивные для хлопка (соляные) краски. Компоненты этих красок; первые компоненты: бензидин, о-толидин, дианзидин, этоксибензидин, т. и р. - фенагендиамины нафтилендиамины, вторые компоненты. Правильность в изменении цвета. Главнейшие представители этой группы: конго, бензопурпурин, азоголубая, конго-коринф.

Краски группы трифенилметана. Трифенилметан. Лейканилин. Розанилин (пара и гоморозанилины). Фуксин. Методы получения красок трифенилметана: 1) окислением пара - аминов (способ Кунье); 2) конденсацией формальдегида с анилином; 3) фенольный способ; 4) конденсацией бензальдегида и диметиланилином. Фиолетовые, зеленые и голубые анилиновые краски. Малахитовая и бриллиантовая зелени. Краски группы розоловой кислоты. Ауриин и розоловая кислота.

Фталевые краски. Фенолфталейн. Флюоресцеин. Эозин.

Эритрозин. Флоксин и бенгальская роза. Родамин.

Ализариновые краски. Ализарин, местонахождение его в природе (марена). Получение ализарина из антрацена. Флавопурпурин и антрапурпурин. Пурпурин. Антрагалол. Голубой алозарин.

Дифениламиновые краски. Индамины. Индофенолы. Тиазины: фиолет Лаута, литиленовая голубая.

Азины (производные феназина). Эйроидины. Сафранины.

Индиго. Естественное индиго; добывание и состав его. Структура и свойства индиго. Синтез индиго из толуола. Синтез индиго из нафталина. Синтез Neumann'a. Восстановление и окисление индиго. Индиго-кармин. Определение достоинства индиго.

Краски, производные от флавона. Красильные материалы, содержащие эти краски: желтое и физетовое дерево, корцитрон, грушка. Гематоксилин и бразилин. Синее и красное сандаловые деревья.

Сернистые краски; их получение и свойства.

*Химическая технология волокнистых веществ.*

(4 часа).

*I. Беление, крашение и печатание хлопчатобумажных тканей.*

Хлопок. Хлопчатник. Сорты хлопка. Микроскопическое строение хлопкового волокна. Свойства хлопкового волокна: длина, тонина, крепость, цвет, влажность. Химический состав хлопка: целлюлоза, кутикула, воск, пигмент. Химические свойства целлюлозы. Гидроцеллюлоза. Жирара. Амиллоид. Окицеллюлоза, Азотные эфиры целлюлозы. Искусственный шелк. Мерсеризация. Вискоза.

Хлопчатобумажная пряжа и ее исследование. Хлопчатобумажные ткани. Способы переплетения. Сорты бумажных тканей: миткаль, бязь, бумазья, ластик, молескин, бумажный бархат. Исследование тканей.

*Беление.*

Сортировка. Клеймение. Сшивание. Опаливание; неподвижные и вращающиеся желоба и газовые палочки. Промывка тканей; промывные машины: 1) для мытья ткани, сложенной в виде кусков (промывные колеса и промывной молот); 2) для мытья ткани в расправку (трехвальные, *contipu*). Удаление жировых веществ варкой с щелочами; варочные котлы Барлова, Мазер - Плагта и Тисс - Герцига. Собственно беление: спиртование, лежка, кислотка, промывка, отжим.

#### *Крашение.*

Кубовое крашение. Железный, цинковый и гидросернистый кубы. Кубовое крашение в отстойных кубах и в кубе - контину Вельтера. Индофеноловый куб.

Крашение черным анилином. Образование черного анилина окислением анилинового масла. Плосование. Вызревание черного анилина. Зрельня Прейбиша.

*Крашение азо-красками.* Крашение бумажного товара субстантивными красками. Устройство красильной барки и джикерса.

Образование азо-красок, непосредственно на ткани (холодное крашение). Диазотирование на ткани.

#### *Крашение сернистыми красками.*

Крашение кашу и кампешем. Химический состав кашу и кампешевого экстракта. Крашение кашу. Крашение кампешем в дикий цвет и в черный цвет. Устройство гош-флю.

*Танинное крашение.* Протравление дубильными веществами. Закрепление протравы рвотным камнем. Крашение анилиновыми пигментами. Устройство сушильной рамы.

*Пунцовое крашение.* Подготовка суровой ткани. Приготовление ализаринового масла. Солка. Сушка. Шмаковка. Квасцовка. Меловка. Промывка. Крашение ализарином в гарансиной барке. Промывка. Оживка и сушка. Упроценный способ крашения ализарином.

#### *Ситцепечатание.*

*Ручное печатание.* Машинное печатание. Механический и химический способы гравирования печатных валов. Устройство ситцепечатных машин. Сушилки при печатных машинах. Установка валов и приемы работы. Приготовление загусток и варка красок.

Приемы узорчатой расцветки тканей. 1) Узорчатая расцветка окрашенных тканей вытравкой. Расцветка пунцовых тканей в белый, желтый, синий, зеленый и черный цвета по кислотному и щелочному способам. Расцветка кубовых тканей в белый, красный, желтый и зеленый цвета; Расцветка по кубу в красный цвет р-нитроанилином. Расцветка вытравкой тканей, окрашенный азо-красками и таннинными красками.

2) Узорчатая расцветка окрашенных тканей резервом. Резерваж по кубовым тканям (*вана*). Резерваж под черный анилин, под ализариновые краски и под ледяные краски.

3) Расцветка тканей заварным способом.

4) Расцветка тканей запарным способом.

Подготовка тканей к печати: стрижка и накатка. Устройство прерывно и непрерывно-действующих запарных аппаратов.

Запарные краски: ализариновые, альбуминные, таннинные, черный анилин, индиго, азо-краски, образуемые прямо на ткани.

Обработка ткани после печати.

#### *Аппретура.*

Цель и виды аппретуры. Крахмаление. Сушка. Обрызгивание и лежка. Ширение ткани. Каландр. Чекмари.

#### *II Лен, пенька, джут.*

*Лен.* Разведение льна и сельскохозяйственная обработка его (мочка, мять, трепание). Микроскопическое строение и химический состав льняного волокна.

Льняные ткани: полотно, батист, коломеннок. Беление и крашение

льняных тканей. Пенька. Джут.

#### *III Шерсть*

Микроскопическое строение и химический состав шерстяного волокна. Свойства шерсти: длина (кардная и камвольная шерсть), извивчивость, тонина, цвет, блеск. Сортировка шерсти. Мытье шерсти. Карбонизация. Искусственная шерсть. Кноп.

Шерстяные ткани; а) валяные (сукно, драп, кастор, фланель); в) камвольные шерстяные ткани; с) войлоки.

Беление и крашение шерстяных тканей.

#### *IV. Шелк.*

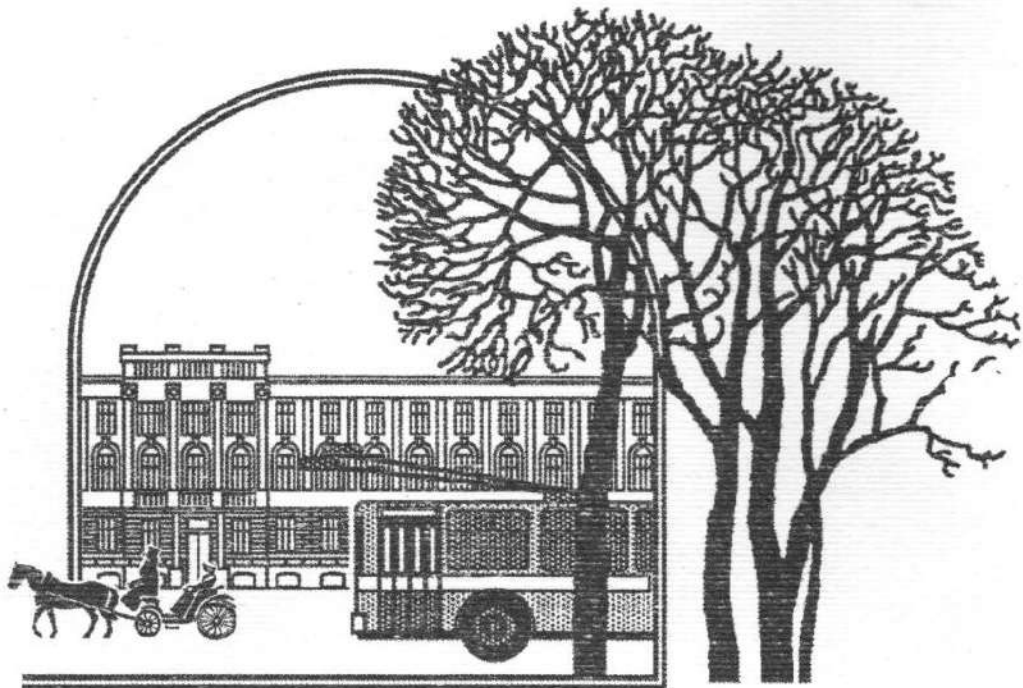
Разведение шелковичных червей. Микроскопическое строение и химический состав шелкового волокна. Коконы: замаривание и сортировка их. Размотка коконов. Шелковые грежи. Кручение шелка. Бур-де-суа. Туссор. Титри и кондиционирование шелка Шелковые ткани. Варка шелка. Суплирование шелка. Беление шелка. Привес шелка. Крашение шелка.

#### *Писчебумажное производство*

Тряпь, как сырой материал для писчебумажного производства. Сортировка тряпья. Тряпкорезка. Варка тряпья в шарообразных котлах. Промывка тряпья в промывном роле. Измельчение тряпья в полумассу в полумассном роле (голландер). Беление полумассы.

Суррогаты тряпья. Древесная масса и ее получение. Целлюлоза натронная и сульфитная. Производство сульфитной целлюлозы: механическая подготовка дерева, получение варочной кислоты, варка целлюлозы, промывки и беление целлюлозы. Соломенная масса. Выделка бумаги. Композиция бумаги. Масса. Подцветка и окраска массы. Проклейка бумаги. Ручная выделка бумаги. Горизонтальная бумагоделательная машина. Цилиндрическая бумагоделательная машина. Каландр.

Сорта бумаги. Картон. Обои. Исследование бумаги.



Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева