

СЕРИЯ XI-1965

1

Новое в
жизни



наука
и техника

ХИМИЯ

В.А. Мезенцев

химическая индустрия и экономика

В. А. Мезенцев

ХИМИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ И ЭКОНОМИКА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва 1965

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<i>Стр.</i>
УДАРНЫЙ ФРОНТ — ХИМИЯ	3
СЫРЬЕ ЕСТЬ ВСЮДУ	5
Новая жизнь «черного золота»	6
Попутные газы	7
Богатство солнечного камня	8
Зеленая целина	10
Из воды и воздуха	13
Нет — пищевому сырью!	14
БУДУЩЕЕ В НАСТОЯЩЕМ	15
Как получают пластмассы	16
Тысяча и одно применение	18
Дорогу пленкам	20
Говорят цифры	22
С ними приходит прогресс	26
Новый континент химии	28
В семье СК	30
Искусственные и синтетические	34
ХИМИЯ — НАУКА ПЛОДОРОДИЯ	36
Три кита удобрений	37
Значение микроэлементов	40
«Химическая прополка» и добрые яды	42
«Пища богов» отдана растениям	45

Автор
ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ МЕЗЕНЦЕВ

Редактор **В. К. Черникова**
Худ. ред. **Е. Е. Соколов**
Техн. ред. **М. Т. Перегудова**
Корректор **Э. А. Шехтман**
Обложка **А. П. Кузнецова**

Сдано в набор 7.X 1964 г. Подписано к печати 4.XII 1964 г. Изд. № 295
 Формат бум. 60×90¹/₁₆. Бум. л. 1,5. Печ. л. 3,0. Уч.-изд. л. 2,99.
 А 11005. Цена 9 коп. Тираж 58 800 экз. Заказ 3504.
 Опубликовано тем. план 1964 г. № 288.
 Издательство «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д 3/4.

Типография изд-ва «Знание». Москва, Центр, Новая пл., д 3/4.

УДАРНЫЙ ФРОНТ — ХИМИЯ

Год назад, в декабре 1963 года, состоялся памятный Пленум ЦК КПСС. Это был большой совет нашей ленинской партии по одному из главных вопросов строительства коммунистического общества — о наиболее целесообразных путях и средствах создания материально-технической базы коммунизма.

Партия открыла широкую дорогу «большой химии» — в сельское хозяйство, в тяжелую и легкую промышленность, в строительную индустрию, в наш быт. Наука огромных, необозримых возможностей, она умножает наше общественное богатство, вносит огромный вклад в чашу народного изобилия.

Химия ведет нас в мир новых вещей и новых возможностей. Волшебная «химическая палочка» превращает в народное добро многие отходы производства, создает невиданные в природе материалы, умножает плодородие земли, экономит время, облегчает труд...

Уже трудно перечислить все то, что дает человеку химия, все ее богатства. Эта древняя наука переживает в наш век свое второе рождение. Она преобразует многие отрасли нашего общественного хозяйства. Химические средства борьбы за высокие урожаи, прекрасные заменители металлов, новые замечательные строительные материалы, пищевые жиры и отличные духи, небьющаяся посуда и всегда сухая обувь — все это дает человеку современная химия.

То, что не может дать современной технике природа, создает химия. Она дает нам материалы, необходимые для современных машин, работающих на высоких скоростях, — стойкие к износу, высоким температурам и т. д.

Чудесница-химия может теперь одеть человека с ног до головы. Химический шелк и химическая шерсть, химический мех и химическая кожа — все это уже действительность. И все это не хуже, а гораздо лучше тех материалов, какие мы знали раньше. Костюму из лавсана, например, не страшен

никакой дождь. Даже стирка не способна уничтожить его нарядного, отутюженного вида — он остается таким же, каким был куплен в магазине.

Говоря о внедрении полимерных материалов в народное хозяйство, нельзя не подчеркивать большую экономическую эффективность химических методов. Во многих и многих случаях они преобразуют технологические процессы, революционизируют производство, упрощают и удешевляют его. Сколько труда, например, нужно вложить в изготовление из металла обычных водопроводных труб. Между тем стоит перейти на производство таких труб из полиэтилена, как все несравненно упрощается. Сравнительно несложная машина быстро изготавливает такие трубы из порошка полиэтилена, а по качеству они во многом превосходят металлические.

В машиностроении при замене черных металлов литейной пластмассой трудоемкость изготовления деталей уменьшается в среднем в пять-шесть раз, а себестоимость — в два-шесть раз. Тонна полимеров заменяет в среднем около трех тонн цветных металлов. Само же производство деталей из пластмасс в несколько раз дешевле производства металлов.

Синтетические материалы, которые дает нам химия, стоят значительно дешевле природных, сырье для них — массовое и дешевое. Подобно волшебнику из сказки, химики получают из воздуха удобрения, из отходов переработки нефти — красивую и прочную ткань, из кукурузных кочерыжек — детали машин, а из древесных опилок — искусственный мех.

Особенно широко и плодотворно развивается химия высокомолекулярных соединений — пластических масс, синтетических каучуков, искусственных и синтетических волокон, кремнийорганических веществ.

Многообразие свойств, легкость переработки в изделия, дешевое и повсеместное сырье — все это делает производство полимеров важнейшей отраслью современной промышленности. Развитие ее идет исключительно быстрыми темпами. Мировое производство синтетических полимерных материалов теперь уже более чем в два раза превосходит выпуск меди, алюминия, цинка и других цветных металлов.

Химия — наука изобилия. Химические удобрения — гербициды, ядохимикаты, ростовые вещества обеспечивают высокие, гарантированные урожаи. Академик Д. Н. Прянишников подсчитал, что, внося в почву в достатке органические и минеральные удобрения, можно увеличить продукцию сельского хозяйства в 6—7 раз, и тогда «на 150 лет вперед Россия может не думать о недостатке средств продовольствия, если она даже будет удваивать население через каждые 50 лет».

Химия сегодня — это ударный фронт борьбы за изобилие наших материальных благ. Это — качественно новое направление технического прогресса.

Семилетка большой химии, разработанная год назад партией, открыла химическим материалам широкую дорогу в народное хозяйство. В 3—3,3 раза возрастет общий объем химической индустрии к 1970 году. На развитие химической промышленности и комплексную химизацию сельского хозяйства планируется затратить более 42 миллиардов рублей в течение семи лет. Огромная сумма! И все это окупится с лихвой. Химизация народного хозяйства, которая будет осуществлена до 1970 года, даст почти 57 миллиардов рублей дохода. В несколько раз возрастет выпуск химических волокон, искусственной кожи, пластических масс и других материалов синтетической химии. Выработка искусственных и синтетических волокон в 1970 году превысит современный уровень в 4,4 раза. В 6—7 раз увеличится за это время производство пластмасс и синтетических смол.

СЫРЬЕ ЕСТЬ ВСЮДУ

Кусок каменного угля и — парашютный шелк, превосходные духи, пирамидон, патефонная пластинка... Есть ли что между ними общее?

На первый взгляд, пожалуй, ничего. Между тем все они близкие родственники, шелк и духи, лекарство и пластинка с записанной музыкой имеют одно происхождение. Их «предок» — каменный уголь.

Как же происходят столь чудесные превращения этого ископаемого топлива? С помощью химии. После соответствующей химической переработки мы получаем из угля красители и взрывчатые вещества, резину и пластмассы.

Еще более ценным сырьем для химических заводов является нефть. Только из этих двух видов химического сырья — угля и нефти — химики получают сотни самых разнообразных, очень ценных веществ, производят товары народного потребления.

При этом «идут в дело» и те продукты, которые еще совсем недавно при переработке нефти и угля считались производственными отходами, отбросами производства.

С таким же успехом химики используют теперь многие отходы сельскохозяйственного производства, отходы древесины, отходы многих промышленных предприятий и другое массовое, недорогое сырье.

Огромные, почти неограниченные возможности использования такого сырья для производства химических продуктов — одна из самых характерных особенностей современной химической индустрии. Само понятие «производственные отходы» стало ныне другим, получило иной смысл. Если раньше отходы были бросовыми, никому не нужными, то теперь, в век боль-

шой химии, они во многих случаях — ценнее основных продуктов, получаемых на том же производстве.

Есть еще одна весьма важная особенность химической индустрии: один и тот же продукт, скажем, пластмассу или синтетический каучук, можно получать из нескольких видов сырья. И наоборот — одно сырье служит для производства совершенно различных вещей. Этиловый (винный) спирт можно гнать из картофеля и зерна, но можно получать и из продуктов переработки древесины, нефти или угля. Из бензола — продукта переработки нефти — вы можете производить и пластмассы, и химические волокна.

Таким образом, в зависимости от условий, главным образом, от требований экономики, химии имеют возможность выбрать в каждом отдельном случае самое подходящее сырье.

Новая жизнь «черного золота» Что такое нефть?

Теплотехник на этот вопрос ответит: прекрасное, высококалорийное топливо.

Нет! — возразит химик — это ценнейшее сырье для получения множества химических веществ. Нефть — сложная смесь жидких углеводов, которые служат высококачественным сырьем для получения необходимых нам продуктов.

Чтобы только перечислить все продукты, которые получают теперь из нефти, потребуется целая страница этой книги: количество их достигает много сотен! Недаром еще Д. И. Менделеев говорил, что топить печь нефтью — это все равно, что топить деньгами.

Как же получают все эти ценные продукты?

Вот один из способов — перегонка. Сущность ее состоит в том, что сырую, добытую из земных недр нефть нагреванием разделяют на различные группы углеводородов — фракции. В каждую фракцию входят углеводороды, близкие друг другу по температуре кипения. Первая фракция — это бензин, в нее входят наиболее летучие углеводороды. Затем идут лигроин, керосин, газойль, соляр, смазочные масла и масла специального назначения; последняя, самая тяжелая фракция — мазут и гудрон.

В наше время перегонку нефти производят на трубчатых установках. Такая установка состоит из двух частей — трубчатой печи, в которой нефть нагревается, и ректификационной колонны для разделения нефти на отдельные продукты. Высота ее достигает десятиэтажного дома.

Установка работает непрерывно: в печь поступают все новые и новые порции нефти, а из колонны забирают получаемые на тарелках нефтепродукты. Они выводятся по специальным трубопроводам и идут на дальнейшую переработку.

Существуют также химические методы переработки нефти — крекинг (то есть расщепление) и пиролиз (разложение при высокой температуре). При перегонке химический состав

нефти остается неизменным. А крекинг и пиролиз дают возможность получать и такие продукты, которых не было в природном «черном золоте». Перегонкой нельзя получить бензина больше, чем его содержится в сыром продукте (а содержится его в среднем до 10 процентов). Если же применить химический способ, выход бензина из нефти возрастает в 2—3 раза.

И при крекинге, и при пиролизе нефть (или одна из ее фракций) перегоняется при температуре, когда отдельные углеводороды разлагаются. Таким путем из тяжелых углеводородов получают более легкие. Например, нагревая мазут до температуры 400—500 градусов, при давлении в несколько десятков атмосфер, можно получить из него бензин и керосин. Другими словами, при этом происходит распад молекул: тяжелые и сложные молекулы углеводородов, входящих в фракцию мазута, расщепляются на более легкие и менее сложные.

Существует несколько способов крекинга нефти и нефтепродуктов. Часто крекинг-процесс ведут в присутствии катализаторов, которые ускоряют разложение углеводородов.

Разновидностью крекинга является по существу и пиролиз. Это то же расщепление, но протекает оно при более высоких температурах (600—800 градусов) и почти при атмосферном давлении.

Газы крекинга и пиролиза служат теперь неисчерпаемым источником сырья для химической промышленности. Из них производят наиболее ценные виды синтетических волокон: капрон, лавсан и другие. Из одной тонны циклогексана — одного из углеводородов, содержащихся в нефти, — можно изготовить 10 тысяч пар капроновых чулок.

Много в газах крекинга углеводорода пропилена. Из него получают очень важный для промышленности продукт — ацетон, который используется при производстве целлулоида, искусственного шелка, глицерина, бездымного пороха, медицинских препаратов. Другой продукт крекинга — бутилен — идет на изготовление синтетического каучука и пластмасс.

В настоящее время нефтехимия дает нам почти четверть всей химической продукции. Началась новая жизнь «черного золота». Это ценнейшее природное ископаемое раскрыло перед человеком все свои изумительные возможности «химического перевоплощения». Нефть теперь — это ростовые вещества и безопасное небьющееся стекло, искусственная кожа и искусственная шерсть. Вещества, получаемые из нее, заменяют медь и стекло, камень и сталь, хлопок и шерсть.

Попутные газы

Постоянным спутником «черного золота» в недрах земли являются газообразные углеводороды. Эти газы растворены в самой нефти, либо находятся в виде газовой шапки над нефтяными скоплениями, или же, прони-

кая в вышерасположенные пласты земной коры, образуют самостоятельные газовые месторождения.

Природные газы легко выделяются из нефти. Нефть, идущая по трубам из скважины, попадает в сепаратор — резервуар, внизу которого накапливается нефть, а наверху ее попутные газы. Нефть идет на переработку, а попутный газ по газопроводу — на установки глубокого охлаждения для разделения.

При выкачивании нефти из земли вместе с каждой ее тонной выделяется до 10 тысяч кубометров таких газов. Они содержат углеводороды этан, пропан, бутан, которые легко превращаются в этилен, пропилен и бутилен — важное сырье для получения таких полимеров, как синтетический каучук и пластмассы.

Каучуки, получаемые из нефтяных газов, отличаются ценными свойствами; некоторые из них по жаростойкости и прочности на износ превосходят натуральный каучук. Одну тонну каучука можно получить из 5 тонн природного газа, в то время, как для получения того же количества каучука затрачивается 9 тонн зерна.

Вот что дает нам химическая переработка только одной тонны нефтяного газа: 400—500 килограммов синтетического каучука, 300—400 килограммов пластических масс, или 3000 метров синтетической ткани. Из газа получают уже свыше 2 тысяч различных видов химических продуктов!

К 1965 году в нашей стране из нефти и газа будет вырабатываться около 200 различных нефтехимических продуктов, в том числе весь полиэтилен и полипропилен, почти весь синтетический каучук.

С переходом на нефтяное сырье во много раз снижаются трудовые затраты. Если, например, для производства тонны этилового спирта из картофеля надо затратить 280 человеко-дней, то из газов нефтепереработки — всего 10, а если использовать попутные газы нефтедобычи, то еще меньше!

И хотя само по себе нефтяное сырье не дешево, низкие затраты на его переработку, а также то обстоятельство, что нефтепродукты дают при переработке много ценных продуктов, химическая продукция обходится очень недорого. Если себестоимость тонны спирта из пищевого сырья составляет 315 рублей, то использование природного газа позволяет снизить ее до 140 рублей.

Только за 1958—1965 годы природный газ, как химическое сырье, сэкономит нашему государству 660 миллионов рублей на капитальных расходах и 130 миллионов — на эксплуатационных расходах.

**Богатства солнечного
камня**

Крупный источник химического сырья — коксохимия, т. е. промышленность химической переработки каменного угля. Она дает нам органиче-

ские красители и взрывчатые вещества, пластмассы и парфюмерные изделия, технические масла и лекарственные препараты. В продуктах химической переработки угля нуждается промышленность красителей и машиностроение, резиновое и кожевенное производства; их используют в дорожном строительстве и в сельском хозяйстве...

На предприятиях коксохимической промышленности в настоящее время перерабатывается примерно пятая часть всего добываемого в СССР каменного угля. При этом можно получать огромное количество сырья для промышленности полимеров. Каменноугольная смола, получаемая в производстве кокса, содержит около 300 различных химических веществ, в частности бензол, креозол, фенол, нафталин, антрацен.

Заметим, что промышленный органический синтез возник как одна из ведущих отраслей химической промышленности именно на основе переработки огромных ресурсов каменноугольной смолы — с тем богатым ассортиментом химических веществ, из которых она состоит.

Уголь состоит в основном из различных углеводов. При сжигании угля они выделяются и сгорают. Как их сохранить? Для этого уголь нагревают без доступа воздуха.

Такой способ называется термической переработкой угля. Большое значение при такой переработке имеет температура нагревания — от нее зависит, какие продукты разложения каменного угля мы получим. Когда уголь нагревают до 500—600 градусов, способ носит название полукоксования. При этом из угля выделяется смесь газообразных углеводов (первичный газ) и смесь жидких углеводов (первичная смола). Жидкие углеводороды при такой температуре нагрева испаряются, и мы получаем смесь газов с парами смолы.

При охлаждении смеси из нее выделяются жидкие углеводороды; по цвету и вязкости жидкость похожа на нефть. В ней много фенола — ценного сырья для производства пластических масс, красителей и таких лекарственных веществ, как салол и аспирин. В первичном газе содержится газовый бензин.

Другой способ термической переработки угля — коксование. Здесь уголь нагревается (без доступа воздуха!) до 900—1000 градусов. Коксование производят в особых, коксовых печах — обычно они объединяются в коксовые батареи (по 40—60 печей вместе). Такие батареи в разрезе похожи на слоеный пирог: камеры разделяются между собой отопительными простенками, по которым проходит горячий газ, обогревающий печи.

В газе, выделяющемся из угля при коксовании, содержатся пары каменноугольной смолы и ценные химические вещества — метан, окись углерода, этилен и другие.

Вот один из продуктов коксохимии — бензол: из него по-

лучают анилиновые красители и ядохимикаты, пластические массы и химические волокна, лаки и эмали.

Среди продуктов коксохимии есть и такие, которым, как говорится, нет замены. Они служат единственным сырьем для получения стимуляторов роста растений, никотиновой кислоты (витамина Р), некоторых редких металлов.

Помимо каменного угля, в химической промышленности с успехом могут быть использованы и горючие сланцы; богатые залежи их находятся в Прибалтике и Среднем Поволжье.

Зеленая целина Нефть, каменный уголь, горючие сланцы — все это богатства земных недр. Но не только из-под земли черпает современная химия необходимое ей сырье. Огромной «химической целиной» являются массивы лесов.

Древесина в руках химиков — ценнейшее сырье для получения самых различных веществ. Это — вязкое волокно и лекарства, винный спирт и ацетон, скипидар и дубильные препараты, белковые кормовые дрожжи и витамины, лимонная кислота и уксус, смолы и эфирные масла, бумага и взрывчатые вещества, генераторный газ и активированный уголь... Около 20 тысяч разнообразных продуктов — вот что дает нам лесохимия!

И все это даже не из деловой древесины, т. е. той, которая «идет в дело» на стройках, мебельных фабриках, на транспорте, а из ее отходов — опилок, стружки, горбыля, веток и верхушек деревьев, коры и пней.

Насколько велики эти отходы, можно судить по таким цифрам: при заготовке 400 миллионов кубометров древесины в год идет в отходы около 60 миллионов кубометров сучьев и вершин и 85 — в виде горбыля, срезки, стружки, опилок. Ежегодно отходы и потери древесины по стране превышают у нас 200 миллионов кубометров. Какой это огромный и пока еще в очень малой степени используемый резерв химического сырья!

О большой экономической эффективности переработки древесины и ее отходов говорит такой пример: если из одного кубометра пиловочника мы получаем на лесозаводе продукции в среднем на 28 рублей, то химическая переработка кубометра древесных отходов на гидролизном заводе дает возможность получать готовой продукции на 60—70 рублей.

Древесина многолетних и однолетних растений содержит целлюлозу (клетчатку), которая служит исходным сырьем для производства искусственных волокон, бумаги, картона.

Получение целлюлозы из дерева основано на ее устойчивости к действию различных жидкостей: в них она только набухает, а не растворяется. Измельченную древесину (щепу или опилки) обрабатывают в котлах при высокой температуре под давлением в различных щелоках, в которых растворяются все части древесины, кроме целлюлозы.

Полученная таким путем целлюлозная масса годится для производства бумаги или картона. Делать из нее волокна искусственного шелка еще нельзя. Требуется дальнейшая химическая обработка, после которой ее растворяют и пропускают через тонкие отверстия — фильеры. Под действием теплого воздуха растворитель испаряется, и непрерывно текущие струйки целлюлозы превращаются в тонкие длинные нити искусственного шелка.

Искусственное волокно состоит из тех же молекул, что и исходный материал — целлюлоза. Из таких же молекул состоит и древесина, из которой получают искусственный шелк. При превращении древесины в искусственный шелк молекулы целлюлозы лишь меняют свое расположение (а иногда и химические свойства), образуя волокно, годное для текстильной переработки.

Из древесины изготавливают также искусственную шерсть и искусственный каракуль. Одна машина по производству такого меха может дать в течение года столько каракуля, сколько получают его от 500 тысяч ягнят!

Соответствующей химической обработкой целлюлозе можно придавать совершенно новые качества. В своем обычном виде она боится воды, кислот и щелочей, довольно легко истирается. Химики нашли пути ее «облагораживания». Если целлюлозу обработать азотной кислотой, получается нитроцеллюлоза — сырье для производства всем известного целлулоида. Для этого нитроцеллюлозу растворяют в смеси спирта и эфира; при испарении полученного раствора нитроцеллюлоза выделяется в виде эластичной пленки. Смешав ее с камфорой, мы получаем целлулоид.

У целлулоида есть, однако, один крупный недостаток — он огнеопасен. Когда-то по этой причине случались пожары, например от неосторожного обращения с целлулоидной кинопленкой. Перед химиками поставили задачу — создать негорючую пленку.

Она была создана и получила название ацетилцеллюлозы. Ее получают обработкой целлюлозы смесью уксусной кислоты и уксусного ангидрида. Новый материал с успехом заменил целлулоид. Ныне мы встречаемся с изделиями из ацетилцеллюлозы на каждом шагу. Это и фотопленка, и оправка для очков, и телефонные трубки, и «баранки» для управления автомашиной.

Химическое волокно, получаемое из этого продукта, отличается завидной прочностью — оно во много раз прочнее, чем все природные и искусственные волокна. Свитая из него веревка сечением в один квадратный сантиметр может удерживать железнодорожный вагон!

И вот что еще интересно: ткань, приготовленная из ацетат-

ного волокна, хорошо пропускает ультрафиолетовые лучи. В одежде из этой ткани можно загорать, не раздеваясь!

Химическая переработка древесины на целлюлозу, бумагу и картон пока еще не превышает у нас 7 процентов от общего объема заготовки леса, тогда как в развитых капиталистических странах она достигла 50 процентов и более. Между тем можно с успехом использовать десятки миллионов кубометров дров и древесных отходов с тем, чтобы в 1970 году производство целлюлозы достигло 11,5 миллиона тонн, бумаги — 7 миллионов тонн, картона — 6 миллионов тонн.

В настоящее время у нас уделяется большое внимание развитию лесохимии. За 1958—1965 годы будет построено 20 лесохимических заводов и цехов. Строятся они в районах, богатых лесом, — в северных областях и на востоке страны. Лесохимия там как бы принимает эстафету большой химической индустрии от своих старших братьев — коксохимии и нефтехимии.

Богатейшая зеленая целина, например, бассейн среднего течения Оби, в Тюменской области. Запасы древесины тут исчисляются в 2,5 миллиарда кубометров. История лесной промышленности не знает примеров, чтобы на расстоянии 500 километров располагались такие богатства! Леса на три четверти состоят из хвойных пород. Уже в ближайшем будущем здесь можно довести заготовки древесины до 22—23 миллионов кубометров в год. Страна могла бы получать каждый год отсюда 2700 тысяч кубометров пиломатериалов, 420 тысяч кубометров клееной фанеры, 260 тысяч тонн типографской бумаги, полтора миллиона тонн картона, 200 тысяч тонн целлюлозы, 135 тысяч тонн кормовых дрожжей.

Как известно, в этих же краях в последние годы найдены богатейшие залежи нефти и газа. Нефть, газ и лес — замечательное будущее Тюмени. Эти богатства скоро будут служить коммунизму.

Надо сказать еще об одном виде химического сырья — очень дешевом и обильном. Это отходы сельскохозяйственного производства — солома, кукурузная кочерыжка, стебли хлопчатника и др. Сюда же можно отнести и дикорастущие растения. Все это — прекрасное сырье для химии.

Приведем только несколько цифр. В Узбекистане ежегодно накапливается до 3 миллионов тонн стеблей хлопчатника и до 500 тысяч тонн хлопковой шелухи. Ежегодно в Российской Федерации вырастает 7 миллионов тонн камыша, а в Казахстане — 10 миллионов тонн. А ведь это — бумага и целлюлоза, потребности в которых растут у нас с каждым годом!

Заросли тростника и камыша только близ Астрахани равноценны тому, что мы ежегодно получаем от 5 миллионов кубометров древесины.

Из растительных отходов с помощью специальной перера-

ботки (гидролиза) химики получают ценнейшее сырье для изготовления пластических масс и некоторых синтетических волокон — фурфурол. Из одной тонны кукурузной кочерыжки получают 150 килограммов фурфуrolа.

Из воды и воздуха Нефть, газ, каменный уголь, древесина, отходы сельского хозяйства, тростник. К этому перечню химического сырья надо добавить еще... воду и воздух!

Это поистине даровое сырье необходимо при производстве аммиака, азотной кислоты и азотных минеральных удобрений. Воздух поставляет азот, а вода (или метан) — водород, т. е. газы, необходимые для получения аммиака.

Как известно, воздух состоит из смеси разных газов — кислорода, азота и других. Получение из него чистого азота начинается на заводе с того, что воздух сильно охлаждают, пока он превратится в жидкость. А температуры кипения у жидких газов различны. Азот кипит при температуре минус 195,7 градуса, кислород — при 183-градусном морозе.

Сжиженный воздух поступает в специальные аппараты, в которых сначала кипит — испаряется азот, а затем кислород. Полученные в чистом виде, оба газа хранятся по отдельности в огромных газохранилищах. А в третьем готовят их смесь в той пропорции, как они входят в молекулу аммиака, — на три части водорода одна часть азота.

Теперь нужно добиться, чтобы оба газа химически соединились. На помощь приходят высокое давление, высокая температура и ускоритель химической реакции — катализатор. Для этой цели используется железо, особым образом обработанное.

Заводские аппараты, где происходит эта химическая реакция, напоминают артиллерийские орудия большого калибра. И не удивительно: они должны выдерживать огромное давление, достигающее 1000 атмосфер, и температуру свыше 500 градусов.

Следующий процесс — получение азотной кислоты из аммиака путем его окисления. Так, говоря очень кратко, получают два главных продукта, необходимых для производства минеральных азотных удобрений.

Всем известное удобрение — аммиачную селитру — получают путем взаимодействия азотной кислоты с аммиаком. Кислота и щелочь, объединяясь, рожают нейтральную соль.

Из аммиака и углекислого газа получают другое, очень ценное, концентрированное азотное удобрение — карбамид (его называют также мочевиной). В нем почти половина азота, который легко усваивается растениями. Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что это удобрение годится для всех почв.

Применяется теперь в сельском хозяйстве и один аммиак в

смеси с водой. Это очень хорошее азотное удобрение, к тому же оно более дешевое, чем скажем, аммиачная селитра. Производство его значительно проще. Есть у водного аммиака и еще одно весьма существенное преимущество: чтобы удобрить им поля, требуется примерно втрое меньше труда, чем тогда, когда применяются твердые минеральные удобрения.

Водный аммиак — прекрасное средство для повышения урожайности пшеницы, кукурузы, ржи и других сельскохозяйственных культур. Обогащая им почву, можно много лет сеять на одном участке кукурузу и неизменно получать высокие урожаи. Это удобрение чудесно ускоряет рост деревьев. Очень существенно, что аммиак можно вносить в почву с весны до глубокой осени, совмещая это с пахотой, культивацией, междурядными обработками посевов.

Прекрасное действие оказывает аммиачная вода на животных. Всего 10 литров аммиачной воды, добавленной к тонне силоса, заметно поднимают удои молока, повышают упитанность животных.

Нет — пищевому сырью! Сначала — несколько цифр, которые говорят сами за себя.

В 1956 году на выработку этилового спирта у нас в стране было израсходовано 1589 тысяч тонн зерна, 1561 тысяча тонн картофеля и 1276 тысяч тонн патоки. В 1957 году на это ушло пищевого сырья в пересчете на зерно более 1,7 миллиона тонн. Если бы эти пищевые продукты пошли на откорм скота, страна получила бы дополнительно почти 350 тысяч тонн мяса — более, чем по полтора килограмма на каждого жителя.

В 1960 году на различные технические нужды ушло около 600 тысяч тонн растительного масла, в том числе пищевого — 450 тысяч тонн. Только производство хозяйственного мыла потребляло пять-семь лет назад примерно по 300 тысяч тонн растительных масел ежегодно. Чтобы получить столько масла, нужно посеять подсолнечник на площади 1,5 миллиона гектаров. Это — труд 100 тысяч рабочих. Это много тысяч сельскохозяйственных машин.

Можно ли говорить о сокращении потребления спирта и мыла в нашем народном хозяйстве? Очевидно, нет. Производства синтетических каучуков, лаков и красок, многих фармацевтических и парфюмерных товаров не могут жить без этилового спирта. Все возрастает потребность и в мыле — оно необходимо в станкостроительной и текстильной промышленности, при обогащении руд и при разведке нефти.

Если еще недавно у нас не было иного выхода, кроме как расходовать на все эти нужды пищевое сырье, то теперь все изменилось. Химия нашла пути замены пищевого сырья непищевым, в частности продуктами нефтепереработки.

За последние годы производство этилового спирта из непищевого сырья увеличилось в нашей стране до 80 миллионов

декалитров. Чтобы выработать такое количество спирта из пищевого сырья, нужно было бы израсходовать 162 миллиона пудов хлеба.

2 миллиона тонн жидких углеводов, пошедших на производство спирта, заменяют нам 12 миллионов тонн картофеля. О том, насколько при этом снижаются затраты труда, мы уже говорили. За семь лет — 1958—1965 — производство синтетического каучука из непищевого сырья даст экономию на капитальных вложениях 130 миллионов рублей.

Новая отрасль химической промышленности — производство синтетических моющих веществ — столь же радикально разрешает проблему замены натуральных растительных масел. Теперь мы уже знаем много разнообразных синтетических заменителей мыла, которые широко применяются в промышленности и в быту.

По качеству новые моющие вещества превосходят обычное мыло. Они способны удалять, например, масляные пятна. Моющая способность синтетических продуктов в 2—3 раза выше, чем у хозяйственного мыла.

Себестоимость туалетного мыла, получаемого из синтетических жирных кислот, примерно на 30% ниже, чем при применении натуральных жиров. Моющие порошки, изготовленные на основе нефтехимического сырья, обходятся в несколько раз дешевле, чем хозяйственное мыло, вырабатываемое из растительных и животных жиров.

Сырьем для синтетических моющих веществ, как и для других химических материалов, служит чаще всего нефть. О том, какой размах имеет производство искусственных моющих веществ в наши дни, говорит такой факт: США ежегодно выпускают около полутора миллионов тонн химикатов, заменяющих сотни тысяч тонн животных жиров, которые, как известно, нужны при производстве натурального мыла.

В 1963 году у нас было произведено около 170 тысяч тонн синтетических жирных кислот и моющих средств, что позволило высвободить из промышленного потребления 125 тысяч растительного масла.

Начало неплохое, но на нем, конечно, нельзя останавливаться. Партией поставлена задача — к 1967—1968 годам полностью прекратить расходование пищевых продуктов на технические цели.

БУДУЩЕЕ В НАСТОЯЩЕМ

Наверное, ни одна область человеческих знаний не может похвалиться столь древней историей, как химия, наука о чудесных превращениях веществ. Когда и где появились первые химические производства? От какого народа древности начинает свой блистательный путь наука химия?

Разве не был химиком тот человек, который многие тысячелетия назад открыл чудесную возможность изготовления на огне звонкой и прочной посуды из мягкой глины? За тысячу лет до нашей эры люди уже применяли удобрения, получали и умели закалять сталь. Об этом рассказывает нам Гомер. На берегах Нила, в древнем Египте уже существовали «искусства» дубить кожу и варить мыло, извлекать из растений лекарственные вещества и краски.

Во всех этих производствах главную роль играют химические реакции, при которых в результате взаимодействия различных веществ образуются новые химические вещества, отличающиеся от прежних своим составом и свойствами.

За тысячелетия человеческое общество накопило множество необходимых сведений о химических превращениях веществ. Возникли и совершенствовались все новые химические производства — получения кислот и красителей, лекарственных веществ и минеральных удобрений, соды и спирта, искусственного волокна и синтетического каучука.

Химическая промышленность развивалась и развивается, опираясь на химическую науку, которая изучает огромный мир разнообразных химических превращений, устанавливает законы, по которым происходят эти превращения.

**Как получают
пластмассы**

Век пластических масс, как нередко называют наше время, ведет свою родословную с прошлого столетия, когда были изобретены первые пластические материалы — эбонит и целлулоид. Они сразу же завоевали признание благодаря одному ценному свойству: новые материалы легко поддавались различной обработке. Их можно было прессовать и, разогревая, отливать в формы, сверлить и склеивать. Один нажим пресса — и деталь сложной конфигурации готова.

Таковыми же качествами обладают современные пластмассы. Основой их служат синтетические смолы, которые изготавливаются из дешевых продуктов перегонки каменного угля, из природных и попутных нефтяных газов, из продуктов нефтепереработки.

Некоторые пластические массы, как, например, всем известные полиэтилен и полистирол, состоят полностью из смол, то есть чистых полимеров. Но большинство содержит и другие вещества, придающие изделиям механическую прочность, устойчивость к высоким температурам, эластичность и другие ценные качества. Синтетическая смола служит здесь связующим веществом, подобно цементному клею в бетоне. Другие составные части пластмасс — пластификаторы (мягчители) и наполнители.

Пластификатор придает пластмассе пластичность и некоторые другие свойства, облегчает ее переработку. Наполнитель сокращает расход смолы и тем самым значительно сни-

жает стоимость пластмассы. Кроме того, наполнители повышают механическую прочность пластмасс, а иногда придают им огнестойкость и другие качества. Древесная мука, стружка, бумага, стеклянное волокно, хлопчатобумажная ткань, песок — все эти материалы могут быть наполнителями.

Наиболее важная проблема при создании новых полимеров — получение материалов с высокой механической прочностью и устойчивостью к высоким температурам. В этом отношении образцом являются армированные и слоистые пластмассы — текстолит, стеклопластик и другие.

Текстолит — это слоистый прессованный материал из ткани, пропитанной синтетической смолой. О прочности этого пластика хорошо говорит такой факт: подшивники из текстолита выдерживают нагрузку в 2,5 тонн на каждый сантиметр!

Если ткань заменить стеклянным волокном, мы получим стеклопластик. Это как бы содружество стеклянного волокна с полимером. Насколько оно получается прочным, судите сами: сделанные из стеклопластика пружины превосходят стальные!

Недавно одна из американских фирм выпустила в продажу двухствольное охотничье ружье. Оба ствола сделаны из стеклянного волокна, приклад и почти все детали — из стеклопластика. Стволы, сплетенные из стеклянного волокна, в два раза прочнее стальных.

Широкое признание завоевал пластик, состоящий из нескольких слоев бумаги, пропитанных смолой и спрессованных (гетинакс). Такому материалу можно придать любой рисунок, любой вид, например карельской березы или красного дерева.

В качестве связующего вещества для пластиков используют фенолформальдегидные смолы. Сырье для них дает коксохимия.

Прекрасный химический строительный материал — древесно-стружечные и древесно-волокнистые пластики. Сырьем для них служат древесные стружки, спрессованные с синтетической смолой, или же специально обработанная древесная масса. Древесно-слоистый пластик ДСП-Б близок по прочности к алюминиевому сплаву, а фанера, созданная на основе бакелита, превосходит в этом отношении некоторые сорта стали.

Дерево легко воспламеняется, боится воды, разрушается при больших нагрузках. Всех этих недостатков нет у прессованной древесины, пропитанной синтетическими смолами. Это полноценные и очень выгодные заменители цветных металлов. Каждая тонна древесно-слоистых пластмасс экономит для народного хозяйства более 3 тонн бронзы. Практика использования древесных пластиков показывает их высокую эффективность.

В пластических массах, как ни в одном другом материале, сочетаются самые разнообразные ценные свойства. Пластмасса может быть легкой, как пробка, и прочной, как броня, прозрачной, как стекло, и упругой, как сталь! В одном случае она служит прекрасным материалом для массивного корпуса машины, в другом — из нее делают тончайшую пленку толщиной всего в десяток микрон.

Есть пластмассы, которые дают очень хорошее сцепление, что важно для тормозных устройств, а другие сводят почти на нет трение, что очень важно для подшипников. Пластмассы способны поглощать и гасить вибрацию, они почти не пропускают звуков, могут быть прекрасными теплоизоляторами.

Многоликая семья пластических масс все время растет. Слова «фторуглероды» еще недавно не существовало в химических словарях. Сегодня это обширная, сказочно заманчивая область синтетической химии. Два давно знакомых элемента периодической таблицы Менделеева — фтор и углерод, — объединившись, привлекают все большее внимание химиков. И не даром! Поистине чудодейственными свойствами обладают эти вещества. Пластмассы, созданные на основе фторуглеродов, — чемпионы неуязвимости.

Если захотите, то именно такую пластмассу можно будет взять с собой для первых исследовательских полетов наших космонавтов на другие планеты солнечной системы. Дом, построенный из фторопластов, стойко выдержит любое испытание водой и кислотами, огнем и ядовитыми испарениями. Костюму из фторопластовых пленок не причиняет никакого вреда ни нефть, ни щелочь, ни высокая температура. По своей неуязвимости этот чудесный пластик может поспорить с шагреновой кожей Бальзака!

Материалом «тысяча и одного применения» называют пластмассу поливинилхлорид. Он был получен еще в 1912 году химиком И. И. Остромысленским. Как и полиэтилен, эта пластмасса используется теперь в самых различных отраслях. Трубы и кабельная изоляция, плитки для полов и грампластинки, плащи и настольные клеенки — все это производится из поливинилхлорида. Из одной тонны можно изготовить водопроводные трубы для 250 квартир. А недавно эта пластмасса выступила в совершенно неожиданной роли: она заменила снег! Московские лыжники поставили первые рекорды в дни, когда еще зеленели деревья.

Поливинилхлорид — продукт полимеризации хлористого винила, бесцветного газа, который получают при взаимодействии ацетилена с хлористым водородом. Можно получать поливинилхлорид и из этилена — производного нефти.

Одним из перспективных материалов являются поликарбонаты — полимеры с высокой теплостойкостью и прекрасными

механическими свойствами. Их получают из фосгена, фенола и ацетона. Стеклотекстолиты из поликарбоната выдерживают при растяжении до 2500—2800 килограммов на квадратный сантиметр. Поликарбонаты найдут широкое применение в машиностроении и электротехнической промышленности.

За рубежом один из представителей поликарбонатов называется макролон. Наряду с высокой удельной ударной вязкостью он очень эластичен. Пластинки из макролона при простреле не разбиваются на осколки. Даже при температуре жидкого воздуха макролон обладает такой вязкостью, что не растрескивается. Этот материал чрезвычайно устойчив к окислению и действию света.

Большое будущее у полиформальдегида. Он легко окрашивается в любой цвет, прекрасно противостоит воде. Водопроводные трубы и автодетали, электротехнические изделия и столовые приборы — все это хорошо делать из новой пластмассы. Изделия из него отличаются высокой прочностью, упругостью и жесткостью, у них красивый внешний вид. Особенно стойки они к износу.

Полиформальдегид хорош для изготовления самосмазывающихся подшипников и трущихся деталей машин. Он прекрасно противостоит воде. Пластмасса легко окрашивается в любой цвет. Водопроводные трубы и автодетали, электротехнические изделия и столовые приборы — все это хорошо делать из новой пластмассы. Стоимость ее невысока.

Все большее распространение получают пенопласты и поропласты, как теплоизоляционные материалы. Эти пластмассы состоят из множества замкнутых ячеек, заполненных воздухом или другим газом. Вот один из них — стиропор (его готовят из полистирола). При толщине в один сантиметр он держит тепло так же хорошо, как кирпичная стена в 20 сантиметров.

Если проложить лист пенопласта между двумя пластинами фанеры или металла, получается прекрасный конструктивный материал, прочный и легкий. Он находит применение в самолетостроении, судостроении, на железных дорогах, в жилищном и промышленном строительстве.

Очень интересна микропористая пластмасса. Основное ее свойство — способность пропускать пары и задерживать воду. Например, в дождевом плаще она не пропускает воду и в то же время пропускает тепло организма. Этот полимер позволяет создать совершенно новый вид непромокаемой ткани: она будет состоять из тонкой пленки пористой пластмассы, покрывающей обычную ткань.

Такую пластмассу можно использовать в различных фильтровальных установках или при очистке воды. Она является идеальным фильтром для твердых частичек размером от 4 микрон и меньше. Таким путем можно разделять две

жидкости, если они имеют различное поверхностное натяжение.

А вот какой материал создали чехословацкие ученые: желатинированный коллоидный раствор пластмассы в воде. Он может неограниченное время находиться в соприкосновении с живой тканью, не изменяя и не влияя на прилегающие к нему клетки. Этот материал годится для изготовления искусственных внутренних органов. Из него можно сделать протез глаза и пришить его к мышцам, вращающим глазное яблоко. Искусственный глаз поворачивается, поднимается и опускается.

Если такой раствор нанести на рану, он быстро желатинизируется и образует на ней тончайшую эластичную пленку, обладающую замечательными свойствами: она проницаема для воздуха, но не пропускает болезнетворные микроорганизмы.

Вот еще одно интересное и, по мнению специалистов, многообещающее применение полимерных веществ: использование их для создания дымов. Для этой цели можно применять некоторые виды пластмасс. «Дым» состоит из мельчайших пузырьков с отверстиями. Для получения его пластмасса в жидком виде направляется в газовую турбину, где нагревается и в размельченном состоянии выбрасывается в воздух. При этом из небольшого количества полимера образуется очень много дыма, его достаточно для создания большого облака.

Пластмассовые облака весьма устойчивы — в спокойном воздухе они долгое время остаются неизменными. Чем они могут быть полезны? Известно, что некоторые виды пластмасс в форме пены — хорошие теплоизоляторы. Возникает заманчивая мысль: использовать дымовые завесы из пластмассы для защиты растений от заморозков, а также от жары. Можно использовать их и для такого дела, как уничтожение вредителей полей и садов, комаров, гнуса. Нужно лишь примешать к пластмассовому дыму один из ядохимикатов, от которого гибнут вредные насекомые.

Программой КПСС предусматривается очень большое увеличение производства этих материалов. За 20 лет выпуск синтетических смол и пластических масс возрастет в 60 раз! Почти в пять раз больше, чем сейчас во всем мире, — таков будет уровень их производства у нас в 1980 году.

Дорогу пленкам У полимерных пленок несомненно большое будущее. А вернее, уже настоящее. Уже свыше одной трети всех наиболее ходовых, «освоенных» полимеров, производимых во всем мире, теперь перерабатывается на пленки. Известны десятки их марок. Синтетические пленки газонепроницаемы, исключительно прочны.

На одной из зарубежных автомобильных выставок пока-

зывали такой «трюк»: кран поднимал автомашину, завернутую, подобно детскому подарку, в тонкую прозрачную пленку, и пленка оставалась целой! Она была сделана из пластмассы терилен. Вот еще один факт, характеризующий их крепость. Обыкновенную проволоку легко разломать, перегнув ее 20—30 раз. Несколько тысяч перегибов «сокрушат» любую ткань из природных волокон. А некоторые сорта полимерных пленок выдерживают до 5 миллионов двойных перегибов!

«Фронт работы» таких пленок быстро расширяется. Вот одна из областей применения: их удобно и выгодно использовать для хранения всякого рода пищевых продуктов. При этом открывается даже возможность повысить производительность труда, не говоря уже о том, что стоимость упаковки невелика.

Дело в том, что многие полимерные пленки очень стойки к низким температурам. Это позволяет по-новому организовать обработку пищевых продуктов в холодильных установках: вместо воздушного замораживания в морозильных камерах замораживать на конвейере при температуре 30—40 градусов. При этом улучшается качество продуктов, а производительность труда возрастает в 4—6 раз.

Пленка из особым образом обработанного полиэтилена резко сокращается в объеме в горячей воде. При этом она очень плотно обтягивает упакованный в нее продукт. Такая упаковка сохраняет свежемороженные продукты не хуже, чем стеклянная или жестяная тара.

Большой экономический эффект дает применение полимерных пленок при изготовлении некоторых товаров народного потребления. Например, дешево и быстро они соединяют отдельные части одежды, заменяя шитье. Из пленок изготовляют свертывающиеся карманные ботинки и калоши. Из них получают великолепные переплеты для книг.

А вот одно из применений полимерных пленок в жилищном строительстве: внутренняя отделка стен. Пленки поставляются в рулонах, покрытых с одной стороны клеем и бумагой. Бумага снимается и материал наклеивается на отделяемую поверхность. Такой материал применяют для отделки кухни, мебели, ванной комнаты.

Полимерные пленки и сельскохозяйственное производство... И тут они могут нести—и уже несут—полезную службу. Легкие и исключительно прочные, они заменяют тяжелый и дорогой брезент при временном укрытии зерна и овощей, при перевозках сельскохозяйственных продуктов, устройстве различного рода временных складов и навесов.

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства, укрытие силоса пленками из синтетических материалов дает корм более высокого качества, он не портится, не покрывается плесенью. Выход корма увеличивается на 10—15% по сравнению с силосова-

нием в наземных бетонированных траншеях и на 20—30% — в буртах без укрытий.

С помощью синтетических пленок очень быстро сооружают искусственные водоемы. Стоит лишь естественную впадину или вырытый котлован покрыть водонепроницаемой синтетической пленкой — и водоем готов! При обкладке полимерной пленкой русел ирригационных каналов, особенно на песчаных почвах, на одну треть или даже вдвое сокращается просачивание воды в почву.

В Японии теперь можно увидеть рисовые поля., покрытые прозрачными химическими пленками. И получают на них два урожая в год вместо одного! Такое укрытие хорошо пропускает ультрафиолетовые живительные лучи.

У нас полимерные пленки начинают все шире использовать в теплицах и парниках вместо стекла. Растения развиваются быстрее. Тепло пленки сохраняют лучше, а овощи по вкусу не похожи на парниковые — они вкуснее, сочнее, ароматнее.

Температура почвы под таким укрытием в среднем на 5—6 градусов выше, чем в открытом грунте. Пленка держится на прозрачных подпорках из полимеров, между которыми протянуты тонкие тросики из капроновых нитей. Такая легкая конструкция позволяет значительно увеличить размеры парников и в 4—5 и более раз уменьшает их стоимость.

А надувные здания? Что вы о них знаете?

Строительный материал для таких зданий один — полимерные пленки. Поддерживаются они изнутри небольшим избыточным давлением воздуха (с помощью вентилятора или баллонов со сжатым воздухом). Чтобы сжатый воздух не уходил из надувного здания, сооружаются особые герметические двери. Находясь в таком доме, вы не замечаете избыточного давления. В случае повреждения пленочной кровли, она не падает, а оседает, так как воздух, находящийся под небольшим избыточным давлением, будет уходить сквозь разорванную пленку постепенно.

Надувным способом сооружают зернохранилища, гаражи, другие крытые помещения. Двое рабочих собирают большой зерносклад за 4 часа. Его создание скорее напоминает разбивку палатки, чем строительство. А в свернутом виде пневматический склад, в который можно загрузить 550 тонн зерна, занимает всего 1 кубический метр.

Надо ли говорить о том, какую экономию средств, материалов и человеческого труда даст нам широкое использование таких зданий!

Говорят цифры Не только полимерные пленки, но и пластмассы дают нам огромную экономию. В этом нетрудно убедиться на примере любой отрасли индустрии.

Вот, например, какую экономию дает замена металла пластическими массами. Для железнодорожного транспорта еже-

годно выпускается около 28 миллионов тормозных колодок. На это идет чуть ли не полмиллиона тонн чугуна. Теперь созданы тормозные колодки из пластмасс; они более чем вдвое долговечны и в три раза легче. Если мы перейдем на пластмассы, то за 7 лет одна такая замена сэкономит нашему государству более 3 миллионов тонн черных металлов и почти 100 миллионов рублей. Яркий пример превосходства химических материалов!

Заменители... Теперь уже никак не назовешь этим словом многие материалы синтетической химии, которые становятся на место черных и цветных металлов. Скажем, те же стеклопластики. По прочности они не уступают металлам, а по некоторым другим свойствам лучше их: почти в 2,5 раза легче алюминия, по прочности они поспорят с лучшими сортами стали, исключительно стойки к ударам. Что же касается устойчивости к воздействию атмосферных условий, то тут стеклопластику вообще трудно подыскать замену.

Нетрудно подсчитать, что может дать такой материал, если им заменить черные металлы. Известно, например, что около половины веса автомобиля приходится на кузов. Заменяв металлический кузов пластмассовым, мы на 30 процентов уменьшим вес машины и тем самым значительно повысим ее грузоподъемность, а это сокращает расход горючего. Как вы думаете, на сколько? На каждой машине, облегченной за счет стеклопластика, можно сэкономить за год до полутонны бензина. В масштабах страны это даст несколько миллионов тонн экономии его.

После пробег в 30 тысяч километров кузов автомобиля «ГАЗ-69», сделанный из стеклопластиков, показал, что расход бензина снизился на два литра на каждые сто километров.

При выпуске десяти тысяч «стеклопластиковых» «Москвичей» будет сэкономлено 4,5 тысячи тонн стального листа, 260 тонн красителей.

На ВДНХ Горьковским автозаводом демонстрируются автомобильные детали из стеклопластов. Применение деталей ручного насоса из стекловолокнита позволяет экономить более 7 килограммов бронзы на каждой машине. А установка стекловолокнистого ротора в центробежном масляном фильтре дает возможность не только улучшить качество очистки масла и сократить его расход, но и сберечь 500 граммов алюминиевого сырья.

А вот другой экспонат ВДНХ: шестиместный диван для электропоездов из стеклопластика, из того же материала сделана и вагонная дверь. Что они дают? На 500 килограммов уменьшился вес вагона. Кроме того, на каждом вагоне будет экономиться 2,5—3 кубометра дорогостоящего бука.

Кстати сказать, в современных пассажирских поездах уже более 1300 различных деталей, выполненных из синтетики.

Большие перспективы сулят стеклопластики, эти удивительно прочные пластмассы, судостроению. Они приходят здесь на смену стали и дюралю. Что касается устойчивости к воде и солям, в ней растворенным, тут стеклопластику очень трудно найти конкурента. Судну из стеклопластика не страшна ржавчина. Оно немагнитно. Для его создания не нужны стапеля, отпадает необходимость в сварке и клепке. Красивые и долговечные пластмассовые суда уже вышли на речные и морские просторы.

Об экономической эффективности применения этих армированных пластмасс наглядно свидетельствуют такие цифры. Стеклопластовые кузова шахтных выгонеток вдвое долговечнее металлических и весят почти в два с половиной раза меньше. А замена в шахтах половины деревянного и металлического крепления (стоек и верхляков) крепью из стеклопластиков даст нашему государству около 100 миллионов рублей экономии и облегчит труд крепильщиков.

Все более заметную роль начинают играть стеклопластики в строительстве. Это прекрасный материал для стен. Применение стеклопластиков в строительных конструкциях облегчает вес последних в 5—10 раз. Стены из них хорошо сохраняют тепло и звуконепроницаемы, а легкие, прочные крыши совсем не боятся влаги. Применение панелей, изготовленных из стеклопластиков, в сочетании с поропластиками, позволяет снизить вес кубического метра здания до 25 килограммов вместо 600—650 при строительстве здания из кирпича!

Ванны, раковины и трубы водопровода, мебель, двери и подоконники — все это с успехом и выгодой можно делать из «химических соперников» стали — пластмасс. И вот что еще важно: технология изготовления пластических изделий обычно значительно проще старых методов. Вот как, например, выглядит производство труб из стеклопластика. На оправку наматывают стеклоткань, пропитанную смолой. Затем избыток смолы отжимают и трубы обкатывают. Это весь процесс производства!

На каждую тысячу квадратных метров жилой площади стоимость стальных и чугунных труб для водопровода и канализации составляет 315 рублей, а из пластмасс — только 49 рублей. Стоимость санитарно-технического оборудования из пластмасс в среднем почти в два раза ниже, чем из черных и цветных металлов. Все шире применяются трубы из полихлорвинила и стеклопластиков. Они служат более 50 лет.

Очень выгодны в строительстве детали из древесины, «облагороженной» полимерами. Сегодня экономия от замены цветных металлов древесно-слоистыми пластиками уже достигает десятков миллионов рублей.

Под Москвой, на Мытищинском комбинате строительных конструкций создаются «химические коттеджи». Здесь все из

синтетических материалов, не израсходовано ни одной доски, ни одного кирпича. А на сборку такого домика семье нужно затратить лишь несколько часов.

Особую ценность представляют пластмассовые дома специального назначения. Сборно-разборные дома из пенопластов для дрейфующих станций «Северный полюс» с успехом выдерживают испытания в суровых арктических условиях.

В Антарктике, в поселке Мирный жилые дома исследователей собраны из древесно-волоконистых плит, обшитых фанерой. Снаружи на них набиты 30-миллиметровые доски, а поверх них — твердые древесно-волоконистые плиты, пропитанные тунгвым маслом. В доме поддерживается 18—20 градусов тепла при наружной температуре минус 70 градусов.

Один из главных потребителей пластических масс в настоящее время — машиностроительная промышленность. И каждая замена металла пластмассой приносит выгоду.

Кабельная промышленность, широко применяя полиэтилен и полихлорвинил, может в 1970 году сберечь и направить на другие нужды примерно 400 тысяч тонн свинца. При этом на капитальных вложениях мы сэкономим 500 миллионов рублей и на снижении себестоимости — 80 миллионов рублей.

Наибольшую выгоду приносят пластмассы, заменяя цветные металлы в электропромышленности, в химическом и нефтяном машиностроении, а также в строительстве. На производство пластмасс требуется в 2—3 раза меньше капитальных вложений, чем на получение цветных металлов, если сравнить выпуск в тоннах.

Только внедрение пластмассовых подшипников во все отрасли машиностроения сулит нам экономию сотен тысяч тонн цветного металла и сотни миллионов рублей сэкономленных средств. Пластмассовые подшипники экономят смазочные материалы. Их можно смазывать... водой. При этом трение в подшипниках уменьшается в 6—8 раз.

Очень эффективны подшипники и вкладыши из синтетических материалов в строительных машинах. Если в камнедробилку или бетономешалку вместо бронзового поставлен подшипник из древесного пластика, он служит в 10—20 раз дольше, чем металлический. Такой подшипник, впитывая в себя смазывающую его воду, постепенно набухает, поэтому зазор у него увеличивается очень медленно. Твердые частицы, попадая в подшипник, будут вмяты в его поверхность, не успев принести существенного вреда.

Прекрасный материал для многих деталей машин — капрон. Подшипники, втулки, зубчатые передачи, манжеты из капрона отличаются не только механической прочностью. Они очень устойчивы против воздействия масел, горючих, щелочей, различных растворителей, коррозии. А когда такие детали выходят из строя, их можно вновь направить на переработку.

В Запорожье, на заводе «Коммунар» из капрона делают подшипники скольжения для сельскохозяйственных машин, втулки шатунов, станины и маховики эксцентриковых прессов. Только при ремонте оборудования здесь экономят более 200 тонн ценной бронзы в год.

По наметкам экономистов, уже в ближайшие годы полимеры позволят высвободить не менее полумиллиона цветных металлов и около 3 миллионов тонн проката и труб. О том, что это даст нашему народному хозяйству, можно судить хотя бы по такому конкретному примеру: на станкостроительном заводе «Красный пролетарий» в Москве несколько десятков серийных станков делают из полимеров — это ежегодно дает заводу экономии более ста тысяч рублей и свыше тысячи тонн металла, из которого можно изготовить 600 токарно-винторезных станков.

В 1970 году в электропромышленности запланировано использовать один миллион сто тысяч тонн пластмасс и синтетических смол. И вот что это даст: экономию почти полмиллиарда рублей только на капитальных вложениях. Да на снижении себестоимости продукции — не менее 920 миллионов рублей. Примерно на 55 миллионов человеко-дней в год уменьшатся трудовые затраты.

Цифры говорят сами за себя! Вывод ясен: нужно быстрее и шире внедрять материалы синтетической химии в практику машиностроительных заводов. По данным Научно-исследовательского института пластмасс, уже сейчас машиностроители могут производить из полимеров около 6400 различных деталей и узлов машин и механизмов.

С ними приходит прогресс. Далеко не всегда можно оценить в цифрах все то, что дает внедрение полимерных материалов. Не только экономию средств, времени и материалов приносят они с собой. Совершенствуется, упрощается производственный процесс. Внедряются новые, более прогрессивные методы. Продлевается жизнь машин... Не легко выразить все это в конкретных арифметических выкладках.

Для производства легкового автомобиля новой марки требуется несколько десятков тысяч единиц оснастки, в том числе три-пять тысяч штампов. На изготовление их даже крупному автозаводу требуется не менее двух-трех лет. А за это время техника уйдет вперед. Между тем, инструменты и приспособления можно быстро и точно изготовлять из стеклопластиков при помощи простых моделей или форм из дерева, металла или гипса. Ясно, какие большие экономические выгоды сулит это производству.

Пластмассы можно с большим эффектом использовать при ремонте машин. Сейчас нередко бывает так. Чуть поизносилась деталь, а ее уже заменяют новой. Между тем куда экономнее «подновить» ее пластмассой: покрыть поверхность

совсем ничтожным слоем полимера. И деталь снова работает. Таким способом можно с успехом ремонтировать, например, подшипниковые узлы.

Кстати говоря, здесь мы поднимаем вопрос очень большой важности — о равнопрочности машинных деталей. Хорошо известно, что в любой машине имеются такие детали, которые выходят из строя чаще других. Порой это совсем несложная часть большого агрегата, а останавливает всю работу.

Вот тут-то и могут прийти на помощь полимеры. Каждый год, например, в нашем сельском хозяйстве расходуется более двенадцати миллионов штук фрикционных накладок и дисков муфты сцепления. Если же вместо стального диска с пластмассовыми накладками поставить цельнопластмассовый диск, изготовленный из гетинакса, то затраты на изготовление фрикционов и последующее техническое обслуживание уменьшаются более чем в четыре раза.

Борьба с коррозией металлов. Кому не известно, какое огромное народнохозяйственное значение она имеет! Тонкие пленки из полиэтилена, винипласта, тефлона и других полимерных материалов могут служить надежной броней не только для металла, они сохранят от разрушения также дерево и бетон. Созданы установки, при помощи которых разогретая в пламени газа пластмасса наносится ровным слоем на поверхность изделия. Трудно даже приблизительно сказать, какой экономический эффект принесет широкое внедрение таких покрытий. Несомненно, что он будет исчисляться в огромных суммах.

Интересно, что такое покрытие не только продлевает жизнь металлов, но и в некоторых случаях поднимает производительность механизмов. В одной из лабораторий полимерных материалов были покрыты тонким слоем капронового порошка лифтеры горохо-уборочного комбайна. Это покрытие не позволяет влажной массе гороха забить лифтер. Комбайн может работать не только днем, но и ранним утром, по росе. Опыты, проведенные Татарской опытной станцией, показали, что дневная производительность комбайна с такими усовершенствованными лифтерами повышается на 55%.

Нанесение тонкого слоя полимерных материалов на отвалы плуга также улучшило дело: почва меньше прилипала к отвалу, повысилась производительность.

...Вдаль уходит линия телеграфных столбов. Впрочем, это не столбы, а трубы. Толщина их стенок составляет всего 6 миллиметров, но ее вполне достаточно для того, чтобы исправно нести службу связи. Новые телеграфные столбы сделаны из стеклопластика. Сверху «химический столб» покрыт еще прозрачной целлофановой пластмассой. По весу он вчетверо легче деревянного. Такой столб не сгниет, он не боится ударов молнии.

Мы уже говорили об эффективности использования полимеров на строительстве. Но разве только этим ограничивается их внедрение. Синтетические материалы индустриализируют строительство. Широкое их применение позволяет организовать массовое поточное производство зданий, которые на строительной площадке будут монтироваться с помощью легчайших механизмов.

Производство искусственной, химической кожи очень выгодно. Она обходится значительно дешевле натуральной. Трудовые затраты на производство одного из видов такой кожи — повинола — почти в 100 раз меньше по сравнению с тем, что уходит на получение натуральных кож. В 1962 году у нас было выпущено 288 миллионов пар обуви на подошве из искусственной кожи. Если бы вся эта обувь была изготовлена из натуральной кожи, потребовалось бы не менее 10 миллионов шкур крупного рогатого скота.

Однако и здесь дело не обходится только этим. Химия, вторгаясь в обувное производство, в полной мере революционизирует его. Как известно, на обувных фабриках еще немало ручных операций. Инженеры московской обувной фабрики «Буревестник» задумались над тем, как полностью механизировать производственный процесс. На помощь пришла синтетическая химия.

Чтобы произвести несложные туфли, требуется сто операций. Это при старом процессе. А вот новая линия, где хозяин химия. Тут все значительно проще. Взамен многих ручных операций стоит, например, полуавтомат для формовки пятки. За 20 секунд задник обуви готовится из пластмассы и прочно закрепляется в заготовке. Без гвоздей, без клещей и даже без клея. Сама пластмасса, когда она разогревается, становится клеей.

Что же дает новая технология? При ежегодном производстве примерно 600 тысяч пар обуви, производительность труда должна возрасти вдвое.

Новый континент химии Так не без основания называют сейчас кремнийорганические полимеры. Их применение в народном хозяйстве уже в наши дни сберегает многие миллионы народных денег.

...Под проливным дождем стоит человек, но костюм его совершенно сухой. Ткань костюма обработана кремнийорганическими веществами. При этом она становится не только водоотталкивающей. Улучшаются и другие качества ткани. Костюм из обычного сукна уже через 10 минут промокает под дождем насквозь. Если же его обработать кремнийорганикой, он остается сухим даже после 18 часов пребывания под дождем.

И вот что существенно: кремнийорганическая пропитка совсем не уменьшает воздухопроницаемости тканей, в отличие, скажем, от прорезиненной. Да к тому же ткань становится

более прочной. Обработанная таким же способом кожа сопротивляется влаге в 10—20 раз дольше, чем обычная.

Гидрофобные (водоотталкивающие) свойства кремнийорганических полимеров находят множество применений. Очень тонкие, невидимые для глаз кремнийорганические пленки могут надежно защищать от воды бумагу и камень, штукатурку и ткани. Цемент, бетон, гипс, дерево, пропитанные чудесной кремнийорганикой, становятся совершенно водонепроницаемыми.

Применяемые в радиотехнике керамические детали, намокая, резко снижают свое электрическое сопротивление. Если они будут несмачиваемыми, то сопротивление их возрастет в тысячу раз. Для защиты керамики от воды достаточно 15—20 минут подержать ее в парах одного из кремнийорганических веществ — диметилхлорсилана.

В Ленинграде такой пленкой покрыта часть стен Русского музея и Мраморного дворца. Пленка на мраморе и штукатурке сохраняется долгие годы. Она надежно защищает стены от атмосферных влияний. К ней не прилипает пыль, ее не разрушают плесень и грибки.

Еще недавно средний срок службы, от ремонта до ремонта двигателя угольного комбайна не превышал полугода. Отказывала изоляция. По этой причине выходят из строя до 70 процентов электродвигателей. На помощь пришли кремнийорганические полимеры, и жизнь подземных двигателей была продлена до 2—3 лет. Надо ли говорить о том, что это дает нашему государству?

Изоляция из кремнийорганических полимеров позволяет двигателям работать при +180 градусах. Электродвигатели с такой изоляцией служат на врубовых машинах и угольных комбайнах в 5—7 раз дольше.

Электрические двигатели, работающие под землей, получают энергию от специальных подстанций с масляными трансформаторами. По соображениям противопожарной безопасности, трансформаторы помещают в особых бетонных или кирпичных камерах. Но такая камера служит недолго. По мере продвижения фронта работ трансформатор переносится ближе к забою. Строительство каждой такой камеры стоит недешево — около 5 тысяч рублей. Но если применить кремнийорганику, необходимость в бетонной защите подземных трансформаторов отпадает. Подвижные трансформаторы с новой защитой — это более 10 миллионов рублей экономии в масштабах нашей страны!

Годовая экономия в угольной промышленности за счет применения кремнийорганической изоляции у врубовых машин и комбайнов исчисляется сейчас уже миллионами рублей.

А способность кремнийорганики трудиться при высоких и низких температурах? Ведь жидкие кремнийорганические ве-

щества не замерзают даже при 60—70 градусах мороза. Кто не знает, как трудно подчас запустить на морозе двигатель внутреннего сгорания. Смазочное машинное масло при низкой температуре становится густым, а это сильно затрудняет смазку мотора. Тут и приходит на помощь кремнийорганическая смазка. При охлаждении она почти не изменяет свои свойства, не густеет даже при сильном морозе.

На основе кремнийорганических соединений теперь создано целое семейство лаков и эмалей, применяющихся в качестве покрытий для защиты стали, алюминия и других металлов от коррозии. Эти покрытия используются для окраски электрических печей, дымовых труб, двигателей автомобилей и самолетов. Эмаль, в которую, кроме кремнийорганической смолы, входят металлические красители (алюминий) выдерживает температуру до 550 градусов. Кремнийорганические лаки способны выдержать многократное нагревание до очень высоких температур. Некоторые из них, превращаясь в прочную пленку, способны выдерживать температуру до 1800 градусов, когда даже сталь расплавляется!

Неорганические полимеры на основе этилсиликата без труда выдерживают соприкосновение с расплавленным металлом! Использование их открыло путь новой прогрессивной технологии литья — прецизионному методу. Этот метод значительно сокращает время механической обработки изделий, экономит металл. Тонна литья мелких деталей позволяет сэкономить до двух тонн металлического проката, который был бы превращен в стружку при изготовлении деталей на механических станках.

Химия металлоорганических соединений открывает перед нами самые заманчивые возможности. Недаром эту область химического синтеза теперь именуют «новым континентом» химической науки! В последнее время созданы такие полимеры, в молекулу которых введены вместе с углеродом не кремний, а другие металлы. Например, в молекулярной цепочке находятся звенья: кремний — кислород — алюминий, кремний — кислород — титан, кремний — кислород — бор. Полиорганометаллосилоксаны — таким именем названы новые полимеры — несомненно найдут немало применений в нашей жизни.

В семье СК В Музее революции, в Москве, хранится небольшой темный кусок с надписью:

«Первый советский синтетический каучук, полученный по методу профессора С. В. Лебедева на опытном заводе. Ленинград, 1929—1930 гг.».

Нам трудно представить жизнь без резины, без каучука. А между тем «возраст» этого материала совсем небольшой, если сравнить его, скажем, с железом. Этот природный полимер был открыт европейцами в Америке. Его получали из тропического дерева — бразильской гевеи. Первые научные све-

дения об этом редкостном природном веществе собрал французский химик Ш. Кондамин. Он совершил длительное путешествие по Перу и Бразилии. Привезенный в Европу, каучук долго не находил применения. Большая жизнь каучука началась с открытием Ч. Гудьиром (в 1839 г.) способа вулканизации каучука, то есть получения резины. После нагревания с серой и некоторыми другими примесями липкий и непрочный натуральный каучук становится эластичным, более прочным и стойким к изменениям температуры.

Таким образом, каучук и резина — вещи разные. Называть каучук резиной это то же, что назвать муку — булкой выпеченного хлеба. Но это между прочим.

С развитием промышленности спрос на каучуковые изделия все увеличивался. И перед химиками встала важнейшая задача — создать каучук искусственным путем. В 1926 году Высший совет народного хозяйства СССР объявил международный конкурс на лучший промышленный способ получения синтетического каучука. Искусственный каучук должен был быть высококачественным, дешевым и изготовляться из отечественного сырья.

Через два года, когда кончался срок конкурса, победителями его были признаны отечественные ученые С. В. Лебедев и В. В. Бызов. Особенно быстро вошел в жизнь метод академика С. В. Лебедева, по которому синтетический каучук получают из нефти. Уже через четыре года после конкурса у нас впервые в мире были пущены в ход мощные заводы синтетического каучука — заводы СК.

Взяв в свои руки создание каучука, химики стали исправлять природу. Как ни хорош природный каучук, но в ряде случаев он уже не может удовлетворить современную технику. Изделия из натурального каучука боятся масла и бензина; находясь долгое время под прямыми солнечными лучами, природный каучук теряет эластичность, становится хрупким, плохо переносит сильное нагревание и охлаждение; резина при нагревании до 200° превращается в липкую массу, теряет упругость, а при сильном морозе становится ломкой. Между тем техника предъявляет к этому материалу самые разнообразные требования. В одном случае необходима высокая эластичность, в другом — очень большая прочность, в третьем — жаростойкость и т. д.

Синтетический каучук делают теперь из древесины, картофеля, нефти, природных газов, из угля и извести. После того, как исходные материалы — мономеры — получены, на заводах СК их превращают в полимеры. В нашей стране выпускается уже более 20 типов синтетического каучука, и многие из них служат в определенных условиях лучше, чем природный.

А как обстоит дело с экономикой? Оказывается, производ-

ство синтетического каучука дает огромную экономию труда. Чтобы получить тысячу тонн натурального каучука, нужно обработать около трех миллионов каучуконосных деревьев, затратив на это труд 5 тысяч человек в течение года. То же количество СК требует труда двух человек в течение года.

Природный каучук боится кислот и щелочей. А вот СК под названием полиизобутилен успешно противостоит действию сильных кислот и щелочей. Он получается полимеризацией мономера изобутилена, продукта газов нефтяного происхождения. По своим свойствам полиизобутилен стоит как бы между мягкими, эластичными каучуками и пластмассами. Теперь он находит широкое применение в химической промышленности: резиной, изготовленной на основе полиизобутилена, защищают внутреннюю поверхность различных аппаратов, рукавов, труб. Кроме того, этот СК не стареет, то есть не изменяется со временем, чего нельзя сказать о природном каучуке.

Для изготовления электрических кабелей, защитной одежды, оболочек аэростатов, различных маслостойких изделий применяют хлоропреновый каучук (сырьем для него служат ацетилен и хлористый водород). Он не горит и имеет большую эластичность. Одна тонна его экономит в электротехнической промышленности до шести тонн ценного металла — свинца.

В последнее время советские химики создали новый синтетический каучук под кратким названием СКИ (изопреновый СК). Это полноценный заменитель натурального каучука. Сырьем для него служат газы нефтепереработки.

Крупный потребитель каучука — автомобильная промышленность. 250 килограммов его необходимо при производстве одной машины. Увеличение срока службы шин имеет большое государственное значение: если мы повысим этот срок только на 10 процентов, народное хозяйство получит 5 миллионов рублей экономии на каждом миллионе выпускаемых шин.

Шины из изопренового каучука служат почти тот же срок, что и покрышки из натурального каучука.

Химиками создан и еще более совершенный материал для шин — полиуретан. По своей износостойкости он вдвое превосходит натуральный каучук. Исходное сырье для этого замечательного СК — те же нефтяные газы и каменный уголь. Из нефтяных газов синтезируют эфиры, а из угля — изоцианаты. При взаимодействии этих двух веществ и получают уретановые синтетические каучуки.

Необычные шины из полиуретана созданы за рубежом: они прозрачны. Это позволяет монтировать на ободу колес автомашины — под покрышкой — электрические лампочки, которые будут давать дополнительное освещение.

Прочность автопокрышек определяется также качествами ее текстильной основы — корда, который несет основную

нагрузку, приходящуюся на колеса машины. В настоящее время в качестве корда используется в основном вискозное волокно. Пробег таких шин в полтора раза выше, чем шин на корде, изготовленном из обычного хлопчатобумажного волокна. Это дает огромную экономию народному хозяйству. Но еще лучше—синтетическое волокно, в частности капрон. Применение таких волокон значительно улучшает качество покрышек, снижает их вес, повышает грузоподъемность. Шины для тяжелых грузовых автомобилей и скоростных самолетов можно изготавливать только на корде из химических волокон.

Газонепроницаемость — столь же важное свойство каучуков, как и их эластичность. В этом отношении особенно хорош бутилкаучук. Резины из такого каучука отличаются газонепроницаемостью более высокой, чем у природного материала.

Вот еще одна разновидность СК — маслonaполненный каучук, обладающий высокой прочностью. Резина из него мягка, имеет гладкую поверхность. Изделия из этого каучука служат на 15—20 процентов дольше других. На прядильных фабриках, на валиках вытяжных приборов в качестве покрытия с давних пор применяли кожу и фетр. Сейчас на смену пришла синтетическая маслостойкая резина. Новое покрытие в пять-шесть раз долговечнее и к тому же улучшает процесс вытягивания нити: значительно уменьшает число обрывов. Подсчитано, что если новое покрытие внедрить во все текстильные производства страны, оно даст за год не менее 15—20 миллионов рублей экономии.

Одно из требований современной техники — создание жароустойчивых каучуков. У нас уже есть материалы из синтетического каучука, которые надежно работают при температуре 250—300 градусов. Но этого недостаточно. Развитие скоростной авиации и ракетостроение требуют таких эластичных материалов, которые могли бы надежно работать продолжительное время при высоких температурах — 500 градусов и выше. Большое будущее здесь, несомненно, принадлежит силиконам — каучукоподобным материалам, из которых можно создавать резиновые изделия, отличающиеся устойчивостью как к высокой, так и к низкой температуре. В основе их — кремнийорганические вещества.

Вот какой нагревательный прибор создан теперь на основе кремнийорганической резины: в коврик впрессованы электрические провода. И все устройство! Электрический ток, выделяя теплоту, поддерживает на поверхности резины 100-градусную жару. Новый нагревательный прибор может с успехом обогревать инкубаторы, теплицы и другие помещения, в которых нежелательна установка обычных отопительных приборов.

В решениях декабрьского (1963 г.) Пленума ЦК КПСС предусмотрено большое развитие промышленности СК.

В 1970 году у нас будет производиться синтетических каучуков в 5 раз больше, чем в 1958 году.

Искусственные и синтетические Текстильное производство — одно из самых древних на земле. Многие века оно по существу было неизменным. Человек брал у природы волокна льна, хлопка или шерсти и ткал из них ткани. Выбор волокон был очень ограниченным, постоянным. Столь же ограниченными, известными с давних пор были их свойства. Теперь эту отрасль народного хозяйства преобразила химия.

Мы уже говорили об искусственных химических волокнах, сырьем для которых служит целлюлоза древесины. Такое волокно состоит из тех же молекул, что и исходный материал для его создания. Иначе создается синтетическое волокно. Его молекулы строятся заново — из более простых веществ. Сырьем для такого волокна служат уголь, нефть, природные и попутные нефтяные газы, отходы сельского хозяйства. При производстве синтетического волокна отдельные атомы превращаются сначала в небольшие молекулы, например атомы углерода и водорода, — в молекулы газа ацетилена, а затем небольшие молекулы ацетилена объединяются в большие молекулы, состоящие из многих тысяч атомов, — молекулы синтетического волокна.

Известно несколько способов получения искусственного шелка: вискозный, ацетатный, медноаммиачный — в зависимости от того, какими химическими веществами обрабатывается целлюлоза. Для получения вискозного шелка целлюлоза обрабатывается едким натром и сероуглеродом, а ацетатного — уксусной кислотой. В первом случае целлюлоза становится растворимой в воде, во втором — в ацетоне.

Всем известен ветеран синтетических волокон — капрон. Он получил уже широкое признание не только в быту, но и в технике. Из капронового волокна делают морские канаты, которые по прочности превосходят стальные тросы. Из него изготавливают парашюты и долговечные рыболовные сети, которые не гниют и не требуют сушки, устойчивы к действию микробов. Капроновые сети применяют даже для ловли тюленей.

Волокно анид, которое получают из смолы того же названия, родственно капрону, но более прочно и эластично. Из него изготавливают исключительно прочные ленты для тяжелых конвейеров в горнорудной промышленности, тонкую бумагу, которую почти невозможно разорвать руками. На эту бумагу не действуют влага, лучи солнечного света, микроорганизмы и другие разрушители обычной бумаги. Ее можно применять для важных документов, подлежащих вечному хранению, для морских и военных карт.

Знакомясь с «химической шерстью» — лавсаном и нитроном, особенно ясно видишь, как далеко отстала природа от творчества ума и рук человеческих. Для характеристики этих

чудесных синтетических материалов нам потребуется добрый десяток отрицаний «не». Костюму из лавсана не страшен никакой дождь. Этот материал не мнется. Даже стирка не способна уничтожить нарядного отутюженного вида платья — оно остается таким же, каким было куплено в магазине. Лавсан не загниет в воде. Ему не страшна моль. А нитрон? Он не хуже, а гораздо лучше природной шерсти. Теплые и мягкие нитроновые вещи отличаются исключительной прочностью. Они не боятся масляных пятен. Даже мазут не сможет запачкать нитроновую ткань. Ее «не берет» кислота и щелочь. На нее совсем не действуют солнечные лучи. Вспоминается, как вела себя эта ткань при испытаниях. Много дней пролежала она под лучами солнца, потом в сырости, под дождем, снегом, ветром и... не изменила своего свежего, нарядного вида.

Да, даром наша партия принимает сейчас все меры к тому, чтобы широко развернуть производство тканей из лавсана и нитрона! Уже многие предприятия наладили их выпуск. Чаще всего эти химические волокна добавляются к обычным натуральным. Они заметно улучшают хлопковые, шерстяные и льняные ткани.

Высокие качества синтетических волокон делают их исключительно ценным материалом для производства высокочемических бытовых и технических изделий, дают огромную экономию дорогого сырья.

На морских дорогах в последние годы появились баржи из синтетической нейлоновой ткани (наружной обшивки) и каучука (внутренней обшивки). Размеры таких барж-мешков могут быть очень большими. В них перевозят нефтяные продукты. После выгрузки пустую оболочку можно намотать на катушку и отправить на хранение.

По подсчетам специалистов, экономия от замены натуральных волокон химическими в производстве технических изделий в расчете на 1970 год составит: более двух миллиардов рублей на капитальных вложениях; около 525 миллионов рублей на издержках производства; трудовые затраты уменьшатся на 52 миллиона человеко-дней.

В последнее время у капрона появился еще один младший брат — таслан. Производство его налажено в Клину, на комбинате искусственного волокна. Он отличается одной замечательной особенностью: его нити имеют как бы объемный вид. При обработке в струе сжатого воздуха на их поверхности образуется множество мелких петелек. Волокна увеличиваются в диаметре, приобретают шерстистость и матовый вид. Ткань из таких нитей получается более прочной, непрозрачной и легкой, а также более гигиеничной, поскольку она хорошо пропускает воздух.

«Нетканые ткани» не такая уж новинка в мире химических чудес. Но ее вторжение в жизнь идет теперь куда быстрее,

чем думали многие из нас. Свидетельство тому — Международный симпозиум, посвященный нетканым материалам, состоявшийся не так давно в нашей столице. Текстильщики, химики и машиностроители — наши друзья из социалистических стран, участниц Совета Экономической Взаимопомощи, — обменялись опытом в этой новой, многообещающей отрасли легкой промышленности, рожденной химией.

Самые различные — совершенно новые, необычные материалы можно создавать таким путем. Они могут быть любой толщины — от долей миллиметра до десятков миллиметров. Нетканая «ткань» легче, чем обычная.

А что говорит о новых материалах экономика?

Производительность оборудования при выработке таких «тканей» вязально-прошивным способом в 10—12 раз, а при клеевом способе в 60—70 раз выше, чем при получении тканей на челночных ткацких станках. Трудовые затраты снижаются от 3 до 10 раз.

Химические волокна и производство мехов... И здесь химия совершает революцию. Красивые, прочные и легкие химические меха — это не заменители, а по существу новый материал, какого не знает природа. А стоят они в 10—15 раз дешевле природного и служат втрое-вчетверо дольше. Одна машина по производству искусственного каракуля может дать в год столько же меха, сколько его получают от 500 тысяч ягнят.

К 1970 году выработка химических волокон достигнет у нас 1 миллиона 350 тысяч тонн, что позволит значительно расширить производство одежды, обуви и других бытовых товаров. Резкое увеличение выпуска химических волокон — самый разумный и экономичный путь для увеличения выпуска товаров народного потребления. И по капитальным вложениям, и по затратам на производство лен, хлопок и шерсть не идут в сравнение с ними. Достаточно сказать, например, что себестоимость тонны натуральной шерсти составляет 3090 рублей, а тонны прекрасного заменителя ее — лавсана — всего лишь 970 рублей.

ХИМИЯ — НАУКА ПЛОДОРОДИЯ

А теперь наш путь — в химию, которая кормит.

О том, что сулит полеводству и животноводству сельскохозяйственная химия, убедительно говорит опыт наших передовых колхозов и совхозов. На Украине, например, минеральные удобрения в сочетании с хорошими почвенными условиями позволяют удвоить, а во многих районах даже утроить производство зерна, иными словами, вдвое-втрое поднять производительность сельскохозяйственного труда!

Почему сельскохозяйственным культурам необходимы удобрения?

Чтобы растение нормально питалось, ему нужны питательные вещества. Свыше 40 элементов менделеевской таблицы попадают на обеденный стол наших зеленых друзей. Они попадают к ним из почвы в виде растворенных в воде солей.

Одних элементов растению нужно совсем немного, других — значительно больше, но все они необходимы для полноценной жизни растений. Те химические элементы, которые растения потребляют в микроскопических дозах, агрохимики называют микроэлементами. Это молибден и цинк, кобальт и медь, бор, марганец и некоторые другие. Основная же пища растений — их «хлеб», «мясо» и «масло» — это азот, фосфор и калий. Образно говоря, на этих «трех китах» и держится изобилие наших полей.

Обычно почва содержит все элементы питания, но не всегда в достаточных количествах. Чаще всего растения ощущают недостаток в азоте, калии, фосфоре. Этот недостаток восполняется применением минеральных удобрений.

Важное место в «меню» сельскохозяйственных растений занимают также магний и железо. Во многих местах их нужно не так мало. Например, на легких подзолистых, кремнеземных, песчаных и торфянистых почвах очень нужны магниевые удобрения. А таких почв в нашей стране больше 20 миллионов гектаров.

Партия поставила большую народнохозяйственную задачу — увеличить в ближайшие годы производство зерна на пять-семь миллиардов пудов, то есть довести валовое производство до 14—16 миллиардов пудов в год. Путь к этому лежит через химию! Необходимо ускоренными темпами развивать производство минеральных удобрений, ядохимикатов и других химических средств борьбы за высокие урожаи.

Три кита удобрений В нашей стране собирают самые высокие урожаи хлопка в мире. И это потому, что хлопковые поля щедро удобряются аммиачной селитрой. Каждая тонна внесенного в почву связанного азота дает прибавку в 15 тонн хлопка-сырца.

Понять все значение азотной пищи для растений совсем не трудно, если вспомнить, что азот — главная составная часть белка. А белки это основа жизни. Без белка не возникнет ни одной живой клетки. Ежегодно с полей мировой урожай всех культур забирает многие десятки миллионов тонн связанного азота.

Первое минеральное удобрение, содержащее азот, было природным. Это была чилийская селитра. Прошло время, и на смену истощенным естественным запасам первого азотного удобрения пришли новые, созданные химией: аммиачная селитра, сульфат аммония, карбамид, аммиак и аммиачная

вода. У всех этих удобрений задача одна: пополнять сельскохозяйственные земли азотом.

Что же дают нам эти удобрения?

Сравним урожай передового в крае колхоза «Кубань» за последние три года. В 1961 году колхозники не дали озимым ни одного килограмма минеральных удобрений и собрали по 27 центнеров пшеницы. Весной 1962 года они закупили немного аммиачной селитры и внесли ее по центнеру на каждый гектар. Результат был уже 38,4 центнера. В 1963 году посевы были подкормлены уже дважды — осенью и весной. Каждый гектар получил в среднем по два центнера «эликсира изобилия». И со всех 4170 гектаров засеянной земли труженики артели собрали по 43,8 центнеров зерна.

А вот что приносит калийное удобрение: каждый килограмм калия в удобрении дает дополнительно 60 килограммов сахарной свеклы, 40 килограммов картофеля или 12 килограммов льна.

В нашей стране известно громадное месторождение калийных солей — Соликамское (в бассейне реки Камы), где находятся неисчерпаемые запасы этого ценного удобрения. Новая мощная база калийных удобрений — «второй Соликамск» создается в Белорусской ССР. Она будет давать сотни тысяч тонн «высокосортной пищи» сельскохозяйственным растениям.

Отметим попутно и такое всем известное минеральное удобрение, как древесная зола. Это — прекрасное калийное удобрение. Калий в ней находится в легкодоступной для растений форме. В небольшом количестве в золе содержатся и другие питательные вещества: фосфор, известь, марганец, бор и другие.

В первые годы советского государства на Кольском полуострове было открыто богатейшее месторождение апатитовых руд — сырье для производства минеральных фосфорных удобрений. На месте залежей апатита теперь расположен огромный горнохимический комбинат. Родился он в новогоднюю ночь 31 декабря 1929 года. В этот день в небольшом домике, у склона горы Кукисвумчорр, на совещании, которым руководил С. М. Киров, было положено начало апатитовой промышленности в нашей стране.

Добытый из недр «камень плодородия» идет прежде всего на обогатительные фабрики; здесь его размельчают и очищают от вредных примесей. Получается белый порошок — рассыпчатый и мягкий, напоминающий муку — апатитовый концентрат. С помощью серной кислоты апатит превращается в удобрение полей — суперфосфат. Это самое распространенное среди фосфорных удобрение.

В последние годы в нашей стране расширяется производство двойного суперфосфата. Экономическая выгода его оче-

видна — в нем содержится вдвое больше усвояемого растениями фосфора, чем в обычном суперфосфате.

Суперфосфата, полученного из тонны апатитового концентрата, достаточно, чтобы удобрить шесть-восемь гектаров. А это дает возможность получить дополнительные урожаи зерна до четырех тонн, картофеля — до 16—18 тонн, хлопка — до двух тонн.

Помимо апатита, сырьем для производства минеральных фосфорных удобрений служат фосфориты. Богатейшие залежи этих руд разведаны в Казахстане. Месторождение Кара-Тау таит в себе более миллиарда тонн ценной руды. Много и других месторождений фосфатов. Советский Союз стоит на первом месте по запасам фосфатного сырья: свыше 30 процентов мировых запасов в нашей стране.

В заключение рассказа о «трех китах» еще несколько цифр.

До 1948 года под хлопчатник колхозы вносили на один гектар в среднем по 4,8—5 центнеров минеральных удобрений, а в 1950 — 1960 годах — 9—11 центнеров. В результате сбор хлопка-сырца с гектара увеличился с 15—16 до 20—22 центнеров.

Если наша химическая промышленность обеспечит среднюю норму питательных веществ на всех площадях зерновых в Западной Сибири, то ежегодное производство хлеба составит примерно 2—2,4 миллиарда пудов вместо 700 миллионов — 1 миллиард пудов, собираемых здесь в настоящее время.

Один миллион тонн аммиачной селитры даст примерно 240—300 миллионов пудов хлеба, а миллион тонн гранулированного суперфосфата (если использовать его наиболее эффективно) обеспечит 180—240 миллионов пудов зерна.

По расчетам экономистов, в 1965 году за счет внесения в почву удобрений сельское хозяйство страны получит на тех же посевных площадях дополнительно 1,5 миллиарда пудов зерна, 200 миллионов тонн сахарной свеклы, 30 миллионов тонн картофеля. Каждый рубль, затраченный на удобрения, окупится прибавкой урожая на сумму в 10 рублей!

Химизация сельского хозяйства теперь имеет такое же огромное, решающее значение, как в свое время переход к машинной технике. Вот почему нам необходимо самыми быстрыми темпами поднимать производство минеральной пищи растений, строить новые химические заводы, чтобы претворить в быль замечательное предвидение Д. И. Менделеева, говорившего, что настанет такое время, когда размах производства минеральных удобрений будет таким же, как у черных металлов.

Не будет преувеличением сказать, что широкое, повсеместное применение удобрений равносильно появлению в нашей стране новой огромной целины! Широкое использование минеральных удобрений позволит интенсифицировать сельско-

хозяйственное производство, повысит культуру земледелия и животноводства, создаст надежную гарантию получения устойчивых урожаев при любых климатических условиях.

В первую очередь будет развиваться производство концентрированных удобрений, таких, как карбамид и двойной суперфосфат, а также сложных удобрений, содержащих все питательные вещества. Никак не следует забывать и об удобрениях органических. Нужно, чтобы в каждом колхозе и совхозе работали свои, местные «фабрики удобрений». Полностью собирать и по-хозяйски использовать навоз, приготовить различные компосты — смеси минеральных и органических удобрений — значит поднимать еще выше урожай полей, множить изобилие земли.

Посмотрите на эту табличку:

Химический элемент	Содержание в процентах	
	в растениях	в животных
Углерод	8	2,5
Азот	0,3	3,0
Калий	0,3	0,23
Кремний	0,5	0,00
Магний	0,07	0,027
Фосфор	0,07	0,95
Сера	0,05	0,6
Железо	0,02	0,005
Цинк	0,0003	0,003
Бор	0,0001	0,002—0,000001
Кобальт	0,00002	0,00008
Иод	0,00001	0,004
Фтор	0,00001	0,009

Значение микроэлементов Видите, какие ничтожные количества микроэлементов нужны живым организмам. Кажется, можно бы и без них прожить. Но нет! Известно, например, что для жизнедеятельности животных очень необходим химический элемент кобальт. Если в почве и, соответственно, в траве, на ней выросшей, находится этого элемента хотя бы 0,000005 процента, то животные, которые будут питаться этой травой, уже обеспечены необходимым им кобальтом. Однако, если его содержание в травах падает ниже 0,000002 процента, у животных возникают тяжелые заболевания. Они худеют, резко снижается их продуктивность.

Теперь благодаря кобальтовым добавкам в корм, это заболевание уже не грозит животным. Расход кобальта невелик: всего 10—20 миллиграммов хлористого кобальта в сутки на одну голову крупного рогатого скота и 5—10 миллиграммов для молодняка.

На юге в почве часто не хватает марганца. Украинские хлеборобы уже более 10 лет на десятках тысяч гектаров посевов свеклы применяют марганцевые микроудобрения. Заметно повысилась сахаристость свеклы. Этого микроудобрения нужно всего несколько сот граммов на гектар.

Важную роль в жизни организмов, кроме кобальта и марганца, играют также бор, цинк, медь. Сейчас все они поставлены на службу изобилию.

Свекловодам известна болезнь сахарной свеклы — гниль сердечка. Это случается, когда в почве нет бора. Если же растения подкормить этим микроэлементом, болезнь прекращается. Ученые выяснили, для чего он нужен растению. Бор необходим для правильного снабжения растений питательными веществами. Когда его не хватает, у свеклы нарушается транспортировка углеводов — крахмала, сахара, клетчатки — из листьев в корни. При этом и начинается заболевание — гниль сердечка. В конечном счете недостаток бора отрицательно сказывается на синтезе клеточных белков. Вот почему этот микроэлемент особенно нужен молодым частям растения. Без него задерживается рост растения: прекращается нормальное развитие почек, стеблей, корней.

В лаборатории микроэлементов Ботанического института Академии наук СССР в Ленинграде бор испытывали на подсолнечнике. В двух сосудах — по растению. Одно получает в питательном растворе бор, другое не получает. Растение, подкармливаемое микроудобрением, за четыре недели поднялось на десятки сантиметров, распустило 15 ярко-зеленых листьев. А второе? Оно погибло.

Опыты, проведенные с бором в нечерноземной полосе СССР на темноцветных заболоченных почвах, показывают, что борные удобрения повышают урожай длинного волокна льна на 1—1,5 центнера с гектара.

Если медь изъять из обеденного меню кукурузы, она заболевает своего рода «белокровием» — плохо будет вырабатывать хлорофилл, листья поблекнут, початков почти не будет. Дайте этой культуре нужное блюдо, и она начнет активно развиваться, урожайность повысится.

Животворное действие микроэлементов на организмы многогранно. Вот, например, какой замечательный «талант» открыли у цинка. Внесенный как микроудобрение, этот химический элемент придает растениям особую стойкость к засухе. Даже в очень засушливое лето поля, получившие цинк, дают повышенный урожай. А иногда очень полезно давать растениям и животным не одно «микроблюдо», а целый обед из разных микроэлементов.

Не менее полезны микроэлементы и миру животных. В корм цыплятам добавляют кобальт, марганец, медь и цинк — птицы за полтора месяца увеличивают свой вес на 20—30 про-

центов против обычного. У свиней комбинированные добавки микроэлементов так же поднимают их живой вес более, чем на 20 процентов.

Но надо сказать и о другом: вреден не только недостаток микроудобрений; порой столь же отрицательное воздействие оказывает их избыток. Скажем, молибден; когда его в почве слишком много, растут яркие сочные травы, но эта трава вредна. Например, ягнята каракулевых овец от нее заболевают. Они шатаются, волочат ноги. У них буреет и раскручивается шерсть.

Чтобы избавиться от ненужного изобилия, приходится избыток одного микроэлемента «гасить» другими. Скажем, если в почве слишком много молибдена или бора, то вредное действие их на организм можно предотвратить, подкармливая животных медью.

Таково значение микроэлементов, «удобрений-невидимок» в жизни живой природы. Что касается их сырьевых источников, то тут есть много возможностей. Например, различные микроэлементы содержатся в отходах некоторых промышленных производств. А используется такая возможность редко.

Вспоминается случай, когда на такое богатство люди набрели чисто случайно. В Джезказгане (Казахстан) рабочие местной обогатительной фабрики сажали на своих огородах картошку. А поливали ее водой, взятой из «отстойного» водоема близ фабрики; в этот водоем сливались отходы. Вода оказалась прямо-таки волшебной: картофельные поля рабочих дали урожай в два-три раза больший!

Гербициды, инсектициды, зооциды,
«Химическая прополка» и добрые яды фунгициды, акарициды, нематоциды...
Что вы знаете и чего не знаете?

Над бескрайней зеленеющей нивой низко летит самолет. За ним, как за кометой, тянется длинный, оседающий на землю хвост из водяной пыли. Это — «воздушный пропольщик», гроза сорняков.

Химическая прополка — замечательное достижение современной химии. Сорняки уничтожаются с помощью особых веществ — гербицидов. Обработка посевов водными растворами гербицидов в количестве всего 1—2 килограмма химиката на гектар полностью заменяет ручную прополку.

А производительность труда? В колхозе «Октябрь» Калининской области, где с 1959 года практикуется химическая прополка посевов льна, производительность труда возросла в 150 раз! Урожай возрос почти на одну треть.

Само название «гербициды» говорит за себя: в переводе с латинского языка оно означает «убиваю травы». И среди них есть такие, которые убивают только сорняки, а для посевов культурных растений безвредны. Это гербициды избирательного действия.

Широкую известность завоевал у нас гербицид «2,4-Д» (соли и эфиры дихлорфеноксиуксусной кислоты). Его применение увеличивает урожай зерновых на 2—3 центнера на каждом гектаре.

Весной 1964 года над пятью миллионами гектаров Целинного края прошли самолеты с гербицидами. Химикаты, по скромным подсчетам, прибавили по 8—10 пудов с каждого гектара. Помножьте это на 5 миллионов — не каждая область даст столько хлеба!

В колхозе имени Ленина Невинномысского района (Ставропольский край) химическая прополка 5 тысяч гектаров посевов пшеницы дала свыше 100 000 рублей чистого дохода. По самым скромным подсчетам, один рубль, вложенный в химическую защиту полей, дает 10—15 рублей прибыли, а в садах и виноградниках — даже 20 и 30 рублей.

Но уничтожать надо не только сорняки. Во время уборки ботва огородных культур затрудняет сбор урожая. Хотелось бы ее удалить. Можно ли это сделать? С помощью химии — без большого труда. Достаточно обработать участок особыми веществами — дефолиантами. В ближайшие годы их выпуск увеличится примерно в 20 раз. Особенно ценны эти препараты при уборке хлопка (хлорат магния). За 10—15 дней до уборки хлопчатник опрыскивают раствором дефолианта, и вскоре после этого начинается искусственный «листопад». При этом корбочки хлопка быстрее созревают.

Ежегодно мы теряем от сорняков не менее миллиарда пудов зерна. Химия может спасти для страны этот миллиард! Перед работниками химической промышленности теперь поставлена первоочередная задача: полностью, в кратчайшие сроки удовлетворить потребности в гербицидах.

Столь же огромную помощь сельскому хозяйству могут оказывать ядохимикаты — «добрые яды», уничтожающие вредителей полей. Наша химическая промышленность выпускает десятки различных средств для защиты растений. Химиками созданы препараты, от которых не может спастись ни один вредитель полей. Обработка растений ядохимикатами (инсектицидами) ведется с помощью разнообразной техники, в том числе и с воздуха — самолетами и вертолетами. Особенно широко известны ядохимикаты ДДТ, гексахлоран, тиофос, хлорофос. Чтобы отравить некоторых вредных насекомых с помощью ДДТ, достаточно распылить на гектаре земли килограмм этого препарата. После соприкосновения с ним насекомое погибает через несколько секунд.

ДДТ — прекрасное средство борьбы с главным вредителем бобовых — гороховой зерновкой. После обработки этим ядохимикатом она не появляется 2—3 года. Каждый килограмм пятипроцентного ДДТ сохраняет 150—200 килограммов зерна. Но у этого ядохимиката есть и недостаток: попадая на пи-

щевые продукты, он продолжительное время сохраняет свои свойства, а для человека ДДТ ядовит.

Лучший в этом отношении ядохимикат — хлорофос. Он быстрее разрушается в воде и почве. Его используют для уничтожения вредителей плодовых деревьев, мух и паразитов домашнего скота.

Хлорофос относится к группе фосфороорганических соединений весьма активных веществ, которые находят все более разнообразное применение. Другой их представитель — тиофос, единственное средство уничтожения щитовок и мучнистых червецов, вредителей плодовых и citrusовых культур. Он безотказно уничтожает также клещей, тлей и гусениц. А метафос лучше всех уничтожает злостного вредителя зерновых — клопа-черепашку.

Подсчитано, что применение фосфорорганических ядов дает в среднем 11 рублей на каждый затраченный рубль — так много зерна, овощей и фруктов они спасают. Практика широкого применения ядохимикатов увеличивает урожай зерновых примерно на 15 процентов, овощей — на 20 и фруктов — на 30—40 процентов.

Интересно, что некоторые фосфорорганические яды можно вносить в почву вместе с удобрением. Попадая в растения, такое вещество придает им устойчивость к заболеваниям, либо убивает, а иногда просто отпугивает насекомых.

Большой вред посевам сахарной свеклы приносит вредитель долгоносик. Если с ним не вести борьбы, он может полностью уничтожить будущий урожай. Теперь в руках свекловодов есть весьма действенное средство для уничтожения долгоносика — полихлорпинен.

Применяя различные меры для защиты растений, на полях Украинской ССР можно дополнительно получить до 1,6 миллиона тонн озимой пшеницы, 1,5 миллиона тонн кукурузы, 4,4 миллиона тонн свеклы, 8 миллионов центнеров фруктов.

Но мы еще не разобрались во всех тех названиях добрых ядов, которые назвали выше. Что такое гербициды — вы знаете. Инсектициды — это ДДТ, тиофос и другие ядохимикаты, уничтожающие вредных насекомых.

А зооциды? Те же яды, но только против грызунов — сусликов и мышей, крыс и тушканчиков. Из таких препаратов известны фосфид цинка, соли мышьяка, хлорпикрин. О значении зооцидов достаточно убедительно говорит такая «арифметика»: один суслик может в течение года съесть около 16 килограммов зерна, а крыса со своим потомством уничтожает разных продуктов примерно на 400 рублей.

Пожалуй, самыми старыми по возрасту в семье добрых ядов являются фунгициды — специалисты по уничтожению различных возбудителей болезней у растений. Еще в прошлом веке нашла широкое распространение бордоская жидкость—

смесь известкового молока с раствором медного купороса. Ее применяли садоводы, спасая плодовые деревья от болезней.

Еще были названы акарициды и нематоциды. Первые — это химические препараты для борьбы с клещиками. А нематоциды спасают полеводов от нематодов — круглых червей — паразитов растений и животных. Столь разнообразная и могущественная армия химических средств противостоит теперь вредителям «индустрии изобилия». Недаром эту армию называют химией разящей!

А химики создают все новые и новые ядохимикаты — еще более сильно действующие, более дешевые, более удобные в применении. К каждому такому яду предъявляется много требований. Прежде всего он должен «без промаха» поражать вредителей. Яд не должен угнетать полезное растение. Для людей, теплокровных животных, птиц и полезных насекомых, скажем, пчел, он должен быть безвредным. Он не должен взрываться или быть горючим.

Работу над новыми средствами химической защиты растений приходится вести непрерывно. Дело в том, что вредные насекомые, клещи и грызуны постепенно «привыкают» к ним, так что каждые 5—7 лет многие вещества нужно заменять.

«Пища богов» «...Не веря своим ушам, он поспешил
отдана растениям обернуться, но дорога в этом месте делала крутой поворот, и он ничего не увидел. Он погнал лошадь и сам стал поминутно оглядываться. В одну из таких минут он ясно увидел спину какого-то неизвестного ему большого животного, конвульсивными прыжками скакавшего по его следу.

Доктор говорил, что ему в это время пришли даже в голову рассказы об оборотнях. Будучи образованным человеком, он, конечно, все же подумал: может ли существовать что-либо, чего не видит его лошадь? Но почему его лошадь не испытывает страха? Он даже налег было на вожжи, боясь, чтобы лошадь не бросилась в сторону.

При слабом свете луны неподалеку уже виднелись очертания строений поселка Ханки. Хотя огней и не было видно, но все же помощь была близка, и доктор погнал лошадь в карьер. Тут и напали на него крысы.

Только что он успел въехать на околицу, как одна из крыс выскочила на дорогу. Она выпрыгнула из тумана прямо на свет, и теперь можно было рассмотреть большое серое животное с круглыми ушами на острой голове. Доктора особенно поразили розовые перепончатые лапы чудовища. За крысу он его признать никак не мог ввиду необычной величины, но оно ему показалось ужасным и сверхъестественным. Когда животное выскочило на дорогу, лошадь шархнула. Деревушка проснулась в тревоге от звуков докторского хлыста и голоса.

Все дальнейшее произошло с невероятной быстротой»...

Наверное, вы помните этот широко известный научно-фантастический роман Г. Уэллса «Пища богов». В нем знаменитый писатель рассказывает, как два ученых создали вещество, сказочно увеличивающее рост живых существ.

В наше время уже в действительности существуют такие ростовые вещества. Под действием их некоторые растения вырастают значительно больше, чем обычно. Более того, с их помощью можно заставить растение быстрее расти и, наоборот, затормозить его рост; значительно ускорить созревание различных злаков и плодов; получить более крупные и питательные плоды; залечивать раны деревьев, задерживать прорастание овощей при хранении.

Вот одно из этих замечательных веществ — гиббереллин. Опрыскивание его раствором виноградных лоз на 15—20 дней ускоряет созревание винограда, и урожай при этом почти удваивается. Обычно рост табака сорта «Самсун» не превышает двух метров. Но если его обработать гиббереллином, высота растения утраивается.

Гиббереллин помогает удвоить урожай картофеля в южных районах нашей страны, увеличить урожай некоторых сортов томатов, огурцов, кормовых культур. А опрыскиваемые раствором гиббереллина луга почти удваивают сбор сена. Уже начато промышленное производство этого блюда «пищи богов». Внешне она выглядит как белый порошок.

На побережье Балтийского моря часто находят желтые камешки — янтарь. Из него делают разные красивые вещицы — бусы, запонки, брошки, мундштуки, фигурки животных... А недавно янтарию нашли новое, очень полезное применение. Получаемая из него янтарная кислота оказалась замечательным стимулятором роста. Установлено, что при обработке семян кукурузы, льна-долгунца, сахарной свеклы, яровой пшеницы и других культур водным раствором этой кислоты (от 8 до 32 граммов на тонну семян) урожайность возрастает на 10—30 процентов. При этом растения быстрее растут, в листьях повышается содержание хлорофилла.

Ленинградский сельскохозяйственный институт проверил действие янтарной кислоты на семена кукурузы. На центнер семян расходовалось всего 1,5 грамма янтарной кислоты. Семена, обработанные ее раствором, дали на гектар почти на 80 центнеров зеленой массы больше. Урожай сухого вещества увеличился на 20—24 процента.

Применение янтарной кислоты для обработки семян кукурузы, сахарной свеклы и пшеницы особенно выгодно в северных районах нашей страны, там, где вегетационный период сравнительно короток. О том, что может дать нашему народному хозяйству этот стимулятор, судите сами по такому примеру: одна тонна янтарной кислоты, если ее использовать для обработки семян кукурузы, принесет дополнительно 200 мил-

лионов пудов зерна. А если все семена пшеницы, высеваемые на наших полях, обрабатывать раствором янтарной кислоты, страна получит дополнительно почти миллиард пудов хлеба!

Надо еще заметить, что янтарную кислоту можно добывать и из бурых углей, из различных смол, из некоторых растений.

Еще великий английский натуралист Ч. Дарвин заметил, что когда прорастает овес, в первом выглянувшем листочке появляется какое-то неизвестное вещество, которое оказывает заметное влияние на рост растения. Ученые так и называли его — «ауксином» (от греческого слова «ауксо» — увеличивать). Позднее выяснилось, что ауксины — продукт деятельности различных микроорганизмов.

А затем, раскрыв их внутреннее строение, химики научились создавать такие вещества в лаборатории. Применяют их с большим успехом, например, при пересадке взрослых деревьев. Тысячи таких деревьев, высаженные на улицах Москвы и других городов, получили «пищу богов». Ауксины помогли им быстро прижиться на новом месте, набраться сил.

Кто не знает старого, очень простого способа, как ускорить созревание зеленых плодов, скажем, помидоров, уже сорванных с растения. Для этого достаточно положить их в закрытую посуду вместе со спелыми, созревшими плодами. В содружестве с ними и зеленые дозревают быстрее. Почему? Химики знают, в чем тут дело. В созревающих плодах — помидорах, лимонах, грушах — накапливается ростовое вещество, этилен. Тот самый этилен, из которого получают теперь всем знакомый полиэтилен.

Значит, газ этилен можно применять как ростовое вещество. Так сейчас и делают. А вот каковы результаты. Помидоры, окуренные этиленом, дозревают за 5 суток вместо 12, а лимоны — на 20 суток быстрее, чем обычно.

Другой стимулятор ТУ (2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота) применяют при выращивании томатов. В открытом грунте он повышает урожай помидоров на 25—50 процентов, а в теплицах в 1,5—2 раза. Кроме того, плоды созревают на 7—10 дней раньше обычных сроков. На один гектар посадок требуется всего лишь десять граммов этого препарата — на 32 копейки.

* * *

Развивать сельскохозяйственную химию, открыть ей «зеленую улицу» в сельскохозяйственное производство — значит с гораздо меньшими затратами труда получать больше зерна, мяса, масла, технических культур, овощей, фруктов, других продуктов питания, сырья для пищевой и легкой промышленности. Это — важнейший путь к изобилию.

Конечно, не надо думать, что только химическая наука по-

ведет наше сельское хозяйство к большим успехам. Февральский (1964 г.) Пленум ЦК КПСС принял важные решения по интенсификации сельскохозяйственного производства. А вести хозяйство интенсивно это значит умело использовать всю сельскохозяйственную науку и технику, применять как минеральные, так и органические удобрения, развивать семеноводство и племенное дело, правильно организовать труд, настойчиво бороться за высокую ее производительность. Наряду с химизацией одной из основ интенсификации сельского хозяйства является механизация работ в полеводстве и животноводстве, широкое использование электричества. Большой вклад в чашу изобилия внесет орошаемое земледелие.

Уверенно, в дружбе с наукой мы строим для себя лучшую жизнь. Эта дружба дает нам самое большое счастье в жизни— умение плодотворно, творчески трудиться, искать и находить новые пути в освоении природы, оставить на земле золотые плоды своих рук, своего разума!

9 коп.

Индекс
70074

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1965