

Журнал "Знание сила"

№12, 1950

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 004
ББК 92
Ж92

Ж92 Журнал "Знание сила": №12, 1950 / – М.: Книга по Требованию, 2024. – 44 с.

ISBN 978-5-458-60616-5

«Зна́ние — си́ла» — научно-популярный и научно-художественный журнал, основанный в 1926 году. Публикует материалы о достижениях в различных областях науки. С началом Великой Отечественной войны издание журнала было приостановлено и возобновлено в 1946 году усилиями бывшего главного редактора Льва Жигарева. Во второй половине 1960-х годов — один из лучших иллюстрированных журналов СССР.

ISBN 978-5-458-60616-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

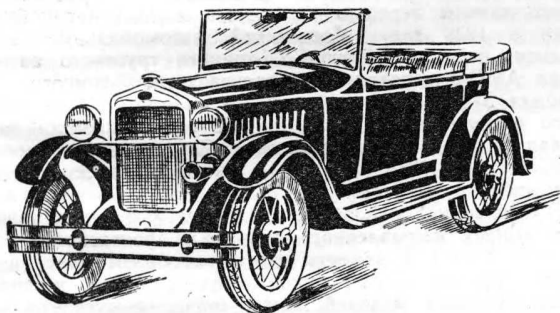
Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Массовое производство автомобилей наиболее полно соответствовало социалистическому характеру развивающейся промышленности молодого Советского государства.

В 1929 году по предложению товарища Сталина было вынесено правительственное решение о постройке двух заводов-гигантов: в Горьком и в Москве. Так началась автомобилизация Советского Союза.

Детище Сталинских пятилеток

В 1930 ГОДУ мне пришлось быть в США и провести некоторое время на заводах Форда, где группа советских инженеров знакомилась с автомобильным производством. Многие из инженеров завода Форда сочувственно относились к Советскому Союзу и горячо интересовались нашей жизнью. Но и эти инженеры, не говоря уже о других, настроенных отрицательно к нашей



Легковой автомобиль ГАЗ-А.

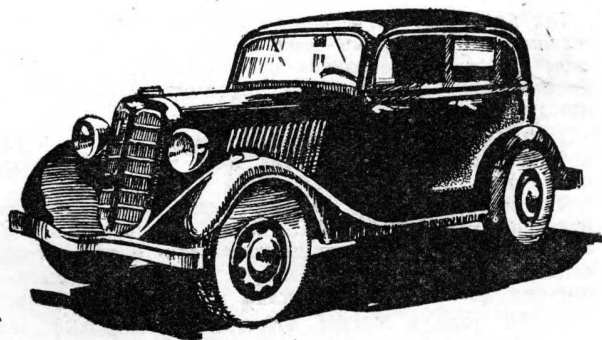
стране, сходились в мнении о том, что нам не удастся в сколько-нибудь короткий срок наладить массовое производство автомобилей. «Вы постройте заводы, — говорили они, — даже оборудуете их, но не пустите их и не наладите массового производства. Для этого у вас нет персонала, прошедшего хорошую и многолетнюю школу серийного производства автомобилей. Вы еще долго будете покупать наши автомобили».

Однако жизнь опровергла предсказания этих «пророков». В своих рассуждениях они не учли способностей наших русских инженеров и рабочих, а особенно того, что в новых условиях работы на социалистическое государство, — а следовательно, на себя — каждый работник вновь строившихся автомобильных заводов-гигантов проявил энергию, несравненно большую, чем при работе на капиталистов. Наконец, они не учли и того, что в Советском Союзе научно-исследовательская работа по вопросам автомобильной техники, а также и подготовка инженеров по автомобильной специальности начались еще в 1918 году, сразу же после Октябрьской революции, то есть за 10—11 лет до начала массового производства автомобилей.

Особенности социалистического хозяйства нашего Советского государства, огромное внимание партии, правительства и лично товарища Сталина к строительству и развитию автомобильной промышленности обеспечили с самого начала социалистический размах нашего автомобилестроения.

Строительство автомобильных заводов и освоение на них технологии массового производства шло невиданными до того времени темпами. В качестве примера приведу данные по Горьковскому автомобильному заводу.

10 августа 1929 года приступили к подготовке площадки для постройки этого завода.



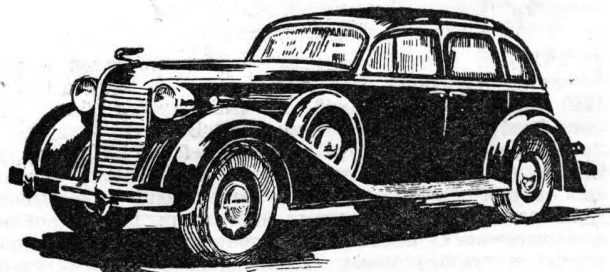
Легковой автомобиль М-1.

20 мая 1930 года начато было строительство.

В апреле 1932 года начался регулярный выпуск автомобилей.

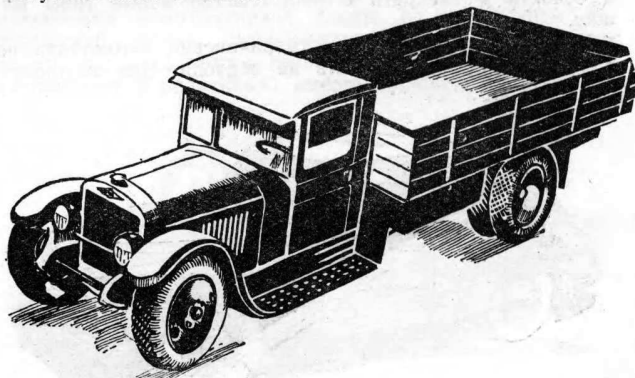
Аналогичные темпы работы были развернуты и при строительстве Московского автомобильного завода, который также приступил к выпуску новых автомобилей в 1932 году. Уже в 1932 году, то есть через 3 года после правительственного решения, автомобильные заводы Союза выпустили больше 25 тысяч автомобилей. И в январе 1933 года товарищ Сталин, подводя итоги первой пятилетки, мог с полным правом сказать: «У нас не было автомобильной промышленности, — она у нас есть теперь».

В 1933 году автомобильные заводы Советского Союза выпустили уже 49 613 автомобилей, из них 39 190 — грузовых. А в 1937 году наша автомобильная промышленность выпустила свыше 200 тысяч автомобилей, из них более 180 тысяч грузовых, причем по производству грузовых автомобилей Советский Союз обогнал Францию,



Легковой автомобиль ЗИС-101.

Англию и Германию и вышел на второе место в мире. При этом надо учесть то обстоятельство, что советские грузовые автомобили по своему тоннажу были в среднем примерно в 1,5 раза больше грузовых автомобилей, выпускавшихся в США.



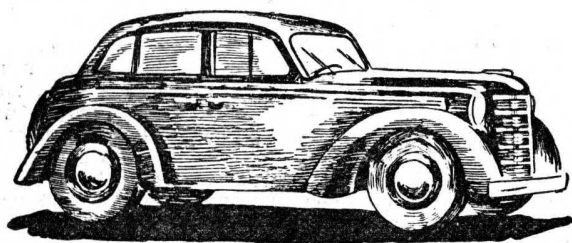
Грузовой автомобиль ЗИС-5 завода имени Сталина.

Так буквально за несколько лет совершенно исключительными, невиданными темпами была создана в Советском Союзе автомобильная промышленность, основанная на базе наиболее передовой технологии массового производства.

Заводы продолжали быстро увеличивать выпуск автомобилей как во второй, так и в третьей сталинской пятилетках.

Ярославский завод, хотя и развивался значительно медленнее, чем ЗИС и ГАЗ, также расширил свое производство и приступил к выпуску пяти- и восьмитонных автомобилей. В 1937 году выпуск автомобилей высокого тоннажа достиг на Ярославском заводе 2538 машин.

В 1940 году в Москве вошел в строй новый завод легковых малолитражных автомобилей («Москвич»), а во время войны советская автомобильная промышленность обогатилась новым заводом на Урале.



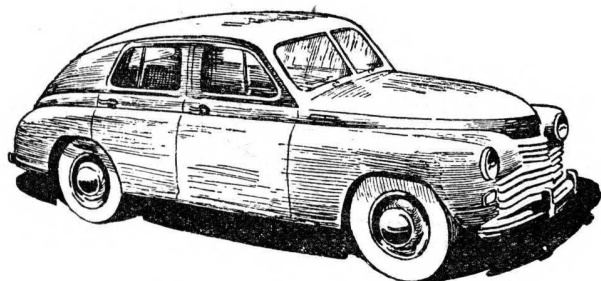
Малолитражный легковой автомобиль «Москвич»

Советские марки

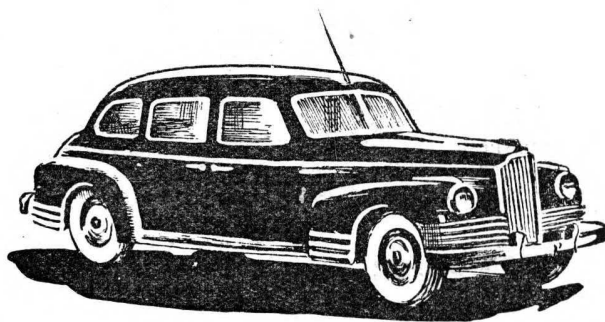
В ЗАКОНЕ о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства Союза на период 1946—1950 годов автомобильной промышленности было уделено особенно большое внимание. Вот что сказано в Законе: «Довести выпуск автомобилей в 1950 году до 500 тысяч штук. Перейти к массовому выпуску автомобилей новых типов: грузовых автомобилей повышенной грузоподъемности и легковых автомашин, более удобных и экономичных. Восстановить производство газогенераторных и газобаллонных автомобилей. Организовать массовое производство грузовых автомобилей с дизельмоторами и автосамосвалов. Закончить строительство трех автомобильных заводов и завода малолитражных автомобилей, построить три новых автомобильных завода, расширить три действующих автомобильных завода. Закончить строительство четырех автосборочных заводов».

Таким образом, Закон о пятилетнем плане поставил задачу не только увеличить количество автомобилей, но и освоить и внедрить в производство новые типы машин.

Интересно отметить, что американские автомобили по целому ряду своих качеств не подходят для эксплуата-



Легковой автомобиль М-20 «Победа».



Комфортабельный легковой автомобиль, высшего класса, ЗИС-110.

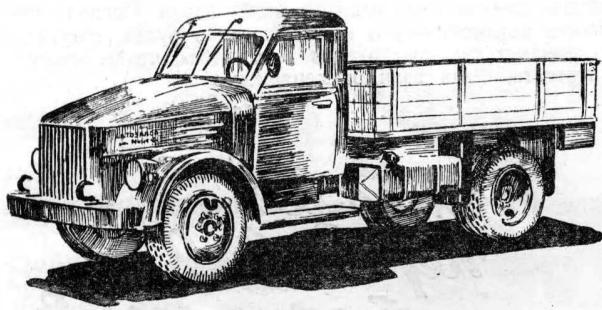
ции в наших условиях. Они были рассчитаны на другой сорт бензина, неудовлетворительно работали при пониженной температуре, характерной для многих районов Союза, рессоры у них оказались недостаточно прочными, управляемость — трудной и т. д. Поэтому с первых же шагов развития автомобильной промышленности наши конструкторы начали вводить сначала мелкие, а потом все более и более крупные конструктивные изменения в автомобили, поставленные на производство, и сравнительно скоро заводы перешли на новые модели автомобилей. Уже в 1933 году Московский автомобильный завод взамен первого образца 2,5-тонного грузового автомобиля АМО-3 переходит на производство 3-тонного автомобиля ЗИС-5, а в 1946 году — на производство 4-тонного автомобиля ЗИС-150. В 1936 году Московский завод начал выпускать шестиместные легковые автомобили ЗИС-101, а в 1946 году начал производство семиместных автомобилей ЗИС-110.

В 1936 году Горьковский автомобильный завод прекратил выпуск поставленного вначале на производство автомобиля ГАЗ-А и заменил его автомобилем более высокого качества — М-1; пройдя далее через несколько промежуточных моделей, завод сейчас выпускает в больших количествах автомобили ГАЗ-М-20 («Победа») наиболее совершенной конструкции из автомобилей среднего класса. В 1950 году Горьковский завод начал выпуск легковых автомобилей ЗИМ еще более высокого класса. Грузовой 1,5-тонный автомобиль ГАЗ-АА, поставленный вначале на производство, был затем заменен новым автомобилем ГАЗ-ММ, а далее — автомобилем ГАЗ-51 грузоподъемностью в 2,5 тонны.

Подобным же образом идет непрерывное развитие конструкции грузовых автомобилей, выпускаемых Ярославским автомобильным заводом. Если в 1925 году завод начал выпуск трехтонных автомобилей Я-3, то уже в 1929 году он перешел на производство пятитонных автомобилей, а в 1947 году приступил к выпуску семитонных, а также и двенадцатитонных (трехосных) автомобилей. Наряду с этим Ярославским заводом освоено производство тяжелых тягачей с прицепами и полуприцепами грузоподъемностью до 45 тонн.

Советский автомобиль-самый грузоподъемный

РАЗВИТИЕ конструкции советских автомобилей, свободное от влияния случайных вкусов индивидуальных потребителей, идет по пути достижения все большего и большего соответствия этой конструкции условиям эксплуатации автомобилей в Советском Союзе. Остановлюсь на некоторых из этих условий, являющихся



Горьковский автомобиль ГАЗ-51 грузоподъемностью 2,5 тонны.

отличными от условий в капиталистических странах и, в частности, в США.

Социалистический характер народного хозяйства Советского Союза позволяет использовать все виды транспорта — железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный как одно гармоническое целое. В этих условиях автомобильный транспорт, очевидно, примет на себя значительную часть массовых перевозок на относительно большие расстояния.

Мы уже сейчас располагаем специальными автомобильными дорогами, многие из которых имеют протяженность в несколько сот километров. Нет никакого сомнения в том, что в целом ряде случаев будет целесообразнее строить автомобильные, а не железные дороги.

Все это говорит о рентабельности широкого использования у нас многотоннажных автомобилей, автомобилей с прицепами и полуприцепами.

Наша автомобильная промышленность и следует по этому пути. За истекшее время средний тоннаж советских грузовых автомобилей был примерно в полтора раза выше среднего тоннажа грузовых автомобилей США. В настоящее время средний тоннаж наших грузовых автомобилей еще более повышается.

Вместо полутоннотонного автомобиля ГАЗ-ММ выпущен грузовой автомобиль ГАЗ-51 в 2,5 тонны. Тоннаж грузового автомобиля ЗИС повышен с 3 до 4 тонн (ЗИС-150). Начат выпуск семитонных и двенадцатитонных автомобилей с дизельным двигателем.

Средний тоннаж грузовых автомобилей, намеченных к выпуску в 1950 году, получается около 3 тонн против 2,1 тонны в 1939 году, что значительно превышает аналогичные данные для капиталистических государств.

На наших заводах начато производство грузовых автомобилей, тягачей с прицепами и полуприцепами особенно высокой грузоподъемности. С самого начала развития автомобилестроения в Советском Союзе выпускались грузовые автомобили с самосвалами, то есть с кузовами, опрокидывающимися при помощи привода от двигателя. Это резко облегчает работу грузчиков при перевозке сыпучих грузов, которые могут нагружаться и сгружаться навалом. В настоящее время осваивается производство самосвалов весьма высокой грузоподъемности, которые будут необходимы при осуществлении грандиозного строительства электростанций на Волге, Днепре и Аму-Дарье и оросительных и обводнительных каналов.

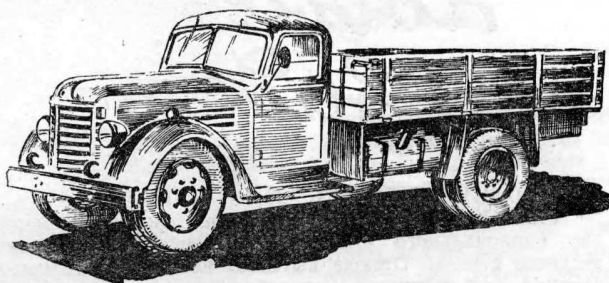
Советский автомобиль- самый надёжный

СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЙ характер нашего хозяйства диктует также настоятельную необходимость максимального повышения надежности автомобилей.

В капиталистических странах стремление снизить первоначальную стоимость автомобиля во многих случаях

берет верх над стремлением уменьшить эксплуатационные расходы. В нашей стране автомобильные заводы принадлежат государству, а эксплуатируют автомобили также социалистические предприятия — либо государственные, либо кооперативно-колхозные. Поэтому соотношение между первоначальной стоимостью автомобиля и величиной эксплуатационных расходов оценивается у нас иначе.

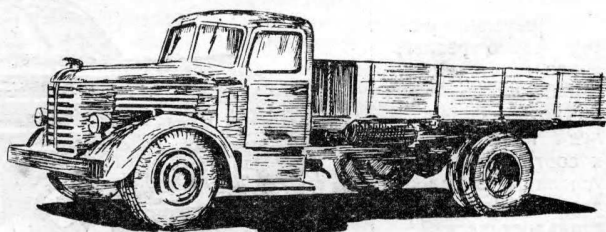
В США стоимость деталей автомобиля, разобранного на запасные части, примерно втрое превышает стоимость собранного автомобиля. В этом проявляется стремление капиталистов компенсировать максимальное снижение первоначальной стоимости автомобиля повышенной стоимостью запасных частей. Капиталисты рассчитывают на то, что, купив дешевый автомобиль, потребитель потом волей-неволей вынужден будет покупать дорогие запасные части. А для того, чтобы они потребовались поскорее, надо детали машины делать не слишком прочными...



Новейший грузовой четырехтонный автомобиль ЗИС-150.

Такая техническая и экономическая политика была бы для нас совершенно неправильна. В наших условиях, исходя из учета итоговой экономики, получающейся как при производстве, так и при эксплуатации автомобилей, мы должны строить автомобили весьма высокой надежности.

Как известно, прочность и выносливость деталей можно повысить многими способами. Во-первых, можно увеличить их размеры — более массивная деталь прочнее и служит дольше. Во-вторых, можно изготовлять детали или некоторые их части из лучшего металла, например, применять более стойкий металл в местах, наиболее подверженных износу (вставные клапанные гнезда, вставные цилиндрические гильзы и т. д.). Далее, прочность и износостойкость деталей можно повысить улучшением их обработки — производить поверхностную закалку, чтобы получить детали с более твердыми поверхностями, и т. д. Особенно быстро изнашиваются трущиеся детали. Долговечность их можно повысить максимальным снижением скорости скольжения и удельного давления (то есть давления, которое приходится на каждый квадратный сантиметр трущихся поверхностей); это достигается изменением конструктивной схемы и увеличением поверхностей трения сопряженных деталей. Прекрасные результаты дает также введение подшипников качения (шариковых и роликовых) вместо подшипников скольжения.



Тяжелый дизельный грузовой автомобиль Ярославского завода.

Что же касается прочности и выносливости всей машины в целом, то ее также можно повысить различными способами. Сюда относятся повышение жесткости конструкции, улучшение смазки механизмов автомобиля, улучшение фильтрации (очистки) воздуха и масла (применение плавающего приемника масла, двойная очистка масла и воздуха), усиление и ускорение прогрева двигателя (введение термостата и предварительного прогрева двигателя).

Все эти способы широко используются советскими конструкторами. В результате мы добились, что пробег между капитальными ремонтами грузовых советских автомобилей последних выпусков при всех прочих равных условиях в 2—2,5 раза выше пробега автомобилей США того же тоннажа.

Новые Задачи

СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЙ характер народного хозяйства Советского Союза выдвигает требование наиболее рационального использования всех энергетических ресурсов страны. Отсюда вытекает необходимость использования для советских автомобилей топлива не только нефтяного происхождения, но и местных видов топлива. Это же требование обуславливается обширностью территории нашего государства: доставка бензина из нефтяных районов в отдаленные местности сопряжена с большими расходами.

И вот перед нашими автомобильными конструкторами встали две задачи: максимально повысить экономичность автомобилей, работающих на топливе нефтяного происхождения, и применить для автомобилей местные виды топлива (газообразное и твердое).

В целях повышения экономичности бензинового автомобильного двигателя с 1946 года резко повышена степень сжатия этих двигателей. Для решения той же задачи значительно улучшена конструкция карбюраторов (карбюраторы с переменным сечением диффузора, экономайзеры рабочего режима и холостого хода); проводятся работы по повышению интенсивности испарения бензина, а также по отбору жидкой пленки бензина со стенок впускной трубы.

На всех грузовых автомобилях грузоподъемностью свыше четырех тонн поставлены двигатели с воспламенением смеси от сжатия, которые значительно экономичнее двигателей с электрическим воспламенением смеси.

Для использования твердого топлива (дерево, уголь) в Советском Союзе еще с 1936 года начали выпускаться газогенераторные автомобили. В настоящее время выпущены экспериментальные модели паровых автомобилей, работающих на дровах. Начато широкое производство газобаллонных автомобилей.

Непрерывно растет число разных типов советских автомобилей, каждый из которых наиболее приспособлен к соответствующим условиям эксплуатации. При этом социалистический характер народного хозяйства СССР обеспечивает наи-

более рациональное решение этой задачи. Сосредоточение всего автомобильного производства в руках государства позволяет так конструировать машины, чтобы многие их агрегаты были взаимозаменяемыми.

Наиболее передовая технология

С САМОГО начала для производства автомобилей у нас используется наиболее передовая технология: поточное производство, применение «специализированных» станков на определенных операциях, термообработка по наиболее совершенным методам (в частности, высокочастотная закалка) и другие технические мероприятия.

Одним из характерных направлений развития технологии автомобильного производства является его максимальная автоматизация. Все большее и большее число операций осуществляется автоматически, автоматизируется также и процесс контроля обрабатываемого изделия, при этом сами контрольные приспособления становятся частью производственного оборудования.

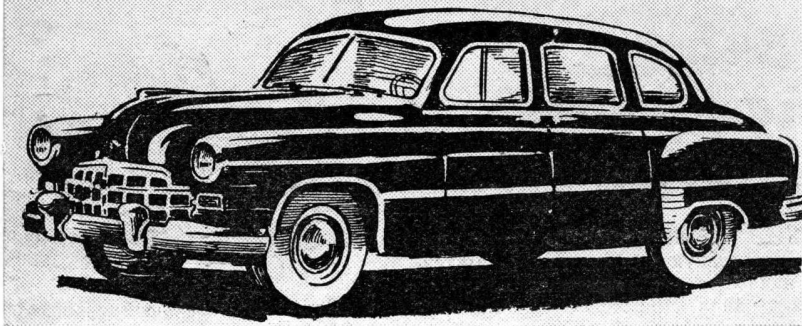
От автоматизации отдельных операций при обработке определенных деталей на одном станке наметился переход к автоматизации целой группы последовательных операций, для чего используется уже автоматическая линия нескольких станков. Автоматические линии состоят из ряда агрегатных станков с механизированной передачей изделия от одного станка к другому. В результате, наряду с высоким качеством и единообразием обработки достигается весьма большая экономия рабочего времени. Например, время обработки блока цилиндров на ЗИС при этом сократилось с 54 минут до 9,6 минуты, в 4 раза уменьшилось число рабочих, занятых на этой операции, в 3 раза сократилась площадь, занятая оборудованием.

В порядке дальнейшего развития автоматизации производства смонтирован завод-автомат для производства поршней и поршневых колец. В этом случае все процессы производства автоматизированы — от формовки деталей и их отливки до механической обработки, приемки и упаковки включительно. Такие заводы являются прототипами будущих заводов при коммунизме, когда рабочий будет лишь управлять производством.

Одновременно с автомобильной промышленностью в нашей стране развивалось в огромных масштабах производство различных материалов и приборов, необходимых для изготовления и оборудования автомашин. Отечественная металлургия поставляет автозаводам металл специальных марок, стекольная промышленность дает стекло особого качества, текстильная — различные ткани и т. д.

Огромное внимание руководителей партии и правительства и лично товарища Сталина к автомобильной промышленности обеспечивает ей все возможности для решения новых задач, поставленных перед ней, как в отношении увеличения выпуска автомобилей, так и для дальнейшего улучшения их конструкции.

Комфортабельный легковой автомобиль ЗИМ Горьковского автозавода. В настоящее время завод приступил к серийному выпуску таких машин.



ФЕРМЕНТЫ В ПОЛЕ И НА ЗАВОДЕ

МАРК ПОПОВСКИЙ

В 1938 ГОДУ ЦК ВЛКСМ и Академия наук СССР объявили среди молодых ученых конкурс на лучшую научную работу. По решению жюри конкурса наиболее серьезной и значительной была признана работа кандидата биологических наук Нарайра Мартиросовича Сисакяна — сотрудника Института биохимии Академии наук. Сисакян лишь незадолго до того защитил диссертацию.

Работа, удостоенная премии на конкурсе, была результатом четырехлетних исканий. Молодой исследователь ставил природе смелые и чрезвычайно важные для сельскохозяйственной практики вопросы: Отчего столовый арбуз сладок, а мякоть арбуза-дикаря безвкусна? Почему пшеница «лютесценс 062» легко переносит засуху, а пшеница «маркиз» гибнет, едва почва обеднеет влагой? Чем объяснить, что один сорт яблок созревает раньше другого?

Решить эти вопросы можно было, лишь зная о замечательных работах Баха и Опарина по изучению ферментов¹. Ученые установили, что все процессы, протекающие в живой клетке, регулируются особыми химическими веществами — ферментами. Ферменты вырабатывает сама клетка. Действие их может ускорять в растениях образование питательных веществ и, наоборот, поддерживать распад их.

«ГРАНИЦА СМЕРТИ»

ЗНАЯ все это, Сисакян приступил к опытам. Основываясь на теории своего учителя, молодой исследователь задался целью разгадать секрет засухоустойчивости пшениц, понять, какие внутренние причины губят незасухоустойчивый «маркиз» и шадят не требовательный к влаге «лютесценс».

Опыты проводились на полях Института зерновых культур в Саратове. Год был засушливый, стояла жара, пыльные бури то и дело тучей заволакивали растрескавшуюся землю. Но Сисакяна ничто не могло удерживать в комнате. Увлеченный работой, он целые дни проводил на делянке, возвращаясь в лабораторию только для того, чтобы произвести необходимые анализы.

¹ См. журн. «Знание—Сила № 4 за 1949 г.

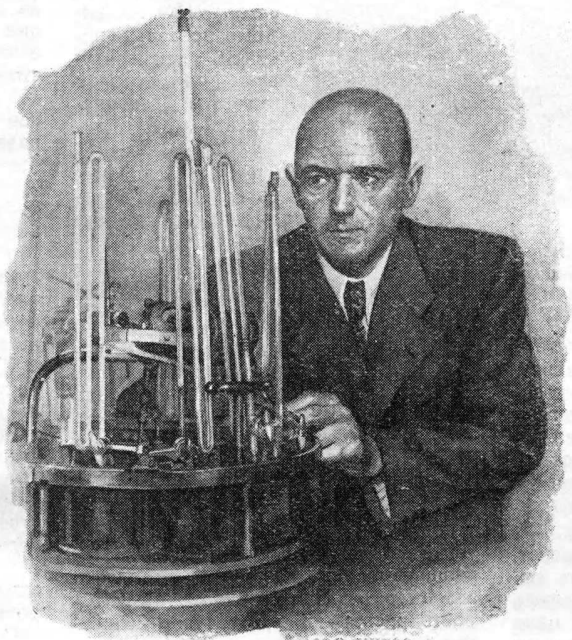


Рис. В. Дуленкова

Профессор Б. А. Рубин создал единую теорию хранения фруктов и овощей.

Теория учителя получила в опытах Сисакяна свое полное подтверждение. Способность клетки синтезировать (создавать) и расщеплять накопленные вещества зависела от многих внешних условий. Недостаток влаги в почве был одной из причин, которая резко сдвигала установленный в клетке растения порядок. Сисакян установил, что как только растение от недостатка влаги увядает, его клетки теряют способность синтезировать. Ферменты начинают бурно расщеплять запасные вещества, чтобы дать растению пищу, которую оно уже не может добыть в иссушенной почве. Вот тут-то и сказывается разница между сортами, устойчивыми и неустойчивыми к засухе. Для каждого растения, страдающего от жажды, есть предел распада запасных веществ. Достигнув его, растение навсегда теряет способность вновь синтезировать питательные вещества и погибает, если даже получит долгожданную воду. Высота «границы смерти» — вот что отличает «маркиз» от «лютесценс 062». В то время как засухоустойчивый «лютесценс» после долгого отсутствия воды может снова восстановить свой обмен веществ, нежный «маркиз» уже не способен вернуться к жизни.

УЧЕНЫЙ ПРЕДВАРЯЕТ СОБЫТИЯ

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ, установленную Сисакяном, начали находить везде. У сладкого столового арбуза

Рис. Н. Смолянинова

фермент, от которого зависит создание и расщепление сахара, более склонен к синтезу. Он строит сахаристые вещества в девять раз быстрее, чем разрушает их. А у горького арбуза-дикаря этот фермент попросту не способен образовывать сложные сахара.

Другую зависимость проявили скороспелые и позднеспелые сорта растений. У скороспелых — капусты, хлопчатника, пшеницы и яблони — расщепление в клетках листа решительно преобладает над синтезом. Это и понятно. Для того чтобы яблоко могло скорее созреть, оно должно быстро получить запасные питательные вещества, которые накапливает для него лист. Но перегон этих веществ из листа в плод может произойти лишь после того, как сложные вещества с большой молекулой расщепятся на более простые вещества с мелкими молекулами.

Сисакян не собирался хранить свое открытие втуне. Известно, как трудно вывести новый сорт растения с хорошими хозяйственными качествами. Немало пройдет времени, пока зеленый питомец вырастет, даст потомство и закрепит по наследству воспитанную ученым высокую урожайность или засухоустойчивость. Биохимик протестует против такой траты драгоценного времени. В первом, едва появившемся на свет листике он изучит процессы распада и образования органических веществ, сравнит их и уверенно предскажет судьбу растения: будет ли оно скороспелым или поспеет поздно, предпочтет накапливать сахар или белки, справится ли с засухой или погибнет от суховея.

ТОЛЬКО 100 СУТОК

ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ лет назад, когда Борис Анисимович Рубин, ныне профессор и лауреат Сталинской премии, начинал свои первые опыты, область хранения сочных овощей была совершенно не исследованной. Особенно «темной» была проблема хранения сахарной свеклы. У хороших сортов свеклы количество сахара составляет четвертую часть веса самого корня. После трех-четырех месяцев хранения сахара в свекле остается значительно меньше. Почему? Технологи-производители,



...Засухоустойчивый «лютеценс» может снова восстановить свой обмен веществ.

которым приходилось обрабатывать свеклу на сахарных заводах, меньше всего знали, отчего и куда уходит сахар. Им было известно одно: больше трех месяцев свеклу хранить нельзя. Поэтому сахарные заводы работали в то время не более 100 суток в году. В остальные три четверти года предприятия бездействовали.

Рубин сделал небольшой подсчет. Если можно было бы заставить сахарные заводы Советского Союза удлинить срок производства на один только день, то на вырученную сумму можно было построить новый завод! А если бы удлинить время сахароварения на месяц, на два?..

Вывод напрашивался сам собой: нужно заставить свеклу дольше лежать, не теряя своего сахара. Прежде всего следовало узнать, что происходит с корнем после того, как он извлечен из земли и нож рабочего отсек зеленую ботву. Гибнет ли он или приспособляется к новым условиям и продолжает жить?

ДЫХАНИЕ, КОТОРОЕ ВРЕДНО

ОКАЗЫВАЕТСЯ, корень не гибнет. Как и прежде, ферменты его клеток руководят дыханием, которое не ослабевает после извлечения корня из почвы, а иногда даже усиливается. Корень потребляет кислород и отдает в атмосферу углекислоту.

Мысль ученого следует дальше. Что такое дыхание? Это — окисление запасных веществ клетки: сахара, белков. Усиление дыхания ускоряет распад сахара на воду и углекислоту. Но какие условия усиливают этот вредный для производства процесс? В своей лаборатории Рубин создает для корня различные условия и наблюдает, как в зависимости от влажности, притока кислорода и других причин изменяется скорость дыхания. Опыты приводят Рубина к твердым выводам. Всякое повышение температуры усиливает деятельность дыхательных ферментов свеклы и, следовательно, грозит ее запасам сахара. Охлаждение корня до нуля, наоборот, ослабляет активность фер-

ментов. Сахар гибнет также и при недостатке кислорода, воды, при избытке углекислоты. Как будто все ясно: усиленное дыхание корня несет гибель запасам его сахара. Нужно, видимо, предельно понизить температуру, при которой хранится корнеплод.

Но дело оказывается сложнее. Ослабление дыхания приносит иные беды. На замедливший свои жизненные процессы корень нападают микроорганизмы.

Заклученные в ткани свеклы вещества служат для них прекрасной пищей. Бактерии становятся особенно активными, если кожица корнеплода нарушена.

Может быть, для сохранения лучше совсем убить свеклу холодом? Увы, самое простое решение оказывается неподходящим. Едва корень будет убит холодом, как ферменты, потерявшие управление, начнут разлагать вещество создавшей их клетки. Скорость распада в этом случае возрастает в сотни раз!

230 ВМЕСТО 100!

ГЛУБОКО изучив поведение корнеплода при хранении, Рубин пришел к окончательному решению проблемы. Хранить сахарную свеклу можно и нужно. Для этого каждому сорту корнеплода необходимо создать в течение зимы такие условия, при которых ферментная деятельность в корнях будет в известной степени заторможена. Одновременно свекла должна оставаться стойкой по отношению к бактериям.

Принципы хранения сахарной свеклы, предложенные ученым, выдержали серьезный экзамен, их приняли тысячи колхозов и совхозов. Благодаря методам Рубина были сохранены от гибели сотни тысяч центнеров ценного сырья. В 1939 году постановлением правительства новые правила хранения свеклы были введены по всему Союзу. Но больше всего успехи ученого повлияли на работу сахарных заводов. Возможность хранить свеклу без большой потери сахара позволила им значительно удлинить срок производства. Перед войной сахарные заводы Союза в среднем работали уже 160 суток, а многие — 200—230 суток в год.

Ученый подметил, что ферменты различных сочных плодов одинаково отзываются на температуру, влажность и другие условия. Так была создана единая теория хранения фруктов и овощей, которой сейчас руководствуются овощеводы и садоводы всего Союза.

ЗАГАДКИ СТАРИННОГО РЕМЕСЛА

ИНТЕРЕС академика А. П. Опарина к хлебопечкарному производству не был случайным. В годы советской власти хлебопечение получило у нас неслыханное прежде развитие. Старая Москва насчитывала не менее 2 тысяч пекарен, а хлеба они производили всего тысячу тонн в сутки. Сейчас выпечка хлеба в столице полностью механизирована: 14 хлебозаводов и несколько десятков механизированных пекарен производят хлеба в три раза больше, чем все тысячи пекарен до революции. Хлебопечение механизировано не только в столице. Целые районы страны — Урал, Донбасс — снабжаются хлебом с хлебозаводов. Годовая продукция нашего механизированного хлебопечения могла бы трижды опоясать земной шар непрерывным караваном диаметром в полметра!

И вся эта гигантская промышленность не имела почти никакого представления о сущности происходящих в тесте превращений. Существовала, правда, старая теория, по которой качество хлеба определялось химическим составом муки. Соответственное количество воды, солей, белков и углеводов в муке должно якобы дать хороший, пропеченный и вкусный хлеб. Однако практика опровергала эту теорию.

Однажды на крупный хлебозавод доставили партию пшеничной украинской муки. По всем показателям мука была «нормальной», а хлеб из нее никуда не годился: под румяной красивой коркой оказывался сырой, слипшийся комок мякиш. Пекари растерялись. Они то удлиняли выпечку хлеба, то пытались смешать украинскую муку с другими сортами, ничто не помогало. Так продолжалось до тех пор, пока на производство не пришел ученый.

ДРУЗЬЯ И ВРАГИ ХЛЕБОПЕКОВ

БИОХИМИК, хорошо знакомый с теорией ферментов, исследовал злуполучную муку и открыл незримого врага пекарей. Это был фермент декстриноген-амилаза. Он образуется в зерне обычно в те дождливые, неблагоприятные для уборки урожая годы, когда отсыревшее зерно долго не удается высушить и обмолотить.

Присутствуя в тесте, фермент превращал содержащийся в нем крахмал в клееподобные вещества — декстрины, которые и лишали мякиш его нормальной упругости. Ученый нашел средства борьбы с вредным действием амилазы, и из муки, так смутившей опытных пекарей, стал выпекаться отличный хлеб.

Это не был только частный успех. Решая чисто производственную задачу, ученый открыл влияние ферментов на качество выпекаемого хлеба.

Действуя на другие вещества муки — белки, ферменты вызывают процессы, придающие готовому

продукту то или иное качество. Это убеждение Опарина легло первым камнем в здание новой технологии хлебопечения. Но прежде чем создавать технологию, необходимо изучить свойства сырья, из которого производится продукт. Опарин и его сотрудники детально ознакомились со свойствами зерна, муки и теста и поняли причины неудач, постигающих хлебную индустрию.

Чрезвычайно важный химический процесс, происходящий в пекущемся хлебе, заключается в том, что крахмал муки под влиянием ферментов превращается в сахар. Чем более активен осаживающий фермент, тем значительнее выход сахара. При высокой температуре печи сахар химически изменяется, образуя темные продукты — как говорят ученые, карамелизуется. Это цвет продуктов карамелизации лежит чудесным образом на румяных хлебах и булках.

Но порой хлеб получается бледным. Иногда бледность хлеба зависит от неактивности фермента, осаживающего крахмал. Но и ферменты не определяют до конца окраску печеного хлеба. Опарин установил, что в муке существует крахмал с различной способностью поддаваться воздействию ферментов. Ученый назвал это свойство «атакуемостью» крахмала. Мука, содержащая более «атакуемый» крахмал, разделит больше сахара и потому даст более румяный хлеб.

Среди свойств теста, подмеченных исследователем, чрезвычайно важна его способность образовывать под действием дрожжей углекислоту и удерживать ее в своих полостях. От этой способности теста зависит степень его подъема, а следовательно, структура мякиша в готовом хлебе и его пропеченность. В этом процессе также участвуют ферменты.

Определять газообразующую и газодерживающую способность теста на хлебозаводах не умели. А. И. Опарин предложил простые и удобные методы, благодаря которым стало возможно в несколько минут определить, получится ли из теста пышный или низкий хлеб, ноздреватый или плотный. Пользуясь методами, предложенными Опариним, пекари могли заранее смешивать разные сорта муки, так чтобы свойства ферментов в них взаимно дополняли друг друга. Раньше хлебопеки тоже делали такие «вálки» — различные мучные смеси, но то, что прежде делалось на глазок и подчас приводило к браку, теперь приобрело научное обоснование. Из вáлок, составленных по рецептам ученых, хлеб всегда получается прекрасным.

Свои опыты Опарин перенес в цехи хлебозавода. Его опорным пунктом стала лаборатория, которая уже более десяти лет существует на крупнейшем московском хлебозаводе имени Сталина.

В нашей огромной стране ежедневно выпекается миллионы ки-

лограммов хлеба. Такого производства не знает ни одно государство мира, и оно невозможно было бы без широкой механизации и предположенной учеными твердой технологии хлебопечения. Правильное составление вáлок принесло на хлебозавод строгий график работы, сэкономило время пекаря и повысило производительность предприятий.

Покорные воле ученого, разгадавшего их нрав, ферменты муки отныне верно служат человеку.

«САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ РАСТЕНИЕ»

КОМСОМОЛЕЦ Михаил Бокучава, аспирант Тбилисского сельскохозяйственного института, был влюблен в чайное производство.

В Москве, в Институте биохимии имени А. Н. Баха, куда молодой ученый приехал для усовершенствования, он прилежно постигал глубины биохимии, не переставая сообщать сотрудникам института все новые сведения о чае. Послушать его — на свете нет более интересного растения.

В Китае чай вошел в употребление за несколько веков до нашей эры; в Японии этот напиток стал известен в IV веке, а в XVII веке мореплаватели познакомили с ним европейцев. В России чай уже в конце XVII столетия превратился в излюбленный национальный напиток.

Высокие достоинства чая неоспоримы. Чай «усиливает дух, смягчает сердце, удаляет усталость, пробуждает мысль, не дозволяет поселиться лени, облегчает и освежает тело и проясняет восприимчивость», — сообщает китайская рукопись двутысячелетней давности.

Крупнейшие химики, физиологи и врачи признают за чаем способность благотворно действовать на пищеварение, кровеносную и нервную системы.

Общее мировое производство чая в год приближается к миллиону тонн, и он занимает важное место в мировой торговле.

ЦЕНА НЕЗНАНИЯ

НЕ МЕНЕЕ интересна технология производства чая. Бокучава готов рассказывать о ней со всеми подробностями.

Два раза в течение лета грузинские чаеводы срезают побеги



«...нежный Маркиз» уже не способен вернуться к жизни»

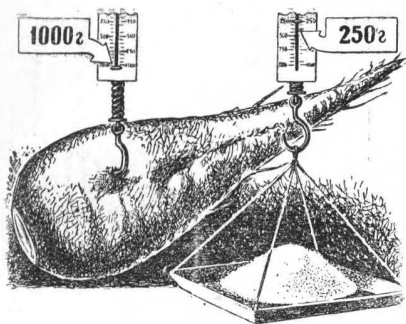
чайного куста — верхние неразвернувшиеся почки и один-два молодых листка, следующие за ними. Нежные побеги — флешы — поступают на фабрику, где листья сначала завяливают, что придает им дряблость и подготавливает к следующему процессу — скручиванию. Скручивание производит особая машина. Пройдя через нее два-три раза, разорванные и скрученные листья попадают в легкие деревянные ящики, установленные в помещении с жаркой и влажной атмосферой. Здесь лист приобретает вкус и аромат настоящего чая. Этот процесс считается важнейшей стадией производства. После нее остается лишь высушить готовый продукт. Сушка закрепляет в чайном листе свойства, которые образовались в процессе обработки.

Но... тут Бокучава обычно разводит руками. Как это ни печально, до сих пор не существует теории чайного производства. Правда, допотопный метод скручивания чая утапыванием ногами давно заменен машинной обработкой, но о сущности химических процессов, превращающих горькие и терпкие листья в ароматный и вкусный чай, мы знаем сегодня немногим более, чем китайцы прошлого тысячелетия. Неправильная технология часто приводит к браку, снижает ценность дорогого сырья. Ежегодно цифра потерь в чайном производстве Грузии достигает суммы в несколько сот тысяч рублей. Такова цена незнания.

Ни для кого в институте не было секретом, что Бокучава мечтал скорее вернуться домой, чтобы поставить чайное производство на твердую теоретическую базу. Он сохранит родине ее богатства, а землякам — славу лучших чаеделов.

Ученик заинтересовал своих учителей судьбой чайного листа. Через год после приезда Бокучавы в Москву научно-исследовательская группа, руководимая Опариним и Курсановым, выехала в Грузию, чтобы на месте помочь чайной промышленности.

Гордость маленького грузинского



У хороших сортов свеклы количество сахара составляет четвертую часть веса самого корня. Нужно заставить свеклу больше лежать, не теряя своего сахара.

городка Анасеули — его Институт чайного хозяйства. Москвичи приехали именно сюда. Первое же знакомство с цехами чайной фабрики в ближайшем городке подтвердило слова Бокучава: никакой теории производства грузинские чаеделы не знали. Впрочем, теории не существовало вообще. Англичане в Индии на острове Цейлон, чаеделы Китая и Японии пользовались теми же методами, что и грузинские мастера. Методы эти, надо сказать, не блистали точностью. Как, например, определялся конец «созревания» чайного листа в деревянном ящике? Подойдет технолог к ящику, понюхает его, сожмет в руке комок листьев и скажет рабочему: «Передайте на сушку, чай готов». Вот и весь «метод».

Сколько времени нужно завяливать чайный лист? Зачем необходимо скручивание листа? Что происходит с листом во время вылеживания в ящиках? Объяснить все это технологи не умели. Химики, работавшие над изучением чайного листа, тоже немного могли рассказать своим московским коллегам. Им известно, что на вкус и крепость чая влияет танин — содержащееся в листе дубильное вещество. Замечено, что во время обработки листа количество танина все время уменьшается. Стоит «упустить» танин, и настой чайного листа окажется невкусным и некрепким. Чем разрушается танин и как влияет на него каждая стадия обработки листа, также никто не знал.

Опыты профессора Курсанова и академика Опарина объяснили многое из того, что на фабриках до тех пор делалось по традиции. В конце первого же года Опарин установил основную закономерность

чайного производства. Процессы, идущие в листе, — ферментного происхождения. Это ферменты разрушают танин, создавая ароматические, приятные на вкус и чуть вяжущие вещества. Переработка чайного листа есть процесс, способствующий окислению танинов.

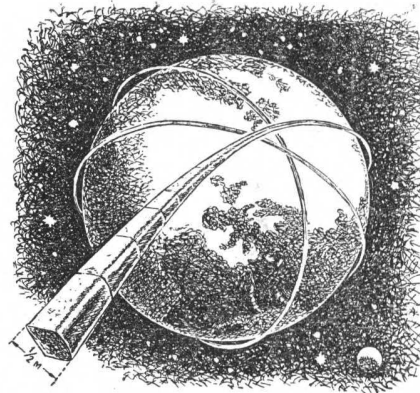
Теория Опарина открыла смысл всей технологии чая. Оказалось, что окисление танинов — ферментация чая — начинается не в деревянных ящиках цеха, который ныне называется ферментационным, а задолго до того — при завяливании листьев. Скручивание листьев машинами производится вовсе не для придания им красивой формы, а для того, чтобы раздавить их клетки и выпустить ферменты и окисляемые танины наружу. Это облегчает ферментам окисление танинов, ускоряет ферментацию. Сушка тоже играет весьма важную роль. Высокая температура разрушает ферменты; дальнейшее, теперь уже вредное для качества готового продукта окисление танинов прекращается и закрепляется вкус и запах чая, созданные в процессе ферментации.



Два раза в течение лета грузинские чаеводы срезают побеги чайного листа.

Если бы исследователи задумали на этом остановиться, их работа едва ли принесла значительную пользу. Производство нуждалось в простых и быстрых способах, которые помогли бы контролировать окончание каждого этапа обработки листа.

Как определить — достаточно ли лист проявлен, раздавлен, закончилась ли ферментация, приостановилась ли ее сушка? Ученые нашли такие способы. Сейчас на каждой чайной фабрике Грузии созданы контрольные лаборатории. Лаборант тратит всего 10—15 минут, определяя содержание



Годовая продукция нашего хлебопечения могла бы трижды опоясать земной шар непрерывным караваном, диаметром в полметра.

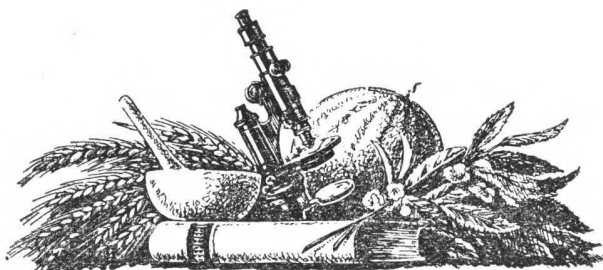
воды в завяленном листе. Сравнив полученные данные с заранее составленной таблицей, он безошибочно устанавливает — готов лист или его необходимо повялить еще. Работа скручивающей машины контролируется по количеству раздавленных листьев. 75 процентов раздавленных листьев — число, показывающее, что скручивание пора прекратить. Нетруднее установить и конец ферментации. Для этого лаборанту стоит лишь простейшим опытом определить количество оставшегося в листьях танина и сравнить полученную цифру с контрольной.

Семнадцать лет уже ведутся опыты в Анасеули. Общими усилиями советских ученых создана наука о чае. Научные работы, проведенные в Москве и Грузии, стали источником твердых знаний не только для чайной промышленности СССР. На Цейлоне, в Индии и Китае работы советских чаеводов принимаются как самое передовое слово науки о чае.

Доктор технических наук Михаил Бокучава может быть доволен. Введение контроля производства на чайных фабриках Грузии за один только 1947 год дало 3800 тысяч рублей прибыли. В этой сумме есть и его рубль.

Твердо помня слова великого Сталина о неразрывной связи теории с практикой, советские ученые

крепят содружество науки с производством. И каждый новый, более совершенный метод производства ускоряет победное шествие нашего народа по пути к коммунизму.



ИСТОРИЧЕСКИЙ ПУТЬ МИКРОСКОПА

Проф. С. Л. СОБОЛЬ,
лауреат Сталинской премии

ЗА ПРЕДЕЛЫ ВИДИМОГО

ЧАСОВЩИК, склонившись над своим верстаком, занят починкой маленьких ручных часов. Ему необходимо тщательно рассмотреть мелкие детали механизма, и он надевает на глаз слабую лупу, вставленную в черную цилиндрическую оправу. Семенову нужно проверить сортовое однообразие семян какого-либо полезного растения, рассылаемых опытной станцией колхозам для широкого внедрения в практику, и он просматривает семена в восьми- или девятикратную лупу, вставленную в верхний, срезанный конец стеклянного конуса. Слабой лупой пользуется и текстильщик при проверке качества волокон изготавливаемой на фабрике ткани.

Однако простая лупа уже не может удовлетворить врача, которому для точного определения болезни необходимо узнать состав крови или мочи больного, или выяснить, нет ли в мокроте больного туберкулезных палочек (бактерий). Он должен для этого прибегнуть к помощи сложного микроскопа, который отличается от лупы («простого микроскопа») тем, что состоит из нескольких, определенным образом расположенных линз (увеличительных стекол) и увеличивает рассматриваемые предметы в сотни и даже тысячи раз. К помощи микроскопа обращается и санитарный врач, проверяя, пригодно ли для потребления в пищу продаваемое на рынке мясо или молоко, и врач водопроводной станции, проверяющий чистоту и безвредность для населения питьевой воды. Микроскопом постоянно пользуются для своих исследований ученые-биологи: микробиолог, изучающий строение и жизнедеятельность мельчайших живых существ — бактерий, среди которых имеются и полезные и вредные для человека; гистолог, выясняющий тончайшее строение клеток и тканей тела человека, животных и растений; эмбриолог, исследующий процесс развития зародышей различных организмов. Без помощи микроскопа не обходится и инженер-металлург, желающий установить качество выплавленной на заводе стали, и даже... астроном, стремящийся разобраться в гигантском множестве звезд, запечатленных на фотографической пластинке через мощный телескоп.

Перечисленные примеры далеко не

исчерпывают всех тех областей науки и практики, в которых используются лупа и микроскоп, — эти поистине чудесные усилители глаза, позволяющие человеку заглянуть в невидимый для невооруженного глаза мир. Микроскоп в настоящее время стал инструментом, широко применяемым в самых разнообразных областях естествознания, медицины, сельского хозяйства, техники, — от научного института, где изучаются самые сложные и тонкие явления и процессы природы, до любой практической лаборатории и колхозной хаты-лаборатории. Микроскоп расширил пределы ранее известного человеку мира в сотни и тысячи раз. В настоящее время, с изобретением так называемых электронных микроскопов, эти пределы расширены уже в десятки и сотни тысяч раз и может быть недалеко то время, когда человек своими глазами непосредственно увидит атомы химических элементов, из которых построены все вещества Вселенной.

ОТ ГАЛИЛЕЯ ДО ЛОМОНОСОВА

СОВРЕМЕННЫЙ микроскоп — очень сложный, тонкий и точный инструмент. Конструирование его основано на самых сложных теориях физической и геометрической оптики и требует весьма тонких математических расчетов. Но таким, каким мы его сейчас знаем, микроскоп стал не сразу. Как и все другие великие изобретения, этот замечательный инструмент имеет длинную и поучительную историю.

В Академии наук СССР, в Москве, в одной из больших комнат Отделения биологических наук размещена единственная в своем роде коллекция. За стеклами больших витрин расставлены многочисленные, весьма разнообразные по своему внешнему виду и конструкции микроскопы и лупы, микроскопические препараты и различные вспомогательные инструменты, которыми пользуются при своей работе микробиологи различных специальностей. Эта коллекция демонстрирует историю микроскопа, ход его развития и постепенного совершенствования от первых десятилетий XVIII века до наших дней — от первых микроскопов, принадлежавших в 1725 году в Петербурге Академии наук, до новейших моделей, выпущенных в 1949 году советскими

оптическими заводами.

Однако и самые старинные экземпляры этой коллекции не были современниками самых древних, начальных этапов истории нашего инструмента. Первые шаги этой истории, ее начало отделены от нас периодом ровно в



Изображения сложных микроскопов от древнейшего (начала XVII века) до современного.

340 лет. Сейчас можно считать вполне доказанным, что впервые микроскоп был изобретен в конце 1609 или в начале 1610 года великим физиком Галилеем. Инструмент Галилея был еще очень несовершенным и увеличивал рассматриваемые предметы всего в восемь-десять раз. Но тем не менее картины, раскрытые этим примитивным микроскопом, настолько поразили первых наблюдателей, что муха оказалась им увеличенной до размеров... верблюда.

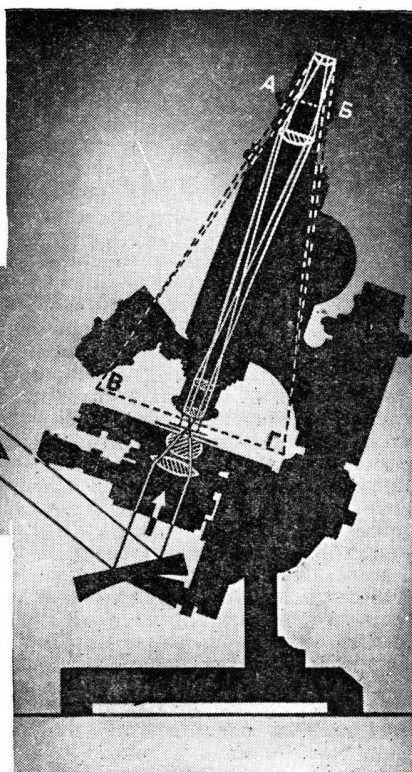
Серьезные научные исследования с помощью микроскопов, уже значительно усовершенствованных по

сравнению с первым микроскопом Галилея, начались значительно позже, в конце XVII века. Именно в это время, как удалось сейчас установить, Петр I и, возможно, «первый русский доктор» П. В. Постников привезли в Россию первые микроскопы и способствовали пробуждению интереса к микроскопическим открытиям. Петр I отлично понимал, какое большое значение для медицины имеют микроскопические исследования. В оптической мастерской, которую он организовал у себя во дворце, изготовлялись не только подзорные трубы и телескопы, но и микроскопы. Эта мастерская Петра была школой, в которой воспитались первые самостоятельные русские мастера-оптики. Из нее вышел замечательный мастер Иван Беляев, который в 1726 году положил начало оптической мастерской Академии наук. Впоследствии в ней работали сын и внук Ивана Беляева, создавшие немало превосходных инструментов, в том числе и микроскопов для Ломоносова и других знаменитых русских ученых.

КРИСТАЛЛЫ НА СТЕКЛЕ

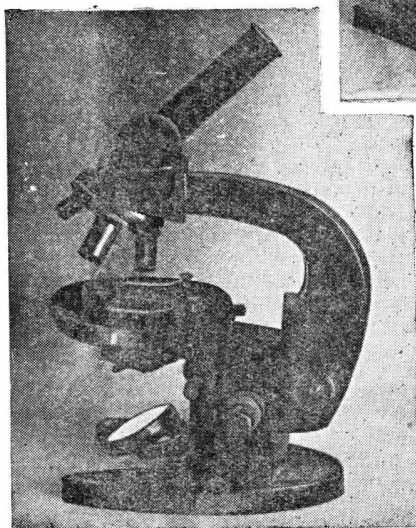
До середины XVIII века микроскоп применялся преимущественно для исследования микроскопического строения животных и растений и изучения мельчайших обитателей капли воды. Великий русский ученый, основоположник отечественного естествознания М. В. Ломоносов был первым в истории науки, кто показал, что микроскоп может и должен быть широко использован и в химии при изучении различных химических процессов и химических соединений. Ломоносов предложил определенным образом видоизменить конструкцию микроскопа, чтобы специально приспособить его для химических исследований.

Замечательные идеи Ломоносова получили дальнейшее развитие в трудах русских ученых конца XVIII века — Болотова, Ловица и Мусина-Пушкина. Они впервые разработали так называемый микрохимический метод определения различных химических соединений, главным образом солей. Этот метод заключается в том, что капельку раствора соли помещают на стекло и выпаривают. Выпадающие из раствора мельчайшие кристаллики соли располагаются на стекле характерным для каждой соли образом. Рассматривая в микроскоп полученные таким образом кристаллические образования, часто можно сразу сказать, без всякого химического анализа, с какой солью мы имеем дело. Этот метод, чрезвычайно экономный и быстрый, получил широкое распространение в химии.



Схематическое изображение современного сложного микроскопа и ход лучей в нем.

Современный советский экспедиционный микроскоп, предназначенный преимущественно для исследовательской работы в экспедициях. При переноске микроскоп складывается и может быть уложен в небольшой футляр.



БОРЬБА С РАДУЖНОЙ КАЙМОЙ

Микроскопы XVII и XVIII веков обладали серьезными недостатками. При увеличениях больше 100—120 раз изображения в микроскопе получались тусклые, искаженные по форме и окрашенные по краям цветами радуги. Знаменитый английский физик Ньютон доказывал, что эти недостатки преодолеть невозможно, так как они неизбежно возникают вследствие того, что стеклянная линза с ее шаровой поверхностью по-разному преломляет лучи света, падающие на более и менее удаленные от центра линзы части этой поверхности.

Однако взгляды Ньютона были опровергнуты русским академиком Эйлером, который доказал, что можно построить такой объектив, в котором благодаря сочетанию нескольких линз из различных прозрачных веществ, например, стекла и воды или стекла различного химического состава, можно почти или полностью устранить указанные недостатки. Такие объективы были названы ахроматическими, то есть дающими неокрашенное, четкое и неискаженное изображение (по-гречески *хрома* — цвет, частица *а* — отрицание).

Первый микроскоп с ахроматическим объективом был изготовлен в оптической мастерской Академии наук в 1772—1775 годах русскими мастерами Беляевым и Кулибиным.

Еще более совершенный ахроматический микроскоп был сконструирован там же в 1784 году академиком Эпинусом.

Это усовершенствование микроскопа, осуществленное русскими учеными и мастерами-оптиками, представляло собой важнейший шаг вперед в развитии микроскопа. Достаточно сказать, что наш современный микроскоп, при помощи которого в XIX и XX веках были осуществлены замечательные открытия в самых различных областях науки, — это микроскоп ахроматический, прямой потомок микроскопов, изобретенных впервые в России в конце XVIII века.

За границей ахроматический микроскоп начал входить в практику лишь спустя четверть века после того, как он был изобретен в России. Причина этого заключалась в том, что английские фабриканты микро-

роскопов, изобретенных впервые в России в конце XVIII века.

Современный советский сложный микроскоп, применяемый во всех научных лабораториях и для занятий со студентами. Выпускается советскими оптическими заводами в больших количествах и в настоящее время почти повсеместно в СССР вытеснил импортные микроскопы.

