

Цена
30
коп.

Вестник Знания

№17.

1926



ИЗД-ВО "П.П. СОЙКИН" ЛЕНИНГРАД



ВЕСТНИК ЗНАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ:

	СТР.
Проф. Б. П. Вейнберг. Управление погодой и урожаем. <i>С рис.</i> . . .	1097
Проф. М. А. Блох. Творец теории квант. Макс Планк. <i>С портр.</i> . . .	1109
Проф. В. Л. Розинг. Новое учение о квантах света. <i>С черт.</i>	1113
К смерти Лютера Бербанка. Ред. <i>С рис.</i>	1125
Проф. П. Н. Штейнберг. О „чудесах“ и „чародеях“ в сельском хозяйстве. <i>С рис.</i>	1129
Р. Ф. Кулла. Над бездной	1139
Со всех концов света: Древнейший в мире город.—Аляска в прошлом и настоящем	1145
Наука и техника в концептах-картинах: I Прошлое и настоящее красивого производства. <i>С рис.</i>	1147
От науки к жизни: Радио, как передатчик теплоты.—Энергия приливов.—Тяжелое топливо для авиации.—Воздушный крейсер.—Стенографическая пишущая машина.—Черное стекло.—Новый способ консервирования мяса.—Быстрый приблизительный расчет мощности автомобильного мотора.—Глиссер „морская блоха“.—Древесные опилки, как кормовое средство.—Авогадро .	1153
Живая связь: Об энергии и мощности.—Почему морские приливы бывают одновременно по обе стороны земного шара?—Вопросы радио.—Главнейшие отделы математики.—Справки.	1157

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Для подписавшихся с приложением книг I-й серии прилагается:
„**НОВЕЙШИЙ ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ**“.—Кн 1-я.

Для подписавшихся с приложением книг II-й серии прилагается:
„**БИБЛИОТЕКА ЗНАНИЯ**“.—Микроскоп, как его самому сделать.—
К. К. Серебрякова.

От Главной Конторы журнала „Вестник Знания“

№-м 18-м заканчивается высылка журнала тем подписчикам, которые подписались на журнал „Вестник Знания“

- без приложений и уплатили менее 5-ти рублей.
- с прилож. I серии и уплатили менее 10-ти рублей.
- с прилож. II серии и уплатили менее 8-ми рублей.
- с прилож. I и II серии и уплатили менее 12-ти рублей.

По получении доплаты, высылка журнала будет немедленно возобновлена.

При высылке доплаты необходимо указать, что деньги высылаются в доплату к подписке № такой-то (обозначенный в верхнем левом углу ярлычка бандероли) или написать точную копию с адреса, по которому получается журнал.

От Экспедиции журнала „Вестник Знания“.

Журнал „Вестник Знания“ № 16 сдан на городскую и иногороднюю почту 12 октября.

Вестник Знания

ДВУХНЕДЕЛЬНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР АКАД.-ПРОФ. Вл. М. БЕХТЕРЕВ.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На год с дост. и перес. без прил. . . . 6 руб.
с прил. 12 кн. „Библиотека Знания“ . . . 9 „
„ 12 „ „Энциклоп. Словаря“ . . . 12 „

№ 17 — 1926 г.

КОНТОРА и РЕДАКЦИЯ:

Ленинград, Стремянная, дом № 8.
Телеф. 58-02. Телегр. адрес—Издатсойкин.

Проф. Б. П. ВЕЙНБЕРГ.

Управление погодой и урожаем.

Злободневный вопрос об урожае останется злободневным еще много-много десятилетий, как с точки зрения интересов человечества, рассматриваемого, как одно целое, так и с точки зрения нашего Союза ССР.

В самом деле, еще достаточно далеко то время, когда человечество будет вынуждено—и вместе с тем будет иметь возможность—заменить растение, как основной источник питания, пищу „химической“, которая изготовлялась бы искусственно, путем воздействия лучистой энергии солнца на азот, кислород, водяной пар и углекислоту воздуха и на другие химические соединения. Для нашей же страны, какими бы гигантскими шагами ни двигались вперед ее техника и индустриализация, сельскохозяйственная промышленность будет долго, если не далеко первенствующей, как теперь, то все же на первом месте.

А между тем вряд ли в какой либо другой отрасли промышленности успехи человека в такой мере зависят не только от него самого, но и от стихийных сил природы, называемых обычно погодой.

Всякий знает, что для вызревания растений нужно, чтобы число часов солнечного сияния—или, точнее, сумма калорий, упавших от солнца на единицу площади поля за вегетационный период, была не меньше некоторого нижнего предела, но и не больше некоторого верхнего предела; чтобы точно также в определенных пределах заключалась сумма средних температур суток, сумма количеств выпавших осадков и т. д., но при этом и солнечное сияние, и температура, и осадки были бы распределены более или менее равномерно. Если то же общее количество осадков выпадет за один раз, то какой

ливень может вызвать полегание близкого к созреванию или уже созревшего хлеба; если же то же количество осадков выпадет не в виде дождя, а в виде града, то он выбьет весь хлеб. Точно также, например, один утренний заморозок может погубить урожай овощей или фруктов, хотя бы общая сумма температур и вполне соответствовала оптимуму ее.

Какими же путями можно было бы обеспечить себе урожай, если не наверняка, то с возможно большею вероятностью? Основных путей может быть три: 1) возможно ослабить зависимость урожая от погоды, 2) предвидеть изменения погоды и, в соответствии с этим, изменять сроки и даже самый характер сельскохозяйственных операций и 3) вызывать по желанию ту или другую погоду.

Ослабление связи между урожаем и погодой достигается постепенною выработкою таких способов обработки почвы и выбором таких сортов сельскохозяйственных культур, при которых опасные нижние и высшие пределы, как суммарных значений метеорологических элементов, так и отдельных их значений, были бы возможно раздвинуты.

Но все же этот первый способ претворения в жизнь правила „предвидеть—значит управлять“ уступает второму, дающему во многих культурных странах настолько хорошие результаты, что там случается иногда „плохой урожай“, но полного „неурожая“ не бывает. Для полной успешности этого второго пути предупреждения неурожая, сельский хозяин должен был бы знать не только погоду на ближайшие день-два, но и ее изменения в течение всего предстоящего вегетационного периода. К сожалению, пока метеорология еще очень далека от этого

идеала и может—при соблюдении ряда условий, о которых будет речь ниже,—делать лишь „краткосрочные“ предсказания, почти не рискуя выступать с „долгосрочными“ и заменяя их климатологическими характеристиками той или другой местности. Такие характеристики, дающие многолетние средние метеорологических элементов,—их изменчивость изо дня в день и из года в год, их предельные значения и т. п., представляют, в сущности, тоже предсказание, но не на один год, а на десятки лет вперед. На основании таких характеристик можно, при заселении какой-нибудь местности, заранее предсказать, какие сорта хлебов, овощей, фруктов, деревьев разводить и какие приемы обработки применять можно будет там с большею или меньшею вероятностью успеха.

Что касается краткосрочных предсказаний, то уже во второй половине прошлого столетия стало известным, что существует два основных типа распределения погоды¹⁾, а именно так называемые циклоны и антициклоны.

В настоящее время метеорология знает с достаточною определенностью, какая в громадном большинстве случаев бывает погода в той или другой части циклона и антициклона,—и потому, если бы можно было предсказать, каким краем будет проходить над данным местом в тот или другой следующий день циклон или антициклон, то можно было бы с весьма большою достоверностью предсказывать за несколько дней вперед и погоду.

Что же надо для того, чтобы знать, приближается к нам, проходит ли, или стоит над нами, или удаляется от нас циклон или антициклон? Для этого надо иметь сведения о состоянии метеорологических элементов, по крайней мере, в три срока—утром, днем и вечером (в СССР—в 7 ч. у., в 1 ч. д. и в 9 ч. в.),—а еще лучше и ночью (в 1 ч. н.), в возможно большем числе пунктов.

Расстояние от данного пункта крайних станций, с которых получают сведения, должны быть тоже очень значительны, как это видно, напр., из рис. 1, представляющего уменьшенное изображение одной из карт „Ежедневного Бюлетеня“ нашей Главной Геофизической Обсерватории. Замечу, кстати, что для составления трех таких карт для каждого дня обсерватория получает

одних радио-сводок до 90 из 30 стран, не считая многочисленных телеграмм и радио-телеграмм с опорных станций нашего Союза.

Приведу, с другой стороны, следующие данные: в Соединенных Штатах 1 станция приходится на 900 кв./кв. м, в Европейской части СССР—на 4.000, а в Азиатской—на 40.000 кв. км.

Каждая подобная „синоптическая“ карта, изображающая условными знаками состояние основных метеорологических элементов у поверхности земли (подобные же карты строятся теперь и для высоты в 1 в 2 км), становится предметом внимательного рассмотрения со стороны старших дежурных синоптиков, причем она сопоставляется непременно с несколькими предыдущими картами.

В случае надобности, подыскивается в систематически подобранных коллекциях таких же карт за все предыдущие годы наблюдений все близкие к данному случаю метеорологические „положения“, и заключение о предстоящих изменениях погоды делается не только на основании более или менее твердо установленных общих правил синоптической метеорологии, но и на основании уже имевших место аналогичных частных случаев.

Так как карта, если даже послать ее воздушной почтой, достигнет других мест еще чрез сравнительно большой промежуток времени,—тем больший, чем дальше это место,—то всякое центральное метеорологическое учреждение посылает еще по телеграфу, а за последние годы все чаще и чаще по радио, свою собственную сводку, включая в нее, преимущественно, наблюдения станций непосредственно подведомственной ей сети.

В конце такой „метео“ посылаются „всем, всем, всем“ также предсказания этого центрального учреждения, причем точно также все более и более распространяется передача этих предсказаний по радиотелефону, так что в определенный час любой радиолюбитель, имеющий приемную станцию (а их в Соединенных Штатах более 12 миллионов, а в СССР всего около 15 тысяч), или же любой, находящийся вблизи громкоговорителя, может узнать, как смотрят на вероятные изменения погоды синоптики центрального метеорологического учреждения.

Но и этого уже мало: производятся опыты—и вполне успешные—передачи по радио самых карт, и недалеко время, когда кроме радиосводок будет посылаться к услугам тех, кто будет иметь соответствующий приемный аппарат, и радиокарта...

¹⁾ Под „распределением погоды“ надо понимать, в сущности, распределение давления, температуры, влажности, облачности, силы и направление ветра, осадков и гроз.

рам (закрывание растений, дымовые завесы, разведение костров), своевременно принятым владельцами плантаций во Флориде, материально оправдывает содержание всей метеорологической службы в Америке чуть ли не за несколько лет, то значительно сложнее вопрос о предсказаниях долгосрочных—на целый сезон вперед. Подобные предсказания рискует (и не без довольно значительного успеха) делать официально пока только руководимое проф. Б. П. Мультановским Бюро погоды нашей Главной Геофизической Обсерватории. Но все таки нужно еще много лет упорного труда над разработкой накопившихся многолетних наблюдений с этой точки зрения, нужно еще много сделать ошибок в этих предсказаниях,—ибо только ошибками и учатся в подобных вопросах,—пока можно будет и в этом важнейшем для обеспечения урожая вопросе „предвидеть“ в такой мере, чтобы это значило „управлять“. Во всяком случае, брешь в стенах тайны, окружающей этот вопрос, пробита, и остается расширять ее и прокладывать чрез нее не еле заметную тропинку, а широкую, хорошо замощенную, обильно снабженную указательными надписями и прекрасно освещенную дорогу.

Все такие приемы управления урожаем все же явились бы жалкими полумерами по сравнению с третьим из указанных выше путей обеспечения урожая—пред возможностью непосредственно вызывать то или другое изменение метеорологических условий. Самым радикальным средством была бы возможность вызывать искусственно циклон или антициклон и уничтожать или, по крайней



Рис. 2. Опыты осаждения облаков назлектризованным песком в С. Америке. Насыпка чистого кварцевого песка в резервуары аэроплана, где он заряжается положительно или отрицательно поворотами рычага особого прибора.

мере, сдвигать с места засгоявшийся на месте антициклон, или сдвигать с наметившегося пути образовавшийся и движущийся циклон. Но об этом можно пока мечтать лишь в фантазиях, хотя и строго научных. Только в одной,— правда, весьма важной,— частности вопроса об управлении погодой человечество начинает с пути фантазий переходить на путь опыта и подсчета. Эта частности—искусственное вызывание дождя.

Насколько этот вопрос не нов, видно из матерьялов, старательно собранных П. Ивановичем в вышедшей в прошлом году книжке „Искусственное вызывание дождя и управление погодой посредством регуляции атмосферного и земного электричества“ („Библиотека сухого земледелия“, издательство „Новая деревня“, Москва, 1925, 72 стр. цена 50 коп.). В ней есть, напр., записка де Рома 1753 г. относительно управления атмосферным электричеством, есть сообщения об искусственных дождях, вызывавшихся в 1876 г. Бодуэном в Алжире, есть сведения от 1924 г. из Америки о новой профессии „рейнемекеров“ вызывателей дождя, и т. д. Эта книжка представляет собрание сырого матерьяла, не объединенного руководящей критической мыслью, если не считать за такую весьма туманных рассуждений о связи осадков с атмосферным и земным электричеством (терминология автора), доходящее до предположения, что успехи вызывателя дождя в Торонто могут объясняться „до известной степени“ „близостью Канады к магнитному полюсу“ (кавычки автора).

Эта книжка любопытна, как показатель того хаоса более или менее научных подходов, наивных верований и несомненного шарлатанства, каким окружен в данное время вопрос об искусственном вызывании дождя—вызывании его из наличных облаков, не выпадающих, однако, в виде дождя на землю,— а также вопрос об искусственном образовании облаков, т. е. об искусственной конденсации имеющихся уже в верхних этажах атмосферы пересыщенных или хотя бы только насыщенных паров воды.

Об американских опытах над искусственным вызыванием дождя я упоминал вскользь в моей прошлогодней статье „Как влияет и как мог бы влиять человек на судьбы мощности на земном шаре?“ („Вестн. Знания, № 5, 1925). Но с тех пор не прибавилось никаких сколько нибудь заслуживающих доверия новых данных в этом отношении. Промелькнуло только известие, что Банкрофт и Варрен (профессора Корнеллского университета) при своих полетах на аэроплане для

осаждения облаков повышали до 30000 вольт потенциал, до которого они заряжали разбрасываемый песок, вместо прежних 12—15 тысяч (рис. 2).

Но, с другой стороны, моя работа „К теории осаждения облаков посыпанием их наэлектризованным песком“¹⁾ вызвала попытку подсчитать теоретически, до какого потенциала можно зарядить, а не только заряжать,—отдельную песчинку без того, чтобы она не стала терять этот заряд от получившейся на ней слишком большой поверхностной плотности электричества. Если основываться на величине так называемого ионизационного потенциала и на опытах над напряжением, до которого можно заряжать тонкие проволоки до того, как вокруг них получается от слетающих с них электронов светящийся ореол, то теоретические подсчеты показывают, что песчинки тех размеров, для которых я произвел подсчет, в качестве примера применения выведенных мною формул, могут быть заряжены всего до каких-нибудь нескольких десятков вольт, максимум до сотни,—но никак не до десятка тысяч, как брал я в том примере, основываясь на сведениях об американских опытах. К такого же рода мало утешительным заключениям приводят и некоторые непосредственные опыты в том же направлении. Если это будет окончательно доказано, то те же формулы показывают, что на квадратный метр облака понадобится не $\frac{1}{4}$ грамма, а несколько сот граммов,—а такое количество песку при хорошем распылении его током, чтобы песчинки падали как бы слоем в одну песчинку,—достаточно для осаждения облака и без всякого заряда, так как чрез каждую точку облака пройдет при их падении хотя бы одна песчинка. Затраты же на поднимание вверх и разбрасывание над облаком таких значительных количеств песку будут, очевидно, значительно больше тех убытков, которые получатся от неурожая хлеба на том пространстве, которое аэропланы оросят такого рода искусственным дождем.

Что касается действия наэлектризованных песчинок на наэлектризованное облако, то, вследствие малости объемного заряда в облаках, оно, как показывают еще не вполне законченные мною теоретические подсчеты, не многим отличается от действия на не наэлектризованное облако.

Мало обнадеживающего в смысле практической осуществимости получается также пока от теоретического рассмотрения во-



Рис. 3. Полуфантастический рисунок американского журнала, рисующий картину будущего управления погодой путем бомбардирования облаков струями наэлектризованного песка.

проса о возможности конденсации даже не пересыщенных,—а тем более только насыщенных или не вполне насыщенных—паров воды при помощи ядер конденсации, представляющих собою мельчайшие частицы растворимых в воде солей. Хотя, с одной стороны, растворение солей в воде понижает упругость пара и тем самым позволяет образоваться капелькам даже в ненасыщающем при обычных условиях пространство паре, но, с другой стороны, упругость пара на маленьких капельках должна быть больше, чем на капельках большей величины, и тем более, чем на плоской поверхности, для которой мы и говорим обычно о насыщающем пространстве над нею паре. В при-

¹⁾ Журн. Русск. Физ. Общ., 56, 687—697, 1924.

роде получается, повидимому¹⁾, своего рода равновесие между этими двумя влияниями, благодаря чему в облаках образуются капли только двух основных размеров—в $3^{1/2}$ и в 4 десятитысячных доли сантиметра диаметром, при чем объем вторых составляет $\frac{4}{3}$ объема первых. выпадающие же капли дождя представляют собою результаты соединения каждого рода капелек по 2, 4, 8 и т. д., так что объем выпадающих в действительности капелек представляют обычно кратные от объема наименьшей капельки и относятся друг к другу как 3:4:6:8:12:16.

Посыпанием облака какою-нибудь мельчайше распыленною солью, — напр. поваренною солью или морскою солью— можно понизить размеры наименьшей капельки и тем самым вызвать образование облака, которое иначе не образовалось бы, а затем и осадить его. Но весьма сомнительно, чтобы при настоящем состоянии техники это было экономически выгодно.

Во всяком случае, и мысль, и руки многих исследователей стали работать над этими вопросами, — и поэтому в вопросе об искусственном образовании облаков и искусственном осаждении облаков бодрый оптимизм имеет больше прав на существование, чем безнадежный пессимизм.

Точно также не мало надежд внушает и искусственное дождевание, ничего по существу не имеющее общего с указанными выше способами влиять на погоду и пред-

ставляющее собою не что иное, как весьма усовершенствованные установки для орошения полей подаваемою на них издалека по трубам водою посредством гигантских распылителей (рис. 4). По мере того, как человек будет овладевать источниками различного рода мощностей, — и „углями“ различного „цвета“ и, особенно, когда станет на твердую практическую ногу (что вполне вероятно) непосредственное использование желтого угля—лучистой энергии солнца, — особенно обильного именно в безводных

местностях (напр., в нашей Средней Азии), такие дождевальные установки должны стать экономически выгодными. Не беда, если для этого нельзя будет пользоваться самотоком, а придется перегонять воду искусственным давлением; не беда, если для этого придется выкачивать воду из уходящих вглубь песков рек: как только солнечная энергия станет дешевле энергии от сжигания при-

возимого в эти безлюдные теперь местности каменного угля (а я лично имею ряд оснований быть убежденным в этой возможности), искусственное дождевание займет почетное место, наряду с устройством системы оросительных каналов, канав и арыков.

Из сказанного следует, что вопрос об управлении урожаем не есть безнадежный вопрос вообще и даже не вопрос мало беспокоящих нас отдаленных грядущих тысячелетий, а вопрос, в котором каждое десятилетие, если не каждый год, приносит и будет приносить новые и новые достижения.

Б. П. Вейнберг.

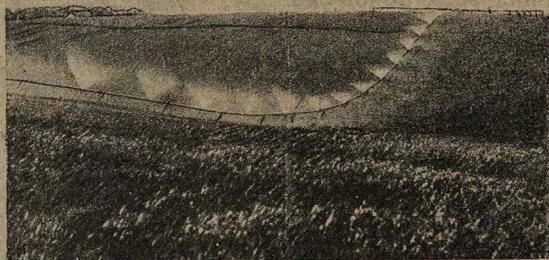


Рис. 4. Дождевание полей при помощи далекой подачи струи. Новейшая система дождевателя „Феникс“.

¹⁾ См. напр. обзор О. Ю. Адеркаса „К вопросу о сгущении водяных паров в атмосфере“, Метеор. Вестн. № 6, 124—129, 1926.



Гипотеза Квант.

Изучая историю науки, мы видим, что научные работы, благодаря которым она развивается, бывают трех родов: труды, свободно вмещающиеся в рамки существующей науки; творения великих людей, возводящих рядом со старой новую постройку (напомним хотя бы установление принципа сохранения энергии, открытие Кирхгоффом и Бунзенем спектрального анализа и мн. др.); наконец, в истории науки бывают моменты, когда появляются работы, действие которых можно сравнить со стихией. В первую четверть XX столетия мы, именно, переживаем такую ломку старого мышления, и в поступательном ходе человеческой мысли с этой грандиозной ломкой, не уступающей переворотам, о которых нам говорят имена Коперника, Лавуазье, Фарадея, Максвелля, Герца и др.; неразрывно связана гипотеза квант, двадцатипятилетие которой научный мир праздновал в прошлом году*).

Гипотеза квант возникла в один из замечательнейших периодов физики, когда в быстрой смене

следовали такие открытия, как Рентгеновы лучи, радиоактивность и работы Эйнштейна о принципе относительности.

В предлагаемой статье проф. Б. А. Розинга мы даем попытку, без применения высшей математики. дать популярное изложение этой гипотезы, по которой в явлениях света энергия выделяется не непрерывно, а в виде конечных, хотя и очень ничтожных „квант“.

Она возникла из стремления применить атомистический принцип, доказавший свою необычайную плодотворность в применении к внутреннему состоянию движения материи и электричества, к самим физическим процессам. Творцом ее является Макс Планк. Личности этого гиганта современной научной мысли посвящается следующая статья проф. М. А. Блоха. Почтенный автор статьи дает нам возможность проследить общий ход развития жизни и творчества этого глубочайшего физика нашего времени.

Редакция.

Проф. М. А. БЛОХ.

Творец теории квант Макс Планк.

(Биографический очерк).

Макс Планк родился 23-го апреля 1858 г. Его отец был профессором права в Киле, а с 1867 г.—в Мюнхене, где играл руководящую роль в жизни университета; его дядя, рано ослепший профессор права в Гёттингене, создатель немецкого гражданского права; дед его, первоначально пастор, был профессором теологии, также в Гёттингенском университете.

Макс Планк провел свою молодость в Мюнхене; здесь он окончил университет и с 1880 по 1885 г. состоял приват доцентом

теоретической физики в Мюнхенском университете. Sommerfeld в своих воспоминаниях рассказывает, что он колебался, посвятить ли себя физике, или музыке. Музыка осталась для него постоянным источником освещения и омоложения. Он прекрасно играет на рояли и на построенном по почину Гельмгольца, находящемся в Физическом Институте Берлинского университета органе.

Другую страстью его являются горы. Каждое лето он совершает большие экскурсии в горы.

Его диссертация посвящена второму закону термодинамики (Мюнхен, 1879). Период разработки термодинамических проблем продолжался до 1897 г.

Из его работ этого периода, нашедших более широкое применение, упомянем „Das Prinzip der Erhaltung der Energie“,—преми-

* Трудность вопроса, требующего значительной подготовки, вынудила Редакцию в минувшем году воздержаться от изложения этого вопроса на страницах журнала. Уделяя ему ныне место, Редакция идет навстречу ряду подписчиков, выразивших желание—ознакомиться с этой выдающейся по своему научному значению теорией.

рованную Гёттингенским университетом монографию (6-е изд. в 1924 г.), и „Verlesungen über Thermodynamik“ (1-ое изд. в 1897 г., 6-е в 1921 г.).

С логической неизбежностью Планк должен был прийти, исходя от своей общей термодинамической точки зрения, в соприкосновение с физической химией, которая успешно и быстро в то время развивалась, исходя из совершенно других исходных точек.

Планк вывел закон действия масс Guldberg'a и Waage для газообразных систем, осветил теорию разбавленных растворов Вант-Гоффа, дал термодинамическое определение осмотического давления, вывел для него уравнение состояния $PV = n_2RT$ из формулы энтропии и на основании понижения упругости пара и точки замерзания пришел к теории диссоциации.

На пороге между термодинамическим и электродинамическим периодом творчества Планка происходит спор между энергетикой и механикой (Lübecker Naturforscher-Versammlung, 1895). И Планк выступает („Gegen die neue Energetik“ Widem. Ann. 57, 72—78, 1896).

С 1885 по 1889 он читал теоретическую физику в Киле. В виду особого доверия к силе его мысли, Гельмгольц настоял на приглашении его по смерти Кирхгоффа в Берлинский университет. В это время, благодаря Максвеллу и Герцу, руководящую роль в естествознании заняла электродинамика, и, в дополнение к работам Willy Wien'a, Планк занялся обработкой электродинамики с точки зрения термодинамических принципов. 1897—1901 г.г. могут служить классическим примером концентрации ученого на своей работе. Одновременные измерения в Physiktechnische Reichsanstalt дали ему возможность проверить свои теоретические идеи результатами опыта. Итогом этих работ явился его закон излучения, носящий его имя (1901); но еще более важным, чем самый закон, оказалось то разъяснение, которое дано Планком во время доклада в немецком физическом обществе 14 декабря 1900 года. Это дата рождения Квант.

Для биологии творчества интересно от-

метить, что сам Планк лишь в 1911 г.—через 10 лет—вернулся к квантам.

Все значение квант для физики и для химии обнаружилось, однако, лишь в 1913 г., когда Niels Bohr опубликовал свою теорию спектров и атомов. В настоящее время ясно, что кванты являются основой всего построения Bohr'a.

В последние годы Планк подарил нам ряд статей по самым общим вопросам научного познания. Статьи эти большей частью собраны в сборнике „Physikalische Rundblicke“ (1922).

В 1918 г. Планк получил Нобелевскую премию. Его замечательные речи „Kausalgesetz u. Willensfreiheit“ и „Vom Relativen zum Absoluten“ нами реферировались в „Природе“.

Его дидактические способности ясно сказываются в его элементарном учебнике по механике.

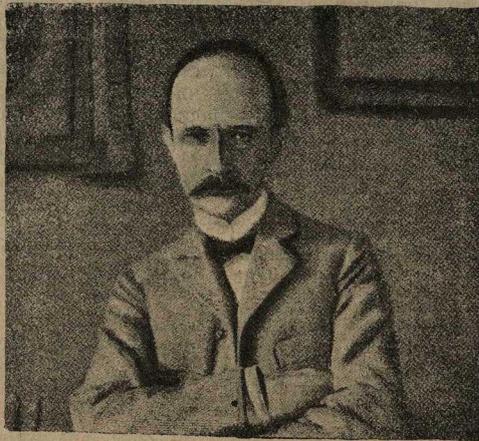
В 1909/10 г. он единственный раз в своей жизни вышел из своей обычной сдержанности и страстно полемизировал с Махом в защиту свободы образования гипотез, веры в простоту и красоту законов природы, здорового начала физического мировоззрения.

Точное распределение времени, правиль-

ное чередование работы и отдыха, полный отдых ежегодно в течение многих недель помогли Планку сохранить юношескую гибкость тела и души и, при нагрузке преподавательской деятельностью, нести еще обязанности неперменного секретаря Прусской Академии Наук.

Сам Планк весьма скромно оценивает свою работу: „Вообразите,—говорит он—юношу, который в течение многих лет со всей своей энергиею занят поисками благородных руд и который вдруг встречает золотоносную жилу, оказывающуюся при более внимательном изучении бесконечно более богатой золотом, чем кто-либо мог предположить. Если бы он сам не наткнулся на клад, то его, несомненно, сопричастливостью бы найти одному из его сотрудников“.

Первое впечатление, получаемое от Планка, это чрезвычайная сдержанность, необычайная пронизательность, но уже при



Макс Планк.

непродолжительном знакомстве за эту внешне замкнутостью обнаруживаются сердечность и благожелательность. Его умные глаза редко совсем раскрываются, но когда они смотрят на вас, то чувствуется, как глубоко они пронизывают вас, и как сразу он умеет схватить суть вопроса.

Все, кому случалось встречаться с ним или в научном обиходе, или в частной жизни, вероятно, испытывали всю кристаллическую, спокойную и проникновенную ясность его ума, объективность его суждения, все то обаяние, которое исходит от общения с великим человеком.

Планк довольно молчалив, часто его ум как бы улетает в пространство, и вы даже не можете точно сказать, слушает ли он вас, или думает о дальнейшем разъяснении загадки квант. Великий вопрошатель природы, он сам ведь сумел задать вопрос, решение которого, несомненно, дало и даст нам еще совершенно непредвиденную жатву.

Он необычайно меток в своих замечаниях, и улыбка его совсем молодая.

К радости всех знающих его, как физика, и почитающих его, как человека, он имеет счастье в полном творческом расцвете быть свидетелем влияния и развития своих идей¹⁾.

М. А. Блох.

Проф. Б. Л. РОЗИНГ.

Новое учение о квантах света.

Главные факты, которые привели физику к учению о световых квантах (квант—от латинского слова quantum, quantitas—количество), были известны, в сущности, давно. Основная идея этого учения заключается в том, что свет не есть явление непрерывное, что его энергия не льется из источника непрерывным потоком, а вылетает из него, грубо говоря, кусками, „квантами“.

Однако, некоторая прерывистость света была известна, как сказано, давно, но была известна, в сущности, с другой стороны. А именно, если свет, исходящий от какого-либо раскаленного газа (напр. водорода), разложить в спектр при помощи призмы (опыт, который был известен еще Ньютону), то обнаруживается, что этот свет состоит из нескольких, вполне определенных сортов цветных лучей. Так, например, если пламя водорода прикрыть пластинкой, в которой сделана узкая щель, и смотреть на эту щель через стеклянную призму в зрительную трубу, то вместо общеизвестной непрерывной радужной полосы (спектра) видно только небольшое число полосок (изображений щели), резко отделенных друг от друга и окрашенных в различные цвета.

Но известно, что цвет зависит от быстроты колебаний, происходящих в луче, а следовательно и в источнике света. Это совершенно подобно тому, как быстрота колебаний звучащего тела определяет производимый им тон. Таким образом, уподобляя световые впечатления звуковым, мы можем сказать, что свет, испускаемый раскаленным водородом (или другим газом), представляет

собой не „световой шум“, т. е. не непрерывный ряд колебаний, а совершенно определенный „световой аккорд“.

Вышеописанный водородный спектр называется линейчатым, и линий в этом спектре (спектральных линий) насчитывается до тридцати. Первые линии этого спектра, соответствующие более медленным колебаниям (на рис. 1 слева), сравнительно широко раздвинуты. Эта часть называется красной или головной частью спектра. Чем дальше (ближе к правому, фиолетовому концу), тем они кажутся все более сдвинутыми между собой и, наконец, они сливаются в одну линию, называемую предельной.

Здесь следует заметить, что подобную же прерывистость мы находим и у звуков, издаваемых различными телами. Например, если струну (рояля, скрипки) ударить недалеко от одной из точек закрепления, то она издает не один тон и не шум, а аккорд тонов, которые только нам кажутся слившимися в один. На рис. 2 показаны в нотных знаках тоны, которые издает струна, настроенная на основной (самый низкий) тон, равный *do* малой октавы. При этом здесь давно известен и закон, связывающий числа этих колебаний струны между собой. Они относятся друг к другу, как следующие „натуральные числа“:

$$1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : \dots$$

¹⁾ Более подробный очерк см. журн. „Природа“ № 3—4 (1926). Доступное изложение гипотезы квант ср. Кирхбергер. „Атомистическая теория и гипотеза квант“, перев. под ред. М. А. Блох. Изд. НХТИ (печат.)

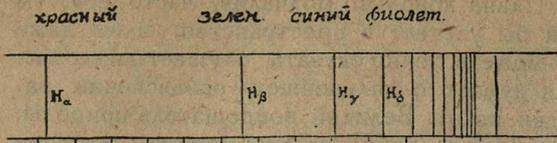


Рис. 1.

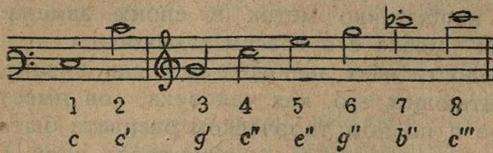


Рис. 2.

Например, в указанном выше случае число колебаний в секунду, соответствующее первому тону, равно 131, второму— $131 \times 2 = 262$, третьему— $131 \times 3 = 393$ и т. д.

Было, конечно, очень интересно определить, не удовлетворяют-ли какому-либо подобному закону и колебания в источниках света, например в атомах водорода, дающих указанный выше спектр. Заметим, что при помощи особых способов, о которых сейчас невозможно распространяться, эти частоты колебаний были определены с громадною точностью. Они следующие.

Линии водородного спектра.	Числа колебаний в секунду.
1-я линия . . . (H_α)	457,0 . 10^{12} ¹⁾
2-я линия . . . (H_β)	617,1 . 10^{12}
3-я линия . . . (H_γ)	691,1 . 10^{12}
4-я линия . . . (H_δ)	731,4 . 10^{12} и т. д.

Но легко сейчас-же убедиться, что этот ряд чисел во всяком случае не удовлетворяет „закону натуральных чисел“.

Однако, одному базельскому учителю, по фамилии Бальмеру, посчастливилось найти и в этом случае, хотя и более сложный, но поразительно точный закон, которому эти числа в совершенстве подчиняются.

Согласно этому закону, для получения, например, первого числа нужно взять дробь $\frac{1}{4}$ и, вычтя из нее $\frac{1}{9}$, умножить разность на $3290 \cdot 10^{12}$. Мы получим в точности $457,0 \cdot 10^{12}$. Для получения второго числа нужно взять ту же дробь $\frac{1}{4}$ и, вычтя из нее $\frac{1}{16}$, умножить разность на то же число

$3290 \cdot 10^{12}$. Мы получим $616,9 \cdot 10^{12}$. Для третьего числа нужно сделать ту же выкладку, взяв вместо $\frac{1}{16} - \frac{1}{25}$ (мы будем иметь $691,0 \cdot 10^{12}$). Для четвертого нужно взять $\frac{1}{36}$ и т. д.

Но $\frac{1}{9} = \frac{1}{3^2}$, $\frac{1}{16} = \frac{1}{4^2}$, $\frac{1}{25} = \frac{1}{5^2}$, $\frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}$ и т. д. Точно также $\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$.

Отсюда $\frac{1}{4} - \frac{1}{9} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}$, $\frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}$, $\frac{1}{4} - \frac{1}{25} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2}$ и т. д. Сле-

довательно, закон Бальмера для видимых линий водорода можно представить в виде следующей таблицы:

Линии водорода.	Числа колебаний в сек.
1-я линия . . . (H_α)	$3290 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$
2-я линия . . . (H_β)	$3290 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)$
3-я линия . . . (H_γ)	$3290 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right)$
4-я линия . . . (H_δ)	$3290 \cdot 10^{12} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right)$

и т. д.

Число $3290 \cdot 10^{12}$ называется числом Ридберга.

Этот закон был открыт в 1885 году. Однако, внутренний смысл его оставался долгое время неясным и, может быть, он и до настоящего времени рассматривался бы только, как интересное совпадение чисел, если бы здесь не вмешалось другое обстоятельство. Этим обстоятельством было учение об электронах.

Электроны заняли теперь, как известно, господствующее положение во всей физике. Ими объясняются все электрические и магнитные явления, но ими (а именно их движением) объясняется также и свет. С точки зрения электронной теории, свет есть такое же электрическое явление, как и волны радио.

Именно, каждый светящийся атом водорода есть как бы ультра-микроскопическая радио-станция, в которой только вместо миллиардов электронов (работающих, например, в генерирующей катодной лампе какой либо радио-станции) работает всего только один электрон. Этот последний вращается внутри атома вокруг его ядра с изумительной ско-

1) 10^{12} —означает 1 с 12 нулями.

ростью (до 10^{16} оборотов в секунду). Насчет этого то вращения и получаются, согласно теории, вокруг атома чрезвычайно мелкие электромагнитные волны, воспринимаемые нами, как свет. При этом теорией установлено, что число волн, испускаемых атомом в секунду, равно как раз числу оборотов, совершаемых его электроном в то же время.

Эта „электромагнитная теория“ света была еще давно основана Максвеллом и развита на началах учения об электронах Лоренцом и Абрагамом.

Но здесь мы останавливаемся перед вопросом: насчет какой же энергии производит электрон эти непрерывные волны? Ясно, что свободный вращающийся электрон может производить их только насчет своей собственной энергии. Эта же последняя сводится в конечном счете к энергии притяжения между электроном и ядром, энергии, весьма похожей на ту энергию тяготения, которую обладают планеты, вращающиеся вокруг солнца. Поэтому, по мере испускания волн, эта энергия электрона должна уменьшаться, а так как уменьшение энергии такого рода может происходить только, если соответственно уменьшается расстояние между электроном и ядром, то мы получаем следующий результат. По мере испускания волн, орбита электрона должна непрерывно сокращаться.

Вот тут и является серьезное противоречие между теорией и опытом. В самом деле, механика учит нас, что по мере сокращения орбиты тела, вращающегося вокруг притягивающего центра (ядра), быстрота его вращения, т. е. число оборотов его вокруг ядра в единицу времени, должна непрерывно увеличиваться. Следовательно, и свет, испускаемый в нашем случае атомом, если бы эта теория была справедлива, должен был бы непрерывно изменяться (в своем цвете). А так как в пламени раскаленного газа (например, водорода) мы имеем миллиарды миллиардов таких атомов, находящихся притом во всевозможных состояниях своего движения, то, по данной теории, указанное пламя испускало бы видимые лучи вовсе не 30 определенных частот, управляемых точнейшим законом Бальмера, а лучи всевозможных колебаний и цветов.

Для устранения этого противоречия и пришлось прибегнуть к новой теории, основанной на учении о квантах света. Нужно заметить, что само учение о квантах в виде так называемых квантов

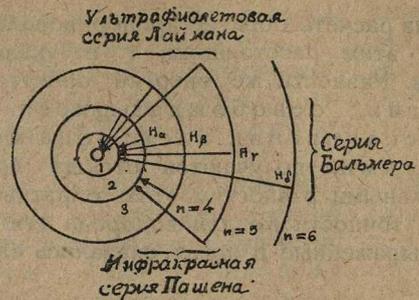


Рис. 3.

действия было создано еще до этого в 1900 г. Планком на основании других соображений. Но главное значение и главное свое оправдание оно получило именно в рассматриваемой области.

По учению о квантах, в том виде, как его реформировал и развил датский физик Бор в 1913 г., электрон, вращающийся с постоянною скоростью по неизменной круговой орбите, совсем не должен испускать света. Это есть первый революционный шаг, не увязывающийся с вышеупомянутой классической теорией. Во вторых, хотя Бор и допускает вместе с классической теорией, что при испускании энергии электроном, его орбита должна сокращаться, тем не менее он утверждает, что это сокращение и испускание должно происходить не непрерывно, а определенными скачками. Иными словами, Бор полагает, что для электрона возможна не любая орбита, а ограниченное их число. Эти орбиты называются устойчивыми или консервативными. Между ними то электрон и перескакивает и, перескакивая, испускает световые волны. При этом частота испускаемых им волн зависит от того, между какими орбитами он перескакивает. Так, в случае водородного атома, когда электрон перескакивает с третьей его консервативной орбиты на вторую, ближайшую к ядру, испускается красный свет, при перескакивании с четвертой на вторую—зеленый свет, с пятой на вторую—синий свет и т. д. (рис. 3).

Наконец, Бору пришлось предположить определенный закон и относительно самих консервативных орбит. Именно, он предположил, что радиусы этих кругов увеличиваются, начиная от самого внутреннего в порядке таких чисел:

$$1^2 : 2^2 : 3^2 : 4^2 : 5^2 \dots$$

В таком случае энергии, которыми обладает электрон на этих расстояниях, оказа-

лись из расчета обратно пропорциональными самим этим расстояниям, т. е. указанным числам. Разности же энергий орбит, т. е. энергии, освобождающиеся при перескакивании электрона между орбитами,—получаются отсюда пропорциональными разностям этих обратных чисел. В точности же для водорода эти энергии, выраженные в эргах, оказались следующими.

При перескакивании электрона с 3-ей орбиты на 2-ую:

$$0,2141 \cdot \frac{1}{10^{10}} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \text{ эргов.}$$

То же при перескакивании с 4-ой орбиты на 2-ую:

$$0,2141 \cdot \frac{1}{10^{10}} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{ эргов и т. д.}$$

Как видно, эти выражения напоминают уже нам формулу закона Бальмера. Мы получим, однако, и полное тождество между ними, если от энергий перейдем к числам колебаний в единицу времени.

Здесь Бор воспользовался числом, найденным до него Планком и выражающим собою вышеуказанную особую величину, названную квантом действия. Эта величина, называемая иначе постоянной Планка, равна $6,55 \cdot 10^{-27}$ ¹⁾.

Смысл ее тот, что световая энергия испускается телами так, что произведение вылетевшей энергии на время этого излучения равно как раз указанному выше числу.

Поэтому, разделяя найденные выше величины энергий на это число, мы получим число волн (по смыслу старой теории), посылаемых электроном в пространство в единицу времени, при перескакивании между соответственными орбитами. А именно: при перескакивании с 3-ей орбиты на 2-ую:

$$3268 \cdot 10^{12} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right);$$

при перескакивании с 4-ой орбиты на 2-ую:

$$3268 \cdot 10^{12} \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \text{ и т. д.}$$

Мы видим удивительное совпадение этих формул с формулами Бальмера.

Заметим, что перескакивание электронов с различных орбит на первую орбиту дает происхождение особым ультрафиолетовым лучам Лаймана, а перескакивание их на третью орбиту—ультракрасным лучам Пашена (рис. 3).

Итак, вот как от видимой прерывистости света (в некоторых случаях) физика перешла к идее о существовании более глубокой и общей прерывистости его в самой его основе, т. е. к идее об „атомах световой энергии“ или квантах энергии.

Но, спрашивается, как же объясняется само это явление „атомности“ света, и как объясняется вышеизложенная теория Бора? Ведь нельзя не признать, что предположения Бора весьма произвольны. Каковы же механические основы самих этих предположений?

Оставляя в стороне объяснения, которые даются квантам с новых точек зрения (например, теорию Эйнштейна), рассмотрим попытку их объяснения, которую делает известная уже нам классическая теория. Однако, для этого нужно расширить взгляд ее на самые электромагнитные колебания и волны сравнительно с тем, что дали нам Максвелл, Герц, Лоренц и Абрагам.

Согласно этой последней „старой“ теории, электромагнитные колебания распространяются, как мы видели, вокруг вращающегося электрона непрерывно во все стороны со скоростью света, направляясь от него в бесконечность.

Это, несомненно, происходит при изменении движения электрона. В это время орбита движения его сокращается. Однако, по строгому смыслу теории, эти колебания должны возникать и в том случае, если движение электрона остается неизменным, и даже тогда, когда этого движения совсем нет, а происходят, например, только периодические изменения электрического состояния электрона (его заряда). Наконец, то явление распространения электрических сил во все стороны от электрона со скоростью света должно быть и тогда, если нет никаких ни движений, ни изменений, а электрон представляет собою только заряженную электричеством неподвижную и неизменную точку.

Иными словами, так называемое „электростатическое поле“, окружающее неподвижный электрон (или любое неподвижное заряженное электричеством тело), является вовсе не тем состоянием покоя, как это вытекает из самого названия его, данного ему еще в младенческие времена физики. На самом деле, в глубине этого поля происходит непрерывный ток электрической энергии во все стороны со скоростью света. И этот ток энергии должен происходить, согласно „старой“ теории, без всякой видимой причины!

¹⁾ 10^{-27} означает 1, деленную на 10^{27} .

Мы видим, таким образом, что эта часть электромагнитной теории противоречит не только законам лучеиспускания, как доказал Бор, но и вообще закону сохранения энергии.

Однако, указанное противоречие исчезает, если мы расширим нашу теорию. Заметим, что на это расширение теории указал еще Лоренц в 1895 году. Но в то время оно не было необходимо и держалось до последнего времени как бы в запасе. Впоследствии на него указал Рид. Дело заключается в том, что совершенно так же, как теоретическая физика доказывает распространение электромагнитных волн от движущегося электрона в бесконечность, ею же доказывается возможность существования еще другого рода волн. Эти последние волны движутся с той же скоростью, но не от электрона в бесконечность, а из бесконечности к электрону. При этом эти „сбегающиеся“ волны предшествуют первым, „разбегающимся“ так, что по мере того, как они, постепенно сокращаясь, входят в электрон, из этого последнего вылетают известные уже нам волны старой теории.

Но вместе с волнами несется ведь и энергия. Поэтому мы получаем такую картину движения этой последней. Она сначала несется в виде сокращающихся шаровых волн со всех сторон к тем местам, где должны появиться электроны (где их, однако, может быть, еще нет), затем воплощается там, так сказать, в эти электроны и тотчас же разлетается во все стороны. За нею несутся новые слои энергии, чем и поддерживается непрерывное существование электронов.

Однако, какие же имеются доказательства существования этих новых волн? Доказательств их физика еще не дала. Но и отвергать их у нее нет никаких оснований. Действительно, математика показывает, что как те (старые) волны, так и эти (новые) волны представляют собою следствия, или, как говорится, частные решения одной и той же общей теории. Главное же, что говорит в их пользу, это—возможность разъяснить при помощи них указанные выше затруднения старой электромагнитной теории света и объяснить теорию квантов.

Действительно, раз мы допускаем их, мы имеем теперь вокруг электронов уже не один, а два тока энергии—один от электрона, а другой—к электрону. Таким об-

разом, если эти два тока равны между собой, что и имеет место в случае неподвижных электронов или в случае электронов, вращающихся по неизменным орбитам в атоме Бора, никакого излучения энергии от электрона не должно происходить.

Этим устраняется, во первых, противоречие между старой классической теорией и законом сохранения энергии, а, во вторых, объясняется с физической стороны первое положение Бора—о неизлучении электронами света, когда они вращаются вдоль консервативных орбит.

Что касается вышеуказанного двойного движения электромагнитных волн, то это есть, как было уже сказано, точный математический вывод из основных законов электромагнетизма. Мало того, математика доказывает, что не только эти волны, но и всякие электрические и магнитные силы, составляющие так называемое электромагнитное поле, окружающее один электрон или собрание их, какой бы вид и распределение оно ни представляло, подчиняются тому же закону. Этот закон носит название закона запаздывающего и опережающего потенциала. А так как, заметим, все в природе сводится, по учению современной физики, к электронам, то закон этот получает всеобъемлющее значение. Согласно ему, все, что существует в данном месте в данный момент, уносится отсюда в следующий момент со скоростью света, рассеиваясь во все стороны. Но взамен его тем же путем сюда прилетают с той же скоростью новые запасы электромагнитной энергии, которые становятся на место ушедшего. Этот процесс повторяется таким образом непрерывно.

Но обратимся снова к электрону, вращающемуся с неизменной скоростью, т. е. к случаю, когда электромагнитное поле вокруг него представляет собою, как мы видели, совершенно одинаковые сбегающиеся и разбегающиеся волны. В этом случае поле получает особую и интересную форму. А именно, вследствие сложения между собою тех и других „бегущих“ волн, получается одна система „стоячих волн“. Это явление нам знакомо и из других областей физики. Например, два ряда звуковых равных волн, бегущих в противоположных направлениях, образуют при известных условиях такие же стоячие волны. Их мы наблюдаем во всякой звучащей струне. При этом, если струна издает низкий тон, она колеблется как одно целое (за исключением точек закрепления),

„раздуваясь“ посредине. Если же она издает более высокий тон, то она кажется разделенной на части, из которых каждая колеблется самостоятельно (рис. 4). Число этих отдельных стоячих волн тем больше, чем выше тон, издаваемый струной (оно равно отношению числа колебаний этого тона к числу колебаний основного тона струны).

Таким образом, с этой точки зрения, и в основе света лежат не бегущие, а стоячие электромагнитные волны, окружающие отдельные электроны и представляющие то или другое число „пучностей“ и „узлов“ в зависимости от числа оборотов электрона в секунду.

Однако, эта сторона теории вызвала в свое время возражение. Именно, было указано, что, если бы эти волны существовали, они должны были бы быть обнаружены на опыте. Однако, это возражение основано на недоразумении. В самом деле, эти волны могли бы быть безусловно обнаружены только тогда, если бы существовал всего один электрон. Но так как этих электронов даже в небольшом объеме тела бесчисленное множество, и каждый из них окружен своею системой стоячих волн, то все они, вместе взятые, образуют такую сложную сетку взаимно перекрещивающихся волн, что обнаружить среди них отдельные стоячие волны, мы, конечно, не в состоянии.

Тем не менее, каждая отдельная стоячая волна сохраняется и здесь и сохраняет заключенную в ней энергию, при условии, конечно, что орбиты электронов остаются неизменными. Таким образом, мы снова возвращаемся к первому положению Бора, что тело, все электроны которого сохраняют неизменным свое движение, не должно испускать света. Такое тело, если бы оно могло существовать в природе, оставалось бы для нас невидимым.

Видимость же тела, согласно Бору, обуславливается, как выше указано, исключительно тем, что устойчивость движения электронов нарушается: электроны то там, то здесь перескакивают с одной орбиты на другую.

В это время энергия их, а следовательно и энергия всего тела, как показал Бор, уменьшается, а энергия окружающих стоячих волн, как это вытекает из электромагнитной теории, увеличивается. Тело излучает тогда энергию, но излучает ее, очевидно, отдельными порциями, именно в то время, когда одни стоячие волны отдельных электронов становятся на место других. Эти порции и представляют собою не что иное, как вышеуказанные кванты энергии.

Что касается чисел колебаний, которые характеризуют то или другое квантовое излучение, устанавливаемых новой формулой Бора и не согласных, как мы видели, с числами колебаний, устанавливаемыми старой классической теорией, то объяснение их также сводится к сложению волн. Однако, здесь происходит сложение не бегущих, а самих стоячих волн в тот промежуток времени, когда стоячие волны одной частоты сменяются волнами другой частоты. Подобные явления

мы также встречаем и в учении о звуке, под видом так называемых биений и комбинационных тонов, известных частью очень давно, частью открытых в более позднее время Гельмгольцем. Теорию этих явлений нет, конечно, возможности сейчас изложить. Но читатель может составить о них некоторое понятие из рис. 5. На нем показано, как из двух рядов волн с одними частотами (9 и 10 колебаний в секунду) образуются правильные периодические усиления и ослабления (так называемые „биения“) совсем другой частоты (в данном случае с частотою 1 колеб. в сек.).

Вот нечто подобное этим биениям воспринимает, по новому учению, и наш глаз под видом света при квантовом излучении.

Наконец, та же теория стоячих волн дает средства для объяснения и самого факта существования консервативных орбит электронов, предполагаемых, как мы видели, теорией Бора.

Б. Розинг.

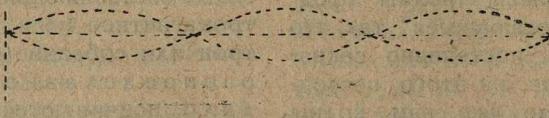


Рис. 4.

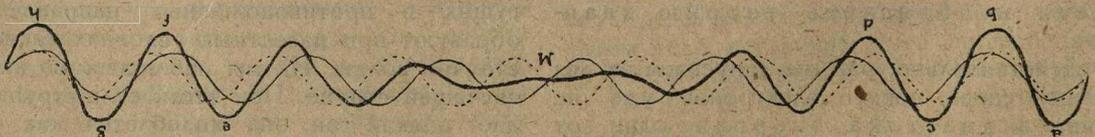


Рис. 5.



Лютер Бербанк в лесах Калифорнии.

К смерти Лютера Бербанка.

Иностранские журналы недавно принесли известие, что в Калифорнии скончался Лютер Бербанк, знаменитый американский садовод—оригинатор.

Лютер Бербанк родился в Честере, в Штате Массачусетсе, в семье небогатого фермера. В ранней молодости он сильно нуждался и, получив только элементарное обучение, должен был поступить рабочим на фабрику. Здесь ему удалось придумать какое то усовершенствование в производстве и тем значительно поднять грошевую оплату своего труда, которой прежде ему не хватало даже на дневное пропитание.

Улучшив несколько свое материальное положение, Л. Бербанк отдался с жаром делу, к которому чувствовал природное влечение—делу воспитания и улучшения культурных растений. Его мечтой стало отныне создание новых растений, более совершенных и более приспособленных ко вкусам и потребностям человека. Интересно, что мысль эта возникла у него, хотя он и не обладал в то время никакими теоретическими познаниями в области изменчивости растений. По счастью, первая же попытка Бербанка увенчалась успехом. Обходя картофельные поля, он заметил одно особенно пышно развившееся растение с чрезвычайно большим количеством клубней. Выждав созревания семян, Бербанк собрал их и, высев в следующем году, произвел тщательный отбор семян. Особенно сильные экземпляры этого посева и послужили родоначальниками того сорта картофеля, который молодой растениевод назвал своим именем и сумел прибыльно пустить в продажу.

Новый сорт оказался действительно исключительно прибыльным в хозяйстве, и Департамент Земледелия в официальном отчете 1906 г. подтвердил, что культура „бербанковского сорта“ повышает доходность сбора картофеля в Соед. Штатах на 17 миллионов долларов в год.

На долю Бербанка за продажу этого усовершенствования пришлось немного, всего 150 долларов. Эта скромная сумма дала ему возможность купить небольшой клочок земли на окраине местечка Санта Роза в Калифорнии и начать свое маленькое хозяйство, где

он с редким трудолюбием и упорством продолжал дальнейшие опыты, расширяя и дополняя и самую методику дела выведения новых форм культурных растений.

Опыты эти велись, по словам Бербанка, по двум методам: методу скрещивания и методу отбора или с.-хоз. селекции растений. Посредством первого он соединял вместе качества двух пород и вызывал в потомстве скрещиваемых пород усиленную изменчивость, посредством же второго метода Бербанк в ряде поколений выбирал наиболее подходящие для намеченной цели экземпляры.

Работы молодого растениевода вскоре приобрели широкую известность, и новинки его сортов сделались очень популярными на сельскохозяйственном рынке С. Америки.

К этому времени относится и та денежная поддержка, которую Бербанк приобрел в виде субсидии от известного Института, основанного на средства миллионера Карнеджи.

Некоторые из новинок Бербанка, фотографические снимки с которых мы помещаем на этих страницах, приобрели славу диковинок растительного мира далеко за пределами его страны и создали ему в рупоре американской печати, вообще склонной к созданию сенсаций, имя „чародея“ (the Wisard) и благодетеля человечества.

Первые сведения о деятельности Бербанка русские читатели получили в начале девятисотых годов по переводу книги А. Гарвуда „Обновленная Земля“—книги, оригинал которой хотя и преследовал определенные задачи рекламирования начинаний Департаментом Земледелия в Соединенных Штатах, но был написан столь талантливо и с таким подъемом и светлой верой в будущее, что книга эта привлекла внимание широких кругов русских читателей и вызвала к себе расположение многих крупнейших работников наших науки и общественности.

Ряд талантливо описанных Гарвудом картин широкой механизации с.-хозяйства в Америке и образцовой постановки оросительных работ, животновод-

ства, дела борьбы с вредителями и сорняками, метеорологической службы и т. п. рисовали сказочно широкие перспективы успехов земледелия и радовали сердца друзей нашего трудового крестьянства.

Некоторая неравномерность достоинств книги в смысле обоснования ее фактами сказывалась, быть может, наиболее сильно в части ее, посвященной работам Л. Бербанка, изображенного автором в полумифическом освещении „чудотворца — растениевода“,

легла в основание и большинства русских журнальных статей, посвящавшихся и посвящаемых в настоящее время личности известного американского садовода. Мало того: патетический тон этой главы и ее вольное отношение к фактам сделали в русской журналистике тем образцом, которому у нас начали следовать при описании деятельности „русских Бербанков“—отечественных сортоводо, селекционеров и оригинаторов.



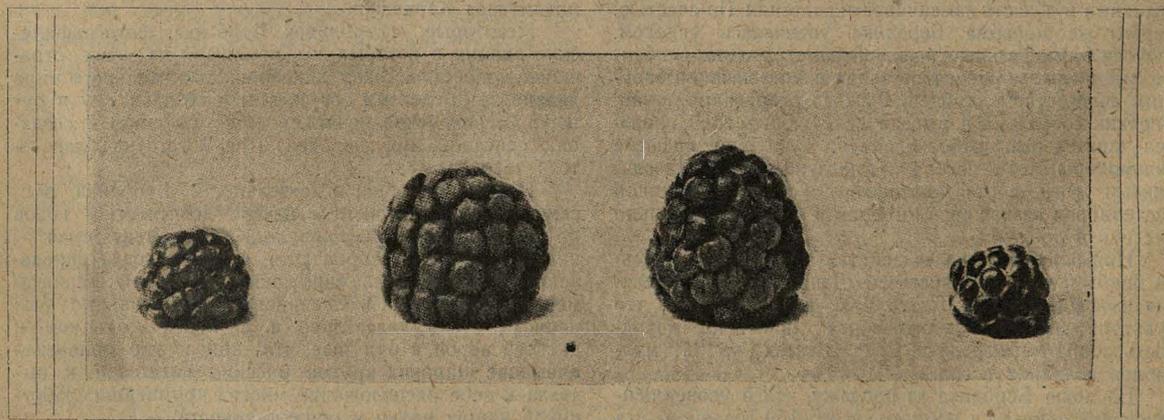
Знаменитый бербанковский безъиглый кактус.
На заднем плане фотографии—часть плоского стебля,
а на переднем плане—плоды.

создающего диковинки и новинки растительного мира, невиданные дотоле человечеством. В этой части своего труда А. Гарвуд, быть может, даже несколько повредил серьезному отношению специалистов к безусловному важному и достойному глубочайшего внимания опытам Л. Бербанка.

К сожалению, именно эта глава служила главнейшим и почти исключительным материалом для суждений русских читателей о заслугах Бербанка. Она же

Предлагаемая нами ниже статья проф. Ленинградского С.-Хоз. Института, автора и редактора громадного числа научных с.-хоз. изданий—П. Н. Штейнберга, является первой попыткой дать сводку объективных данных, высказанных в свое время по этому вопросу на страницах специальных изданий и в письмах ряда русских специалистов.

Редакция.



В центре рисунка помещены два экземпляра плода, явившегося, по указаниям Л. Бербанка, продуктом полученным от скрещивания ежевики и малины. По бокам плоды этих 2-х исходных форм.

Проф. П. Н. ШТЕЙНБЕРГ.

О „чудесах“ и „чародеях“ в сельском хозяйстве.

Читая в последнее время все, написанное об известном американском сортоводе-оригинаторе Лютере Бербанке и о русском работнике в той же области И. В. Мичурине, невольно задаешь себе вопрос:—зачем пишутся все эти неумеренные и несогласованные с фактами дифирамбы? Затем ли, чтобы поощрить работы и опыты в данном направлении, или для того, чтобы решительно скомпрометировать в глазах общества этих полезных тружеников? Дело дошло до того, что один из этих почтенных оригинаторов И. В. Мичурин не выдержал и взмолился в открытом письме к читателям-крестьянам, помещенном в журнале „Сам себе агроном“. Мичурин заявляет в этом письме, что о нем „стали печатать такие нелепости и небывшие, вынести которых он не может“.

В Америке к статьям, рекламно раздувающим каждое событие, относятся более спокойно. Поэтому, может быть, Л. Бербанк и не протестовал, когда ему приписывали сверхъестественные достижения или окружали его ореолом „чудотворца“.

Наши журналисты, сделав из перевода рекламных американских изданий своего рода литературную профессию, возвели легенду о „чудесах“ Бербанка в своего рода культ, ревниво защищая его от каждого возражения в печати грозными нападками.

Известный русский садовод, не мало сделавший по вопросам выведения новых сортов плодовых растений и по акклиматизации старых, Е. Ф. Незнаев, в 1908 году одним из первых высказал сомнение в правдивости сообщений о Лютере Бербанке. За эту „дерзость“ он подвергся граду нападков. Однако, возражения Е. Ф. Незнаева были очень серьезны. Вот что писал Незнаев:

„Из всего, что „создано“ Л. Бербанком, у нас в России появились лишь его кормовые кактусы без колючек. Екатеринбургское земство добыло эти кактусы и культивировало их на территории своей Южно-русской выставки. Мне удалось наблюдать развитие посаженных кактусов в натуре, с первого дня их посадки... К концу августа кактусы выросли до 5—6 вершков, но колючек не было только в нижней половине каждого экземпляра, из почек же вверху выросли тонкие, острые иглы в $\frac{1}{4}$ вершка длиною...“

„Л. Бербанк, как пишут, много трудился над созданием нового сорта грецкого ореха,

с целью вывести плод с такою тонкою скорлупою, которая бы легко могла быть раздавлена пальцами, и эту задачу, после нескольких лет труда, он блестяще выполнил.

Между тем, оказывается, что Бербанк напрасно открывал Америку: такой орех имеется у нас, на Западном Кавказе, в диком состоянии... Орехи до того тонкокоры, что ребенок может раздавить их двумя пальцами. Ядро ореха превосходного вкуса и сплошь заполняет внутренность ореха. Перегородки очень тонкие, слабые, легко устраниаются... Все дело в агентах, которых, Л. Бербанк рассылает по всему свету, для собирания замечательных в каком нибудь отношении растений. Приспособление этих растений к климату Калифорнии—действительно—несомненная заслуга Бербанка, но расширение этой задачи до горизонтов „создания“—дело очень отдаленного будущего... (Прогрессивное садоводство и огородничество“, 1910-й год, № 51, стр. 1433).

Здесь приведен отзыв плодовода, опытного, много работавшего, много сделавшего, но и только; послушаем отзывы официальных сел.-хоз. агентов в Америке. Вот что пишет другой большой плодовод, Д. Кашкаров:

„Недавно я имел удовольствие беседовать с уполномоченным Департамента Земледелия Соединенных Штатов, Г. Мейером. По словам Г. Мейера, даже в Америке смотрят очень скептически на открытия Бербанка: он пользуется успехом только благодаря самой широкой, беззащитной рекламе. Дело в том, что сам Бербанк знаком даже с классификацией растений и половым подбором. Он почти не признает наследственности, у него нет ни последовательности, ни специальности, и вся его работа носит какой то хаотический характер. Происхождение всякой новости держится в строгом секрете... Прежде всего, он старается поразить колоссальностью, гигантскими размерами плодов, ягод или цветов. Действительно, некоторые растения, под влиянием культуры Бербанка, стали просто неузнаваемы... Знаменитый Plumcot является улучшением одного дикого вида Prunus, которыми богата Америка... Пресловутый бесколючий кактус растет дико в песчаных пустынях Перу и давно известен местным

жителям... Собственных средств у Бербанка нет. Вся работа его оплачивается из 250.000 долларов субсидии Института Карнеджи, и на них он отправляет своих агентов в разные страны отыскивать редкие, неизвестные в Америке, растения. („Прогрессивное садоводство и огородничество“, 1912 г., № 26, стр. 747).

Известный писатель по вопросам сельского хозяйства, авторитетный Ф. Ф. Крыштофович, стоявший много лет во главе Русского Сел.-Хоз. Агентства в Америке, вот что сообщает о созданиях и достижениях Л. Бербанка: „Иглы Бербанка кактуса неизмеримо тверже и острее остей ячменя, и потому я категорически заявляю, что в настоящем своем виде в корм животным он не годится. То обстоятельство, что более взрослые листья теряют иглы—плохое утешение, так как это нижние листья, и, чтобы добраться до них, скот должен сперва съесть верхние листья с иглами... Весть о кактусах, переходя из уст в уста, совершенно освободила их от игол. Та же весть позволила им расти при 20 и более градусах мороза, что тоже неверно...“

„Публика любит чудеса, жадно ищет их, и как только находит что нибудь для себя подходящее в этом роде, приходит в такое возбужденное состояние, что всякое предупреждение, разъяснение встречаются ей чуть ли не враждебно, и высказанное в это время проходит бесследно.“

„Так дело обстоит и с произведениями Бербанка. Их произвели в чудесные, а автора их в волшебника. Но, как это ни странно, произведениями Бербанка увлекаются гораздо более в России, чем в Калифорнии... Я прожил в Калифорнии 12 лет, в течение этого времени имел, и сейчас имею, промышленный фруктовый сад и виноградник, размером в 20 десятин. Все мои соседи также занимаются исключительно садоводством и виноградарством. Кажется, при этих условиях и при всем известной подвижности американцев, у нас в обиходе должны были бы находиться все произведения Бербанка. Между тем, этого в действительности нет. Единственное исключение составляет его превосходный картофель, который нашел себе самое широкое распространение в Калифорнии, а также возделывается и в других штатах. Американцы знают цену тому, что действительно ценно.“

„Если бы меня спросили, как смотреть на Бербанка, то я ответил бы так. Бербанк—не ученый, не хозяин, не промышленник. Это художник-самоучка. На первом плане у него вопрос,—что из этого выйдет. Насколько будет полезно, применимо ли, что получится,—это его мало интересует.“

„Но Бербанку жить с чего нибудь надо, нужны и средства на производство дальнейших опытов. И вот Бербанк окружается ореолом чудесности, и, в результате, ему платят за каждый орех „Парадокс“ по 20 руб. и за каждый час беседы с ним также 20 рублей“. („Хуторянин“, 1910 г., № 42).

Таковы отзывы о работах Бербанка людей, на глазах которых протекала вся его работа. Они нисколько не умаляют значения его работ. Сделал Бербанк, как сорт-вод, очень много, но не всегда и не все его „создания“ были созданы им. И, что страннее всего, его поклонники кричат гораздо больше „о чудесах“ и почти ни слова не говорят о том, что действительно ценно в работах Бербанка, например, о его картофеле. Бербанк производил опыты и с хлебными растениями, но его опыты в этом отношении—повидимому, не дали результатов. Здесь ему не помогли ни агенты, ни его диллетантство растениевода-художника: опыты с хлебными растениями требовали более глубоких знаний.“

Покончив с объективными и очень умеренными отзывами специальных изданий, обратимся теперь к „кривому зеркалу“ популярной журналистики. И. Скворцов (в „Новой Деревне“, № 12, стр. 41) сообщает:

„Путем скрещивания Бербанку удалось вывести сорт орехового дерева, которое вырастает через 10 или 12 лет в 2 обхвата толщиной“. Эти два обхвата—несколько „вольный“ перевод. Надо было бы сказать „два фута“. А для красного словца и количество лет убавлено: этому ореху, в подлиннике, указано 15 лет.“

„О плодах бесколючего кактуса в подлиннике сказано, что плоды этого кактуса могут конкурировать с апельсинами. У наших авторов-популяризаторов это выражение изменилось так: „плоды, напоминающие по вкусу апельсины“.“

Все эти небывальщи, нелепости, преувеличения, конечно только подрывают авторитет того, о ком они пишутся. Автор подлинного отзыва, американец ясно „перехватил“, утверждая, что плоды кактусов создают конкуренцию апельсинам на рынке. С тех пор

прошло 20 лет, а апельсинов на рынке сколько угодно, плантации апельсиновые растут, а плодов кактусов нигде ни за какие деньги не найдешь. Нет и кактусовых плантаций.

Грецкий орех в 2 обхвата так и остался в одиночестве. А ведь поклонник Бербанка Вильямс заявлял, что он не сомневается, что „явление, обнаруженное у грецкого ореха, оправдается и у других лесных пород, а это может вызвать целую революцию в лесоводстве“. Пышная фраза, оставшаяся фразой!

Бербанк, несомненно, видел все эти описания „чудесного“, сознавал их преувеличенность, но, как американец, рожденный в обстановке рекламных трюков, молчал. Скромный по природе, враг всякой шумихи, наш оригинал И. В. Мичурин, которого иногда называют в журнальной прессе „Русским Бербанком“, не мог вынести создавшейся около него шумихи и протестовал на страницах сельскохозяйственного журнала.

Для того, чтобы подчеркнуть важность достижений И. В. Мичурина, П. Полуэктова в журнале („Хочу все знать“, № 7) заявляет: „Самые выгодные старые сорта плодовых деревьев дают не выше 100—400 рублей дохода с десятины, а новые мичуринские сорта дают по 3000 рублей!“

Где эти сады? Кто их видел? А один из журналистов „описался“ и цифру 3000 рублей превратил в 8.000 рублей...

„В результате работ Мичурина, в его саду, без зимнего прикрытия, растут южные растения, в то время, как зима в Козлове не мягче Московской. Растет несколько сортов винограда с крупными изумрудными гроздьями, не уступающих по вкусу южным; абрикос, румяный как заря; грецкий орех со своими, мощно раскинутыми лапчатыми листьями; с мохнатыми плодами миндаль, сладкий каштан; совершенно новое растение—актинидия, соперница всех видов винограда, с плодами ананасного запаха, по-

крывает, как тропические лианы, деревья снизу до верха“...—так описывает питомник Мичурина П. Полуэктова в журнале „Хочу все знать“.

Не хватает только попугаев на мощных лианах, и обезьян. Невольно хочется спросить, где же разведены виноградники из мичуринских сортов винограда, не уступающих южным? Почему актинидия сделалась „совершенно новым растением“, созданным Мичуриным, когда актинидия известна с незапамятных времен, и Мичурин только улучшил ее? Неужели найдутся наивные люди, которые поверят, что актинидия—соперница всех видов (!?) винограда?

К чему было ставить почтенного русского сортовода Ивана Владимировича Мичурина в дикое положение, заставляя его отрешиваться от этих и многих других небывальщин и нелепостей? Мичурин сделал так много для русского садоводства, что с его именем следовало бы обращаться бережнее... Читаем дальше: „Да, кроме того, у нас имеются еще целые области, как, например, Урал, Сибирь, где до сих пор, кроме дико растущих в лесах, плодовых растений почти совершенно не имеется“, — патетически



Новая форма лилии с двумя лепестками, выведенная Л. Бербанком.

воскликает автор панигирика Мичурину.

И это неверно!

Целый ряд оригинаторов—пловодов работал на Севере. Кузьмин в Ветлуге, Никифоров в Минусинском уезде, Олониченко в Красноярске, Енисейской губ., Спирин в Никольске, Вологодской губ., Копылов в Сызрани, Ульяновской губ., Решетников в Самаре, Крутовский в Иркутске,—все они не мало поработали над выведением новых морозостойких сортов яблоки и над акклиматизацией старых и достигли определенных результатов. Из южных пловодов надо упомянуть Лесевидского, получившего из семян несколько новых сортов, и Енгальчева, представившего в Помологическую комиссию Российского Общества Плодоводства свои, вновь выведенные сорта.



Новый сорт скороспелой вишни, выведенной И. В. Мичуриным, в $\frac{2}{3}$ натур. велич.

Но эти плодороды счастливо избежали опасности, которой подверглись Бербанк и Мичурин: они не были произведены в чудотворцы, им не приписывали небывальщин и нелепостей. Но зато имена эти остались известными только небольшому числу лиц, интересовавшихся только делом и растениями.

Профессор А. Н. Челинцев („Сортоводство для садоводов“, стр. 154) указывает, что выведенные Мичуриным сорта массового испытания в различных местностях почти не имели. Огромная заслуга Мичурина в том, что он доказал возможность значительного передвижения северных границ культуры плодовых растений еще далее к северу. В этом громадная, еще недостаточно оцененная заслуга Мичурина, за которую он достоин глубокой признательности русских плодородов.

Но в какие формы выльется эта возможность,—говорить еще рано. Говорить об этом можно только после нескольких лет испытаний сортов в различных районах. Как это ни странно, но до сих пор мы имеем отзы-

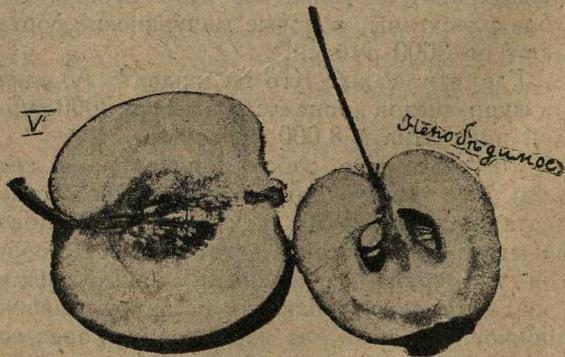
вы о растениях, выведенных Мичуриным, только из газетных статей, невежество которых в вопросах плодородства достаточно ясно.

Проф. А. Н. Челинцев, указывая на слабые стороны работ Мичурина, вполне основательно разъясняет, что трудности дела заключаются в знании масштаба требований, которых следует относить к новым сортам каждого плодового растения, в знании существующих сортов, их свойств и недостатков. С другой стороны — необходима возможность самого широкого выбора новых ценных сортов среди сеянцев и продуктов скрещивания. Для получения одного ценного сорта нужно массовое производство сеянцев, массовое производство скрещиваний, возможно быстрое доведение сеянцев до плодородия, чтобы пользоваться не одной первой, а несколькими генерациями. Тогда явится возможность повторных скрещиваний и связанных с ними повторных отборов.

Дело выведения новых плодовых растений по этому плану, конечно, не под силу отдельным личностям. Время чудес миновало. Минует и время кустарей-одиночек, какими, в сущности, являются и Бербанк, и Мичурин и др. Выведение новых плодовых растений по плечу только коллективной научно-экспериментальной работе, которая должна быть сосредоточена в государственном учреждении.

Нужно не случайное угадывание, а строго-научная, последовательная, идущая по определенному плану работа. Такую работу отдельные личности вести не могут.

Нам скажут, что Бербанк работал не один, что с ним вместе работал штат сотрудников стационарных и штат разъездных агентов. Насколько научно велась эта работа,—



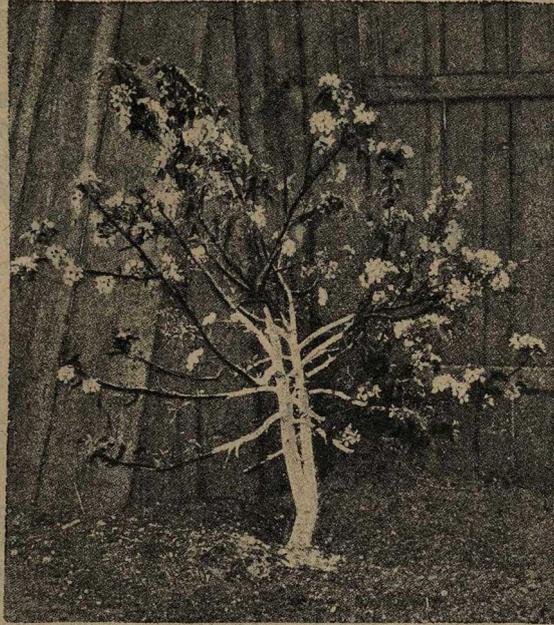
Полукультурные сорта яблок, выведенные Олониченко. Культура этих сортов может быть продвинута по всему северу Сибири, значительно дальше прежних границ промышленного плодородства.

сказать трудно, после отзывов Мейера и Крыштофовича.

Несомненно одно: если бы Бербанк не зависел от средств миллиардера Карнэджи, если бы он вел работу на государственные средства, — он дал бы много больше. Страсть его ко всему „колоссальному“, может быть, была не лично его страстью: он был вынужден „потрафлять“ вкусам Карнэджи.

В угоду „господам“, может быть, Бербанку пришлось выращивать чудовищные цветы мака, маргариток, цветы лилий всего о двух лепестках, сливы по полуфунту штука и т. п. А такое „прозаическое“ растение, как зерновые хлеба, „господ“ интересовало меньше.

Всесоюзный Государственный Институт новых культур в Ленинграде с его многочисленными отделениями ведет работу по выведению новых растений на иных осно-



Новый морозостойкий сорт яблони, выведенной Олониченко в Красноярске, Енисейской губернии. Этот сорт прекрасно плодоносит в суровых условиях Северной Сибири, где даже северные русские сорта яблонь не выдерживают зимних морозов.

ной высоты. А финики, растущие в Тамбовской губернии, растения, соперничающие с апельсинами и виноградом, и развесистые клюквы нам не нужны.

Проф. П. Штейнберг.

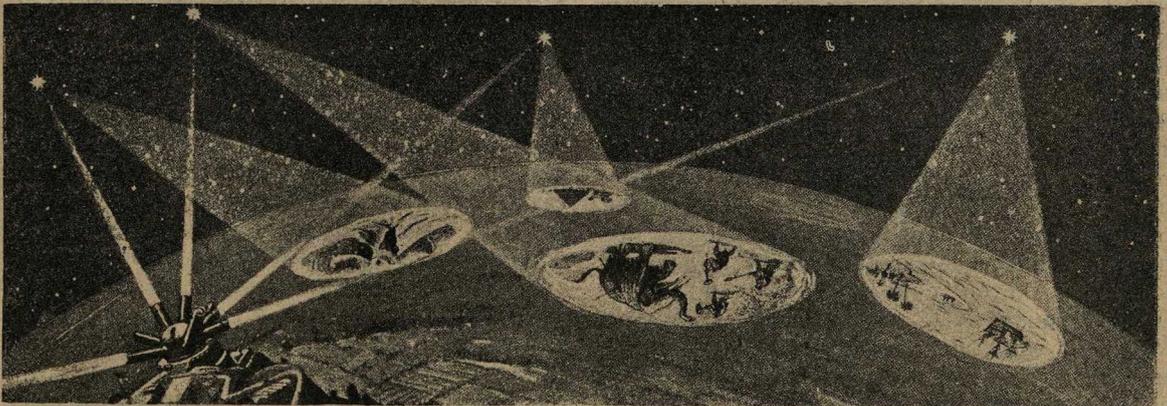
ваниях. Этот Институт должен дать нам свои улучшенные сорта лечебных растений, в первую очередь. Сорта эти должны быть испытаны в самом широком масштабе, при самых разнообразных почвенных и климатических условиях, а не в любительских садах и на частных опытных участках, втайне от всех.

Также широко и, главное, научно должны быть поставлены и работы по выведению новых сортов плодовых растений.

Время чудес и чудесников, повторяем, миновало.

Нам нужны достижения, которые помогут довести сельское хозяйство до возмож-

Телескоп, как машина времени.



Описание этой интересной астрономической фантазии было помещено в № 15 „Вестника Знания“ за текущий год.



Р. Ф. КУЛЛЭ.

Над бездной.

Кто ты, Россия? Мираж? На-
вождение?
Была ли ты? Есть? Или нет?
Омут... Стремнина... голово-
круженье...
Бездна... Безумие... Бред...

Максимилиан Волошин.

Не было в русской литературе темы огромной и ответственной для писателя, как тема родины, России, в ту или иную эпоху ее судеб, в моменты внешних и внутренних борений, классовых перегруппировок, болезненных напряжений и провалов многострадальной русской общественности. Тонко и чутко отмечала литература эти колебания социального барометра, то взволнованной линией творчества Гоголя, Тургенева, Гл. Успенского, М. Горького, то острыми изломами сатиры Щедрина, то истерическими зигзагами Достоевского, то спокойной, уверенной, но тяжелой манерой Л. Толстого.

Споры западников и славянофилов, народников и марксистов ложились квадратными основаниями для зданий, возводимых художниками слова. Темперамент художника не только определял его отношение к теме, но влиял и на выбор сюжета, оформляя самый жанр произведения. Чем ближе к писателю находился социальный момент, претворяемый им в „сладостную легенду“, чем трепетней он относился к теме, тем резче обрисовывались жанровые особенности его произведения. Только спокойный и вдумчивый Л. Толстой сумел сделать из „куска жизни“ начала XIX в. — эпопею „Война и Мир“, охватывающую широкой рамкой громадную картину быта, нравов, настроений и социально-политических сплетений эпохи. В этом романе жила, действовала и дышала Россия целым десятилетием.

„Мертвые души“ Гоголя, романы Тургенева, Гончарова, Горького и др., хотя и захватывали ту же тему родины, но обрисовывали не столько эпоху, сколько характеры общественно-психологических типов эпохи. Отсутствие исторической перспективы мешало этим произведениям вырасти в эпопею. Слишком вплотную стояли почти все писатели к претворяемому социальному моменту, чтобы дать больше, чем роман характеров, дать итог в эпопее, требующей всегда спокойствия и созерцательности, присутствующих лишь особому складу темперамента художника. Три первые части только что вышедшего и успевшего уже нашуметь нового романа Пантелеймона Романова „Русь“ трактуют, как показывает самое заглавие, ту же тему родины и охватывают период весны и лета 14-го, рокового года начала империалистической войны. Автор тоже стоит слишком близко к событиям только что завершившегося периода, и потому его произведение с полным основанием можно назвать романом характеров. Но в нем есть большой размах, это „нечто“ от эпопеи.

Романов воспитан на классических традициях нашей литературы и, повидимому, сильнее всего испытал влияние Л. Толстого, Гоголя и Тургенева. Спокойно—созерцательное отношение Толстого, его манеру тяжеловатой, основательной мотивировки психологии действующих персонажей, его широкий композиционный охват и беспристрастие наблюдателя-художника, проникающего в сущность отношений и самых явлений — усвоил П. Романов блестяще. Богатство лирических отступлений в романе, — целые главы, отданные личным эмоциональным переживаниям в связи, с созерцанием природы и отношением к родным особенностям жизни

и быта, гармонируют с волнующими лирическими отступлениями манеры Гоголя, а тонкость и проникновенность пейзажа, русского равнинно-унылого пейзажа болот, перелесков, лугов, озер, в лучах палящего солнца, с бархатным пологом летних лунных ночей, в росных восходах и пожаром блещущих зорях закатов, идет от нежной, мастерской кисти Тургенева.

Изумительное спокойствие, с каким автор описывает характеры своих многочисленных персонажей, их бытовые и классовые черты, привычки, особенности,—делает этот роман убедительной картиной последнего политического дня русского дворянского общества. Помещики и крестьяне в их взаимоотношениях, как они сложились к кануну европейской катастрофы, живут на страницах романа всеми типичными проявлениями своих жизней и классовых интересов. Автор хорошо знает крестьян с их мелко-буржуазной психологией, хитростью, дипломатией и неискренностью в отношении к помещикам, которых они не только ненавидят, но и презирают за праздность, безалаберность жизни, непонятную им оторванность от реальных требований действительности, одних в сторону мечтаний и пошлых исканий чего-то, других—в пьянство, дебоширство, разнузданность страстей и полнейшую жизненную неукладность—элементы совершенно чуждые здоровой, практической сметке крестьянина. Где можно, они из этого извлекают пользу для себя, с оглядкой, с подходом, с сознанием своего права и превосходства...

Однако, их собственная жизнь отличается такой скудостью, такой неприкрытой нищенской бедностью, что читатель как-то невольно проникается трепетом ужаса перед этой тоскливой безысходностью судьбы крестьянина, как-то подпочвенно понимает, что никакие благие „земские“ реформы не в силах спасти экономикку гибнущего крестьянского хозяйства, раскинувшегося на жалком пространстве от двери до задворков. Сложность этой „земельной проблемы“, со всех концов ограниченной помещичьими владениями и собственностью земельных рантье, понимают и сами крестьяне, причем одни мирятся с неизбежностью своего печального бытия и влчат жизнь, в крайнем случае, упирающуюся в великую мудрость смерти престарелого и уставшего жить землепашца, другие бунтуют маленьким бунтом „правонарушителей“ частной собственности или истекают в „страшных“ словах искони анархических воззрений русского крестьянина.

Весьма красочной и убедительной фигу-

рой выступает деревенский кулак Житников со своими скопидомными алчными старухами, сколачивающими „дом“ по щепочке, по кусочку. А зачем? Наследников нет, цели жизни у них весьма призрачные. Это интересные типы накопителей ради самого процесса накопления, жизненно почвенные в до-революционной России. Отвратительны эти пауки, за угощение из протухшей свинины покупающие тяжелый крестьянский труд. Целые деревни опутаны тенетами Житникова, умеющего дать мужику горсточку вперед зимой, чтобы пригоршнями взять с него осенью.

Романов показывает на страницах всего романа последние звенья развития длинной цепи литературных воплощений, эволюцию которых можно проследить от Гоголя, как в отношении помещиков, так и крестьян и деревенских кулаков. Дяди Митяи и Миняи, Хори, Калинычи, Ермолаи, идеализированные народниками, окарриатуренные Щедриным, отчеканенные Гл. Успенским русские литературные крестьяне, мужики-хозяйственники, кабатчики-откупщики, прошедшие через крепостное право и экономическое рабство, побывавшие во всякой шкуре различных социальных воплощений, нашли последние черты, последний образ в романе „Русь“, как завершение громадной эпохи. Читатель не может не чувствовать этой несколько нарочитой литературной подрисованности, художественной эссенции, в которую густо собрал автор черты всех предшествующих воплощений. Он не просто показывает, но и указывает. Отсюда значительная „литературность“ всего произведения...

Помещики... О, что это за скопище пьяниц, глупцов, болтунов, бездельников и никчемных людей! Какое справедливое историческое возмездие постигло это общество, до костей разъеденное старческим маразмом, болотными испарениями, в которых с удовольствием захлебываются эти люди, беспомощные, безвольные, мелко-развращенные и безыдейные, мящие себя солью земли, но жадко унесенные историческим потоком почти без борьбы, чтобы выброситься на чужой берег эмигрантами.

Когда они собираются вместе и пытаются делать свое „дворянское“ дело, организовать как-то свои интересы, они тонут в мелких и пошлых перереканиях, глохнут, как глухари на току, от зазвонистых фраз, они беспринципны и гнусны в детски-банальной игре в названия, которые прикрывают только звериные, шкурные аппетиты. Автор весьма убедительно показывает, во что выродилось русское дворянство накануне войны. Мы

могли бы с легкостью и избытком назвать литературных предков всех этих Авениров, князей Львовых, профессора и т. д. и т. д. Герой романа, бессильный и бескрылый Митенька Воейков—эволюционно последнее, но не менее убедительное завершение типа „лишнего человека“, прошедшего в русской литературе такой сложный путь воплощений. Как характерно, что дворянский период русской литературы может быть измерен этими двумя точками „лишнего человека“ в его восхождении и закате! Исторический круг замкнулся. Пассивные герои, все эти „прекрасные души“, выродились в блудливо-го, измученного оглядка Митеньку, активный нашел воплощение в Валентине, звериная крепость которого не угасла и открывается в дальнейших частях иными сторонами. Этот тип еще хранит в себе какие-то возможности: в одной среде он открывается маской сфинкса, резко контрастирующей с окружающим фоном, в другой у него найдутся иные выявления. Он что-то будет делать. На какой-то из борющихся сторон он окажется. Во всяком случае, он не исчезнет бесследно в слизи и грязи, когда история начнет выжимать намокшее в морозе дворянство.

Женщины романа, девушки и барыньки обрисованы, пожалуй, еще ярче и жизненно-правдивее мужчин. Они—тоже последние воплощения предшествующих литературных героинь. Тургеневская Лиза, модернизированная и приспособленная к духу времени, сквозит какими-то складочками в Ирине, которая имеет черты и многих других знакомых нам, сроднившихся с русской литературой образов из богатейшей галереи „русских женщин“. Мы всех их, проходящих через страницы романа, знали сами и в литературе, и в жизни, мы с ними так часто встречались, что спокойно можем сказать автору—„знакомые все лица“. Но, конечно, заслуга писателя, сумевшего так выпукло и убедительно нарисовать эти знакомые фигуры, что труднее, чем делать подмалевки нового типа, не умаляется от этого. Наши недавние современницы из романа имели свою судьбу, история произнесла и над ними свой нелицеприятный суд, тяжкий в их индивидуальной судьбе, неизбежный в классовой... Потом многие из этих барынек кануна революции сорвутся в бездну, будут скитаться по кабакам Европы, вздыхая, танцуя, истерически хохоча, проливая соленые слезы и распродавая по ниткам.

Если попытаться сформулировать фабулу романа, ответить на вопрос: что же в нем описывается, то определенного сюжетного костяка указать не удастся. Этот роман не разложить на строго разграниченные куски. Широкая картина быта, нравов, настроений эпохи дворянского распада накануне империалистической войны, „Русь“, вздыбленная над бездной, куда обречен провалиться господствующий класс, чтоб на другом ее берегу занялась заря новой жизни, новых отношений, в центре которых будет стоять уже другая социальная группа. Обреченные на падение пируют свой последний пир, но нового Цезаря не приветствуют, ибо в великой растерянности не видят и не чают его. Некоторые предчувствуют, но слишком общо и туманно, потонув в общих фразах и чувствах. Как и подобает обреченным, они мечутся в предсмертной судороге. Это весьма характерно: в романе больше всего движения, разбродов. Никто не сидит на месте, все суетятся без дела, бросаются из дома в дом, из болота в поле, из леса на реку, как бы предчувствуя гибель, как бы символизируя ужас перед зловещим ходом надвигающейся Немезиды. Только в известной загадочности спокойствия и силы притаились и молчат мужики, тихо делающие маленькое дело, исторически мостящие великий путь обновлений и потрясений.

Понять нашу эпоху, ее сегодняшний день можно только из недавнего прошлого, куда корнями ушел кусок жизни, „простой и бедной“ этой загадочной России, вызывавшей столько вопросов у поэтов изумительным сочетанием в единстве самых противоречивых элементов. В увядающую и загнившую культуру одного слоя грянула гроза Революции и вырвала с корнем, очистив путь другой культуре, носителями которой будут другие, но не менее загадочные и противоречивые—сотканые люди.

Кто ты Россия? Мираж? Навожденье?

О, сколько уже было попыток ответить на этот вопрос! Может быть, и не нужно совсем на него отвечать, а достаточно направить сноп художественного освещения на один из моментов, когда в исторической предопределенности над бездной мечется группа людей, из страны с загадочным названием „Русь“?..

Р. Куллэ.



ДРЕВНЕЙШИЙ В МИРЕ ГОРОД. Одиннадцатая глава кн. Бытия в Библии повествует, как патриарх Авраам и его сородичи покинули свой отчий дом в „холодной Уре“, отправившись в путь, в страну Ханаанскую.

Около полувека тому назад удалось открыть этот город. В пустыне, к западу от русла реки Евфрата, была найдена обширная, размытая дождями, бесформенная площадь мусора. Она находится в расстоянии около сотни миль выше устья реки и того места, где последняя ныне впадает в Персидский залив. По близости нашлось несколько глиняных табличек, покрытых характерною древневавилонскою клинописью. Перевод этих текстов установил, что данные крупные мусорные остатки и некоторые дальнейшие насыпи в их непосредственном соседстве являются остатками города, бывшего родиною библейского Авраама.

До мировой войны эти находки обращали на себя лишь слабое внимание. Занятие Вавилонии британскими войсками сделало те места доступными для археологов. За истекшие три года майор Ч. Л. Уолли, руководитель соединенных научных экспедиций Британского музея и музея Пенсильванского университета, произвел значительные раскопки на местах, где был расположен древний город.

Майору Уолли удалось не только открыть обширные храмы и другие здания, приблизительно относившиеся к временам Авраама, т. е. за 4 тысячи лет до наших дней, но и проследить историю города еще за много веков до той эпохи. Когда Авраам был мальчиком и жил в доме своих родных в Уре, т. е. за 35 или 40 столетий до нашего времени, городу было уже свыше двух тысяч лет. Он уже был тогда центром великой цивилизации и оживленной торговли.

Древнейшая в мире надпись была, впрочем, найдена не в самом Уре, а в местности, носящей ныне название Тель-эль-Обейд. Вероятно, там находился один из пригородов древнего Ура. Первоначально плитка с этою надписью была помещена в фундаменте храма. Надпись вырезана на небольшой каменной плитке и представляет оригинальное идеографическое письмо, бывшее тогда в употреблении в Уре. Ученые Пенсильванского университета перевели эту надпись. В ней говорится, что правивший тогда в Уре царь Ааннипада посвятил данный храм богине Нинхарсаг. Надпись эта, по мнению специалистов, относится, примерно, ко времени около 4500 г. обычной эры, т. е. была сделана свыше 64 веков тому назад.

При раскопках были найдены также выдающиеся предметы искусства. Стены и дворы великого храма Нинхарсаг, как и других общественных зданий, были украшены живописью и скульптурою.

За те двадцать пять столетий, которые протекли от его основания до времен Авраама, Сумер пережил много превратностей. Сменялись цари и целые династии. Народ семитического племени спустился с возвышенностей на севере и западе Сумера и покорил пять городов. Завоеватели усвоили письменность, искусства и цивилизацию покоренных. Страна стала расти и процветать. Было основано еще несколько

других городов, в том числе великий Вавилон, в ста милях выше на реке Евфрата. Таким образом, в период жизни Авраама раскинувшиеся на вавилонской изменности двадцать или более городов стали торговыми и художественными центрами мира. Г. Г. Генкель.

АЛЯСКА В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ. В Нью-Йоркском журнале „The Geographical Review“, издаваемом Американским Географическим Обществом, находим статью известного американского геолога Альфреда Брукса—„The value of Alaska“. Оказывается, что, купив в свое время эту страну у русского правительства за 8 миллионов рублей, американцы за 56 лет владения ею выручили громадную сумму в 1.133 миллиона долларов! Главный ресурс Аляски заключается не в золоте, как можно было бы предполагать, а в рыбных богатствах: ценность всех добытых за 56 лет металлов — (золота, меди и др.) равна 518 миллионам долларов, тогда как рыбные продукты дали за то же время 526 миллион. долларов, Главный доход дает улов лососины у южных берегов Аляски в Великом океане. Но за последние годы улов лососины сильно упал, и американские рыбопромышленники приступили к искусственному ее разведению. Что касается золота, то, как известно, добыча золота началась не на Аляске, а сначала вблизи границ Аляски, в Клондайке, в Канаде, но в 1897 г. было открыто золото в Номе, на берегу Берингова моря и наибольшая продукция золота имела между 1905 и 1915 г. г. В это десятилетие золота на Аляске добывалось ежегодно около 20 милл. долл. С 1916 г. начинается неуклонное падение добычи золота, и в 1923 м. его было добыто только на 6 м. долл. Такое уменьшение стоит, конечно, в связи с притоком в Америку во время и особенно после мировой войны громадного количества золотых монет и слитков из Европы. Добыча золота делается для американцев просто ненужной... Иную картину дает медь: ее стали добывать на Аляске с 1904-го года; в 1916 году стоимость добычи меди определялась уже в 30 милл. долларов. С окончанием мировой войны она несколько сократилась, но все же в последние годы держится на одном приблизительно уровне—около 20 м. долл. Очевидно, медь американцам в настоящее время нужнее, чем золото.

Нельзя не отметить, при этом, что население Аляски до сих пор еще очень редкое: в общей сложности, жителей на всей ее территории насчитывается всего около 55 тысяч (в том числе около 25.000 туземцев).

Неиспользованные богатства Канады заключаются прежде всего в громадной площади лесов, равной — около 190.000 кв. миль (в Финляндии и Швеции по 80 м. кв. миль). Запасы золота в Аляске Брукс исчисляет в 200 милл. долларов: запасы меди — огромны, но не приведены еще в известность. То же самое можно сказать о железе. Столь ценная в настоящее время водная энергия исчисляется в 3 милл. лошадиных сил, из которых пока использовано только 50.000 лош. сил. Как видим, из Аляски американцы могут извлечь еще очень много. Ал. Королев.

НАУКА И ТЕХНИКА В КОНСПЕКТАХ КАРТИНАХ

Современный рабочий должен быть знаком с научными основами своего производства. На место слепого случая и данных опыта предков, современная промышленность ставит познание физико-химических процессов, лежащих в основе каждого данного производства. Повышение квалификации рабочего и расширение общего и специального образования трудящихся являются лозунгами дня. Поэтому Редакция „Вестника Знания“ сочла необходимым приступить к печатанию на страницах журнала ряда кратких и сжатых очерков, выясняющих теоретические основы современной производственной техники.

В целях наиболее быстрого и наглядного усвоения главных положений этих очерков, каждый из них будет снабжен особой, посвященной данному производству художественной таблицей с рисунками, чертежами и графиками. Назначение этих таблиц—служить конспектом и наглядным пособием,—выражено и в самом заглавии, под которым они будут появляться на страницах журнала: „Наука и техники в конспектах—картинах“.

Из ряда появившихся в мировой прессе статей и очерков, посвященных делу популяризации вопросов производственной техники, мы выбрали краткие лекции известного английского физика, директора Лондонского Института Вильяма Брайга. Лекции эти были прочитаны им прошлой зимой для широких демократических кругов английских рабочих и служащих промышленных предприятий Лондона и вызвали такой интерес в среде иногородних рабочих, что с весны текущего года проф. В. Брайге было предложено повторить свой цикл лекций в громкоговоритель радио для слушателей не только Англии, но и на континенте. Темами, избранными Брайге в первую очередь, были производства: красильное, гончарное, кузнечное, текстильное и рудное дело.

В нашем издании эти лекции представлены в значительно переработанном виде, под редакцией специалистов, и приспособлены к условиям нашей промышленности.

РЕДАКЦИЯ.

I. Прошлое и настоящее красильного производства.

Человек с древнейших времен имел стремление украшать свою одежду или непосредственно тело (татуировка), выбирая возможно яркую и разнообразную окраску. Однако, в старину красящих веществ было известно не много. Только две краски были в широком употреблении со времен седой древности: это синий индиго и красная марена. Индиго добывалось уже тысячелетия назад из специально разводимого растения и являлось одним из самых ходких мировых товаров до середины XIX века. Две другие знаменитые краски древности, вайда¹⁾ и драгоценный финикийский пурпур, пользовались несколько меньшим распространением. Вайда была продуктом европейского изготовления; эта краска добывалась из растения, еще недавно широко культивирующегося в Европе, и красильщикам, пользовавшимся индиго, приходилось в течение веков вести борьбу за право ввоза этого иностранного продукта; во многих странах краска индиго долго была запрещена совершенно. Это и натолкнуло химиков на искание способа искусственного получения краски индиго.

Успехи органической химии и открытия физической химии в области молекулярного строения вещества поставили красильное дело на научную почву, позволив применить здесь совершенно новые, не известные ранее методы и средства. За последние 50 лет ученые химики дали целый ряд новых так называемых анилиновых красок, получаемых преимущественно из продуктов перегонки каменноугольной смолы; причем эти краски дают возможность окрашивать ткани в любые цвета с безграничным количеством оттенков и переходов в цветах. Химия, добывшая синтетического способа получения индиго, почти безгранично увеличила число различных оттенков и других основных цветов, и теперь очередной задачей производства является только усовершенствование техники и ее приспособление к новым материалам.

Требования к краске всегда были следующими: стойкость на солнце, в воде и в носке вообще; краска

должна держаться прочно, сопротивляться мылу и может быть удалена только применением сложных химических приемов.

Природа не стремится, как человек, к прочности красок. Листья и цветы иногда быстро блекнут, и смена оттенков является не последним фактором красоты какого-нибудь ландшафта. Интересно, что ни индиго, ни марена не используются самой природой, как краска; человеку приходилось, путем процессов брожения, химически нарушать строение растительного вещества индиго, чтобы проявить его красящую способность. Современные краски часто называют «искусственными», сопоставляя их со старинными; в сущности, и последние правильно также называть искусственными. В природе находится определенная молекула индиго, некогда получавшаяся из растения, а теперь синтетически получаемая из продуктов перегонки каменноугольной смолы, извлекаемая из каменного угля, в свою очередь являющегося производным растения.

Для ознакомления с сущностью современного красильного дела нужно вникнуть в основные законы, управляющие цветовыми явлениями. Солнечный луч (или, безразлично, луч другого источника света) состоит из полной гаммы цветов, лучи которых имеют различную длину. Общее впечатление суммы пучка лучей—белый цвет. Если части лучей не достает, появляется та или иная окраска. Пример: удалим каким либо способом красные лучи спектра—получим зеленовато-синий цвет; удалим желтые и зеленые лучи—получим пурпурный цвет. Любое пятно поглощает некоторую комбинацию лучей—остальные представляются нам определенным оттенком.

Химикам только относительно недавно удалось открыть структуру молекулы индиго, которую можно условно представить, как показано на рисунке. Подобная химическая схема (структурная формула) способна отпугнуть читателя, не вполне посвященного в химию, но в сущности понять ее не так уж трудно. Молекула индиго состоит из 16 атомов углерода (C), 10 атомов водорода (H), 2—азота (N) и 2 кислорода (O). Каждый из атомов некоторым образом свя-

¹⁾ Индиго—синяя краска, получавшаяся ранее из листьев субтропического растения индигоноска красильная (*Indigofera tinctoria*), сем. крестоцветных.

НАУКА И ТЕХНИКА В КОНСПЕКТАХ КАРТИНАХ.

НИКАКИМ СПОСОБОМ КОГДА МАТЕРИАЛ НЕ ПЕРИ-
МЕНИКО РАСТЕТ, ОНА ПРЕДЛАГАЕТ ВЕ-
ЩЕСТВО, КОТОРОЕ НЕ МОЖЕТ РАСТЕТЬ НА ВОЗДУХЕ,
ПРИ СВОЕМ ОБЫЧНОМ МОЛЕКУЛЯРНОМ СТРУКТУР-
НОМ СОСТОЯНИИ. ЭТО ВЕЩЕСТВО РАСТЕТ В РАСТВО-
РЕ ИЛИ В РАСТВОРЕ ИЛИ В РАСТВОРЕ ИЛИ В РАСТВОРЕ

ЗАЛОГ УСПЕХА ПРОИЗВОДСТВА — СОЮЗ НАУКИ И ТРУДА.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ИНДИГО НЕ РАСТВОРИМОГО

СОВРЕМЕННЫЙ РАБОЧИЙ ДОЛЖЕН ПОЗНАТЬ НАИЧИНЕ ОСНОВЫ СВОЕГО ПРОИЗВОДСТВА. ОН НЕ ПОСРЕДСТВЕННО ИМЕЕТ ДЕЛО С ДИНАМИКОЙ МОЛЕКУЛ, КОТОРЫМИ ОПЕРИРУЕТ НА МЕСТО ПОТО СЛУЧАЙНОЙ ИЛИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СОБЫТИЕ ПРОИЗВОДСТВА СТРАИТ НАИЧИНЕ ПОЗНАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДАННОЙ РАБОТЫ.

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА ИНДИГО БЕЛОГО РАСТВОРИМОГО

ОСНОВА КРАСОК

БЕНЗОЛ НАФТАЛИН АНТРАЦЕН, ПЕРВО- ПЕРВИСТОННИК ИСТОЧНИК МАРЕ- НОВОЙ КРАСКИ.

ЧАИ, СОДЕРЖАЩИЙ ЩЕЛОЧНЫЙ РАСТВОР ИНДИГО

ПРЕДМЕТ → ТЕНЬ
КРАСИВЫЙ ЛУЧ → БЕЛЫЙ ЛУЧ
ИСТОЧНИК СВЕТА

ЭТОТ ДОКАЗЫВАЮЩИЙ, ЧТО ОКРАСКА — ЭТО ЭФФЕКТ ПОГЛОЩЕНИЯ И ОТРАЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦВЕТНЫХ ЛУЧЕЙ СПЕКТРА БЕЛОГО СВЕТА. ДВА РАЗНЫХ РАСТВОРА ЛУЧКА ЛУЧЕЙ БЕЛЫЙ И ЧЕРНЫЙ ПРОХОДЯТ ЗА ОДНУ ПЛОСКОСТЬ ПРЯМА. В РЕЗУЛЬТАТЕ ТЕНЬ ОТ ПРЕДМЕТА ПЕРВОГО РАСТВОРА НА ПЕРВОМ ЛУЧКЕ КАЖЕТСЯ НАМ СИНЕВАТО-БЕЛОВОЙ.

ПРЕСТОЙ ОБОИ, КОГДА ИЗМЕНЯЯ ХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ВЕЩЕСТВА, МЫ МОЖЕМ ПРЕВРАТИТЬ КРАСНУЮ ЖИДКОСТЬ В СИНИЮ

ИНТЕРЕСНЫЙ ОПЫТ С СВЕТОМ

ЛАМПА

ЛУЧ БЕЛОГО СВЕТА НАПРАВЛЕН В СТЕКЛЯННЫЙ ЦИЛИНДР С ЧИСТОЙ ВОДОЙ

ЕСЛИ ВЛИТЬ ТУДА НЕКОТОРЫЕ КАПЕЛИ ОКРАШЕННОГО РАСТВОРА, ЕГО ЧАСТИЦЫ ВОСПРИИМУТ ОТВЕЩЕНИЕ ПОДОБНО ТОМУ, КАК КРАСКА ВОСПРИИМАЕТ ТОТ ИЛИ ИНОЙ ЦВЕТ ПОПАДАЮЩАЯ ПОТРАЖАЯ ЛУЧИ ОПРЕДЕЛЕННОГО ЦВЕТА

ИНДИГО

МАРЕНА

КРАСИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ, СЛУЖАЩИЕ ПРЕДЕ АСКЛОУЧИТЕЛЬНЫМ ИСТОЧНИКОМ ПОЛУЧЕНИЯ ДВУХ ВАЖНЫХ КРАСИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ — ИНДИГО, МАРЕНА. СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ РАСПОЛАГАЕТ СПОСОБАМИ СИНТЕТИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИХ КРАСОК ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕЛОГОКИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СОДА.

ОКРАСКА С ПОТРАВКОЙ, НАНЕСЕНИЕ НА МАТЕРИАЛ ПОЛОС РАЗЛИЧНЫМИ ПОТРАВКАМИ

Алюминий

Алюминий и железо

БЕЗ ПОТРАВКИ ЖЕЛЕЗО

БЕЗ ЖЕЛЕЗО

БОРДО БЕЛЫЙ ЯРКО ЧЕРНЫЙ КРАСНЫЙ

СОСУД, СОДЕРЖАЩИЙ ЧИСТУЮ ВОДУ ПОМЕЩЕН ПОД СНОПОМ СВЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ; ПОСЛЕДНИЙ СНАЧАЛА НЕВИДИМ, ЕСЛИ ВЛИТЬ В ВОДУ РАСТВОР МЕДЬЧАТЫХ ЧАСТИЦ, ОНИ ПРИНИМАЮТ ЛУЧИ СВЕТА И ПОЯВЛЯЮТСЯ В ВИДЕ ВЕЩАЩЕ ОКРАШЕННОМУ ПОЛОС

ОКСИДАТЕЛЬНАЯ ОКРАСКА

ПОСЛЕ ПОГРУЖЕНИЯ ТКАНЬ (БУМАГА) ОКРАШЕНА

ЗДЕСЬ ОКРАШИТЕЛЬНЫЕ ЧАСТИЦЫ ПОГЛОЩАЮТ ЛУЧИ СВЕТА ПРИ ИСПОЛЗОВАНИИ ОПРЕДЕЛЕННОЙ КРАСКИ

ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ КРАСИЛЬНОГО ДЕЛА.

зн с определенным атомом—соседем, как это указано линиями на рисунке. Схема указывает, как в частице индиго эти атомы связаны между собой; химии известно, что атомы являются чистыми молекулами, что они связаны друг с другом, но именно „как“ эта связь осуществлена, еще далеко не вполне понятно наукой. В этой области предстоят еще многие открытия.

На схеме мы, прежде всего, видим кольца из 6-ти атомов углерода; нет ни одной анилиновой краски, в которой не встречались бы эти кольца. Если бы краски готовились в полной мере искусственно из отдельных химических элементов, прежде всего было бы необходимо получить такие шестичленные углеродистые кольца; именно они—основа всех красок. Простое кольцо с присоединенными 6-ю атомами водорода (см. а) дает строение бензола, открытого всего 100 лет назад знаменитым Фариадеем¹⁾. Двойное такое же кольцо дает нафталин, который является первоисточником получения индиго. Три кольца в ряд дают антрацен, первоисточник мареновой краски.

Другая особенность, привлекающая внимание химика-красильщика,—это способ связи отдельных атомов между собой, который влияет непосредственно на получение цвета. На схеме некоторая часть выделена пунктиром; каждый атом кислорода здесь имеет только одного соседа—атом углерода. Между тем, известно, что атому кислорода нормально свойственно стремиться к соединению с двумя соседями, другими атомами. По невыясненным еще наукой причинам, такие две неуловительные частицы *O* всегда вызывают явление окрасивания. Этот вывод чисто экспериментального (опытного) характера чрезвычайно важен для химии красильного дела. Недостающие атомы могут быть добавлены химиком; он может содействовать изменению числа колец, или заменить в них одни атомы другими; богатый опыт теперь позволяет широко пользоваться такими замечательными химическими реакциями. Химик-красильщик, пользуясь теми или другими реактивами, или добавляет недостающее, или заменяет одни элементы другими с такой же легкостью и относительной простотой, как каменщик изменяет положение кирпичей при постройке стены.

Однако, в обрабатываемой молекуле непременно должны сохраниться ее основные части (кольца углеродных атомов), необходимые для образования краски; химик должен тщательно охранять свой фундамент. Разрушение основы вызовет нежелательное изменение всей молекулярной структуры; ожидаемый эффект не получится. Распоряжаясь комбинациями атомов, можно получить богатый подбор различных оттенков, но прежде всего надо твердо знать, что можно делать и чего следует остерегаться. Здесь, пожалуй, можно провести аналогию с машиной, с какой-нибудь ее вращающейся частью. При несовершенной сборке машины, при недовернутом до места каком-нибудь болте, в работе машины проявятся посторонний ненормальный шум, вибрация и пр. т. под. Молекула тоже не находится в состоянии покоя; в ней все динамика и движение; и нарушение системы атомов может выразиться в чем то отчасти сравнимом с машиной, у которой от неправильной сборки разболтались какие-нибудь ответственные части.

Перейдем к вопросу, как использовать молекулу индиго для окраски ткани. Прежде всего, необходимо растворить индиго в жидкости; однако, его молекула в воде нерастворима. Надо суметь временно изменить ее структуру. Это достигается добавлением к воде некоторого количества едкой щелочи²⁾, кото-

рая вызовет реакцию, заключающуюся в том, что к каждому из двух кислородных атомов молекулы индиго присоединяется по одному атому водорода. Структура нарушена, и мы не должны удивляться, что окраска раствора изменится; он окажется бесцветным или имеющим желтоватый оттенок,—следствие посторонних примесей. Измененная молекула, ранее чуждавшаяся воды, теперь оказалась способной раствориться в ней. Если в раствор погрузить белую ткань и заполнить все мельчайшие поры и внутренние полости в волокнах нитей, ткань, конечно, будет того же бесцветного оттенка. Когда же ткань будет извлечена из раствора и повешена на воздухе, автоматически начнется другая химическая реакция—кислород воздуха энергично атакует состав, пропитывающий материю, и отнимает от каждой молекулы по два водородных атома, связавшихся в воде, под влиянием щелочи, с молекулой индиго. Молекула возвращает себе прежний цвет, и на наших глазах ткань становится синей. Это так называемое „мокрое“ окрашивание.

Интересен другой типичный способ окраски—окрашивание с протравой. Красящая молекула марены „ализарин“ тоже не растворима в воде, но ализарин, размешанный в воде, не растворяясь, образует эмульсию из мельчайших частичек, проникающих всю массу воды. Допустим, нам надо окрасить ализарином бумажную ткань: ее предварительно необходимо подготовить, иначе она не впитает в себя надежно частичек ализарина. Ткань пропитывают растворами солей некоторых пригодных для этого металлов—например, железа, алюминия, хрома, а также ализаринового масла. Ткань теперь, как говорят специалисты „протравлена“. Когда молекула ализарина соприкоснется с протравой, немедленно проявится соответственная реакция, заключающаяся в том, что все атомы молекул протравы, нанесенной на нитях ткани, за исключением атомов металла протравы, будут вытеснены, а на их место прочно внедрятся молекулы ализарина. Для наглядности приведем сравнение. Получается, как будто какое-нибудь судно, войдя в гавань и не имея собственного якоря, подходит к другому мирно стоящему, посылает на него свою вооруженную команду, отнимает силой его якорный канат и само становится на чужой якорь, предоставляя застигнутое врасплох судно на волю ветра и течения. Якорем здесь будет металл, а судном частица ализарина.

Цвет теперь зависит от металла протравы: если мы на одну и ту же ткань нанесем различные протравы и погрузим ее в соответствующий однородный раствор, мы окрасим ткань одновременно в различные цвета, в зависимости от использованных нами протрав (см. рисунок). Далее ткань высушивается и поступает в так называемые запорные аппараты, в которых около часа подвергается действию сухого пара. В это время ткань, имевшая рыжеватый цвет, получает окраску ярко пунцового цвета (кому неизвестен кумач?) Итак, ализарин из рыжеватого цвета превращается в красный под действием сухого пара; такой способ называется крашением с запаркой.

Конечно, этот краткий очерк не претендует на полное выяснение сложного красильного дела, но все же он может дать некоторое представление об этом крайне важном производстве, в настоящее время основанном уже не только на опыте отцов и дедов, но твердо опирающемся на новые научные исследовательские работы. Это производство особенно интересно и в том отношении, что оно непосредственно сталкивает нас с началом всех начал—молекулярным строением вещества.

¹⁾ Формула кольцевого строения молекулы бензола предложена химиком Кекум.

²⁾ И гидро-сульфита натрия.



РАДИО, КАК ПЕРЕДАТЧИК ТЕПЛОТЫ. По вопросу о передаче по радио тепловых волн проделана за последнее время большая работа. По мнению профессора Питсбургского технологического института Дибля, уже недалеко то время, когда радио будет передавать из грандиозных тепловых станций тепло в жилища и фабрики. Принципиально проблема передачи по радио тепловых волн ничуть не труднее передачи звуков, и работы в этом вопросе направлены сейчас к тому, чтобы изобрести аппарат, который мог бы контролировать и направлять тепловые волны. Ясно, какое огромное значение имеет практическое осуществление этой проблемы.

ЭНЕРГИЯ ПРИЛИВОВ.—От времени до времени появляются проекты использования энергии приливов, но высокая стоимость гидротехнических работ, связанных с осуществлением этой идеи, препятствует воплощению ее в жизнь. Но вот сейчас в Америке как будто серьезно обсуждается проект постройки у берегов штата Мэн (у Пассамакводди) гидроэлектрической станции для утилизации энергии приливов в количестве 500.000 лошадиных сил. Автор проекта—инженер-гидротехник Декстер Купер. Идея проекта заключается в использовании изрезанных бухтами и островами берегов Мэна, образующих огромные натуральные бассейны. Декстер предлагает построить между отдельными островками и мысами ряд плотин с таким расчетом, чтобы образовались два совершенно замкнутых бассейна—один для высокой, и один для низкой воды. Первый из них, с помощью шлюза, сообщается с океаном во время прилива, второй же—во время отлива. В плотине между обоими бассейнами помещается ряд мощных турбин, использующих среднюю разность уровней в 5 метров. Вообще напор в течение суток будет колебаться от 7 до 3 метров. Общая стоимость сооружения составит около 100 миллионов долларов.

Д. С. Ж.

ТЯЖЕЛОЕ ТОПЛИВО В АВИАЦИИ.—В Англии производились опыты полета огромного биплана с 800-сильным двигателем, который работал на тяжелом топливе. Использование для аэропланов тяжелого топлива сильно удешевит перевозку на них грузов; в настоящее время провозная стоимость груза на аэропланах выражается приблизительно в 7 доллар за тонну-милю, при употреблении же тяжелого топлива она понижается до 1½ долл. за тонну-милю.

ВОЗДУШНЫЙ КРЕЙСЕР. Французским инженером Де-Пасси закончен проект нового военного дирижабля, совершенно особого устройства.

Дирижабль Де-Пасси с полным правом может быть назван воздушным крейсером. Наружные gondoly, замедляющие движение машины, здесь совершенно отсутствуют. Помещение для команды и все прочие кабины расположены внутри дирижабля, откуда и происходит автоматическое управление, равно как и стрельба из укрепленных в разных частях дирижабля орудий и бомбометов. Под единой связующей все части дирижабля оболочкой заключены восемь отдельных камер, которые, в случае надобности, могут быть изолированы. Благодаря этому, в случае повреждения или ранения дирижабля вражеским снарядом, он сможет достичь своей базы. На обслуживание дирижабля требуется лишь 6 человек. Длина его 300 метров.

Б. О.

СТЕНОГРАФИЧЕСКАЯ ПИШУЩАЯ МАШИНА. Во Франции изобретена стенографическая пишущая машина, которая записывает в минуту до 230 слов, тогда как рекордная скорость стенографистов—всего 207 слов. В этой машине применена система не знаков, а особой комбинации входящих в состав слов букв, что позволяет одним ударом отпечатывать несколько звуков или слогов. Машина весит всего несколько килограммов и работает на всех языках. Клавиатура состоит из 21 знака. Система письма очень быстро изучается и легко дешифрируется.

ЧЕРНОЕ СТЕКЛО. Японскому ученому Сугале удалось изготовить черное стекло, совершенно непрозрачное, но прекрасно пропускающее ультра-фиолетовые лучи. При помощи этого стекла возможно фотографирование в темноте. Изобретение это имеет большое значение для медицины и военного дела; оно позволит, например, фотографировать под покровом ночи маневрирование неприятельских войск.

НОВЫЙ СПОСОБ КОНСЕРВИРОВАНИЯ МЯСА изобретен в Южной Америке. Мясо, которое желают сохранить на более продолжительное время, опускают в особую горячую жидкость. Жидкость, состав которой пока держится в секрете, покрывает мясо тонкой пленкой, которая засыхает и становится, через несколько минут после того, как мясо вынуто из нее, эластичной, на подобие резины. В этой оболочке мясо прекрасно сохраняется, не теряя своих вкусовых свойств, в течении до 50 дней. Перед употреблением такого мяса в пищу, оболочку надрезают и затем снимают, как чехол. Такой метод консервировки пока еще дорог: обработка куска мяса в 12 кг. весом обходится рубля в полтора; но, при массовой заготовке и потреблении, издержки значительно уменьшаются, так как снятая оболочка может быть снова растоплена и пущена в дело.

БЫСТРЫЙ ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ МОЩНОСТИ МОТОРА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ. Зачастую бывает необходимо подобрать мотор к автомобилю, имея заданием определенную скорость и зная вес корпуса машины. Это можно легко осуществить, применяя формулу:

$$P = \frac{V(R + KSV^2)}{75 \cdot 0,75}$$

в которой P —искомая мощность мотора в лошадиных силах, R —сопротивление движению в килограммах, K —коэффициент, величина которого зависит от обводов машины, S —площадь поперечного сечения машины в кв. метрах, 75—величина лош. силы, выраженная в килограммах, и 0,75—влияние трансмиссии. Сопротивление движению R колеблется от 15—18 килограмм на тонну, в зависимости от системы шин. Коэффициент K —колеблется от 0,045 для спортивных машин до 0,05 для обычных автомобилей. S —для низкой спортивной машины равна приблизительно 1,5 кв. метра, при крытом автомобиле—2,4 кв. метра. Пример: для крупной спортивной машины, весом в 1600 кг. и для скорости 105 километров в час $R = 15 \times 1,6 = 24$ килограмм, $S = 2$ кв. метра, $K = 0,05$, $V = 29$ метров-секунд. Таким образом искомая мощность

$$P = \frac{29(24 + 0,05 \cdot 2 \cdot 29^2)}{56,25} = 55 \text{ лошадиных сил.}$$

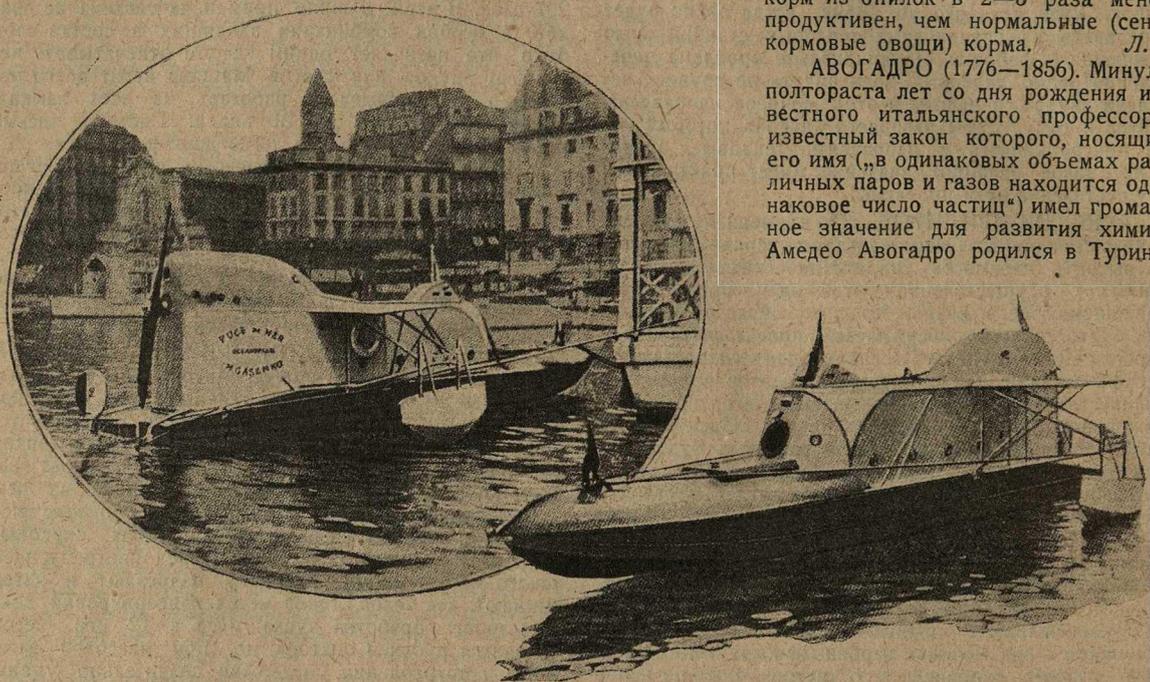
Ив. Комаров.

ГЛИССЕР «МОРСКАЯ БЛОХА». Русский эмигрант, инженер Казенко, сконструировал во Франции новый весьма оригинальный тип пассажирского гидроглиссера. Глиссер Казенко получивший название «Морской Блохи», снабжен двумя небольшими крыльями, и имеет два поплавка по обе стороны корпуса судна, для придания ему необходимой устойчивости на больших скоростях. Пропеллер, как видно из фотографии, помещен в кормовой части судна. Глиссер, при скорости в 30—36 узлов, идет по воде как обыкновенная моторная лодка; при скорости в 50—60 уз-

стях, с длинным зимним периодом и где затруднительно заготовление сена. Переработка опилок заключается в том, что их подвергают действию слабой серной кислоты, превращающей часть целлюлозы (химическую основу древесины) в сахар. Полученный раствор нейтрализуется щелочью, а затем подогреванием обращается в густой сироп, смешиваемый с растертым, уже высушенным ранее сиропом. Получается темнокоричневая масса с сладковатым вкусом и сладковатым же запахом древесины. По количеству питательных составных частей корм из опилок в 2—3 раза менее продуктивен, чем нормальные (сено, кормовые овощи) корма.

Л.

АВОГАДРО (1776—1856). Минуло полтора года со дня рождения известного итальянского профессора. Известный закон которого, носящий его имя („в одинаковых объемах различных паров и газов находится одинаковое число частиц“) имел громадное значение для развития химии. Амедео Авогадро родился в Турине.



Глиссер „Морская Блоха“.

лов передняя и средняя часть судна, как и вообще у глиссеров, целиком поднимается из воды; при максимальной же скорости в 75 миль в час, «Морская Блоха» делает с волны на волну длинные, плавные скачки (благодаря которым судно и получило свое название), как плоский предмет, с силой пущенный по гладкой водной поверхности. Скачки глиссера достаточно плавны, ввиду чего пассажиры не чувствуют особых неудобств; внутренность каюты, кроме того, обита толстым войлоком и подушками, для предотвращения всякой возможности ушиба.

«Морская Блоха» предназначена для осуществления быстрого пассажирского сообщения между Марселем и Южной Америкой.

ДРЕВЕСНЫЕ ОПИЛКИ, КАК КОРМОВОЕ СРЕДСТВО. В Северной Америке были произведены опыты переработки древесных опилок в корм, охотно поедаемый даже прихотливым породистым рогатым скотом. Правда, пока, его изготовление оказалось ни особенно экономичным, ни продуктивным в отношении удою, сравнительно с нормальным количеством и качеством ныне употребляющихся кормов. Однако, возможно, что применение обработанных опилок окажется целесообразным в лесных местно-

Принадлежит к семье юриста, он получил юридическое образование и стал потом адвокатом. Однако, его интересы отнюдь не исчерпывались этой профессией. Все свободное время он посвящал физике и математике, которыми стал особенно усердно заниматься с 1800 года. В 1803 г. он вместе со своим братом Феличе разработал вопрос об электрическом флюиде. В 1820 году он получил кафедру математической физики в Туринском университете, которую и занимал, с перерывами, до 1850 года. С 1811 по 1820 г. Авогадро усиленно занимался публицистической деятельностью; к этому же периоду относится и его „Физика весовых тел“. Помимо химии и физики, он занимался также метеорологией и статистикой и немало поработал на поприще народного образования. Творец современной молекулярной теории, Авогадро нашел себе оценку только после смерти: при жизни его идеи были мало популярны и нередко приписывались другим ученым. Настоящую популярность Авогадро получил совсем недавно, с 1889 г., когда Оствальд опубликовал в своей серии „классиков науки“ работу Авогадро. Тем выше зато ценит его современная наука.



Об энергии и мощности.

Тов. М. И. Бар. Автор письма не понял ни цели моей статьи, ни тех вопросов, о которых он пишет.

Цель моей статьи заключалась в том, чтобы дать точное определение тех понятий об энергии и мощности, которые имеют эти термины, когда говорится об обыкновенной материи, в особенности в статьях, посвященных вопросам техники, а также и в других, напр. в статье Б. П. Вейнберга („В. Зн.“ 1925 г.). Лица, мало знакомые с физикой, постоянно смешивают энергию с силой и массу с весом. Постоянство массы—это существенное ее отличие от веса. Говорить о зависимости массы от скорости и об эквивалентности массы и энергии в моей вводной статье, значило-бы затемнять вопрос ненужными деталями. То, что автор пишет о зависимости массы от скорости, показывает, что он не понял, в чем тут дело. Речь идет об относительной скорости, т. е. о кажущейся массе, измеряемой неподвижным наблюдателем, для которого ведь не только масса, но и размеры и форма движущегося тела кажутся измененными. Для наблюдателя, движущегося вместе с электроном, хотя бы со скоростью 299,000 км в сек. относительно источника электрона, масса оказывается низменной, и даже не существует магнитного поля, замечаемого неподвижным наблюдателем.

Данное мною определение энергии, как способности тела или системы тел производить работу, единственно возможное и правильное. Если автор письма категорически заявляет, что оно неверно, то остается только пожалеть, что он не дал своего „верного“ определения. Проф. О. Хвольсон.

Почему морские проливы бывают одновременно по обе стороны земного шара? (Ответ К. В. Арбатскому, с. Марково, Иркутской губ.).

Ваш вопрос занимал любопытных людей еще 200 лет тому назад, в эпоху Ньютона, который и дал на него простой и вместе исчерпывающий ответ. Он рассуждает таким образом. Допустим, что вместо земли дан ее центр, в котором, сосредоточена вся масса земного шара, и что на линии, соединяющей его с центром луны, по обе стороны от этого центра расположены массы, равные массам морей. Одно из этих морей, таким образом, будет находиться между луной и земным центром, а другое, находясь по другую сторону, будет удалено от луны на более значительное расстояние. Масса первого моря, в силу большей своей близости к луне, будет притягиваться к ней сильнее, чем центр земли, а последний — сильнее, чем масса второго моря. Поэтому воды первого моря будут оттягиваться от центра земли и поднимутся выше нормального своего уровня; с другой стороны, центр земли, будучи притягиваем луной сильнее, чем лежащая за ним масса второго моря, будет в свою очередь оттягиваться от моря, и уровень морских вод здесь тоже должен повыситься. Таким образом, как на стороне земли, обращенной к луне, так и на противоположной будет иметь место одновременное поднятие уровня воды.

Прибавим, что на морские приливы, кроме луны, влияет, конечно, и солнце, хотя его влияние, вследствие большой удаленности от земли, гораздо мень-

ше. Ньютон вычислил, что в открытом море сила лунного притяжения вызывает прилив высотой в 8,63 фута, а сила солнечного притяжения — в 1,93 фута. Действуя суммарно (когда луна, земля и солнце находятся на одной прямой, т. е. в полнолуние и новолуние), оба небесных тела поднимают воду океанов на $10\frac{1}{2}$ футов выше нормального уровня. А. Г.—ч.

Подписчику С. Хацевич. Ссылаясь на заметку в „Вестн. Знан.“ 1926 г. о невозможности для редакции давать врачебные советы заочно, в отдельных случаях рекомендуем с вашим вопросом обратиться к врачу по нервным болезням.

Подписчику № 1500. Интересующий Вас вопрос разобран акад. В. Бехтеревым в специальной статье „Боязнь покраснеть“, которая будет помещена в одном из номеров „В. Зн.“.

Подписчику № 11502 и 14472. Под влиянием лучей Рентгена места на теле, покрытые волосами, лысеют. Обратитесь к врачу рентгенологу.

ВОПРОСЫ РАДИО.

(Подписчику Л. Е. Чередничек, № 3898).

1. Регенеративный приемник будет передавать очень слабо, но все-таки некоторый результат получить можно. Для модуляции включите в анодную цепь микрофон высокого сопротивления шипа Ц. Б. З. (центральных батарей, городского телефона).

2. По вопросу о радиотехнической литературе обратитесь в одно из книгоиздательств: „Academia“. Ленинград, пр. Володарского, 40; „Книга“, Ленинград, пр. 25-го Октября, 74 и мн. др. Очень хорошая книга по радиотехнике Д. Рейнера „Общедоступное руководство по радиотехнике“ (изд. „Academia“).

3. Емкость аккумулятора рассчитывается по плотности тока, представляющей собою частное от деления силы тока на поверхность положительных пластин. Плотность тока выражается в амперах на квадратный дециметр поверхности. Нормы плотности тока колеблются от 0,5А на кв. децим до 1А на кв. дец и зависит от системы пластин и метода крепления в них активного вещества. Большинство самодельных аккумуляторов плохо держит заряд потому, что имеют недостаточно хорошо обработанные пластины.

4. Сопротивление реостата рассчитывается по той наименьшей силе тока, которую желательно получить. Вы как раз не указываете эту силу тока. Если допустить, что она будет 0,5А, то сопротивление реостата должно быть 440 ом. Наибольшая сила тока не должна превосходить 6А; следовательно, в том же случае, реостат будет иметь 36,6 ом. Оставляя такое сопротивление постоянно включенным в цепь, сила тока в ней не превзойдет 6А. Сечение проводника следует взять не менее 1,0 мм в диаметре, и длина проволоки будет 80 метров. При длительной работе этот реостат будет греться. Реостат на 440 ом можно устроить взяв 450 метров никелиновой проволоки сечения в 0,5 мм.

5. Колебание силы приема днем и ночью, наблюдаемое вами, есть нормальное явление при радиоприеме на большие расстояния и зависит от изменения свойств земной атмосферы. В. В.

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ.

(Ответ подписчику Хлебникову): Главнейшие отделы математики следующие.

Арифметика—учение о числах и действиях над ними.

Алгебра, обобщая понятие о числе и прибегая к обозначению чисел буквами, позволяет решать многочисленные задачи при помощи уравнений, то есть таких равенств, из которых, на основании свойств этих равенств, можно определить неизвестные.

Геометрия рассматривает свойства фигур на плоскости и свойства тел в пространстве.

Тригонометрия. Основная задача этой науки—решение треугольников—состоит в том, чтобы по данным трем элементам¹⁾ треугольника найти три остальных его элемента.

Аналитическая геометрия. В основе ее лежит метод координат. Положение всякой точки M на плоскости определяется числами x и y , измеряющими расстояния ее MN и MP от двух неподвижных взаимно-перпендикулярных осей OY и OX , наз. осями координат. Числа x и y называются координатами точки M . Уравнение с двумя переменными координатами x и y геометрически изображает линию на плоскости; уравнение с тремя переменными координатами x , y , z изображает поверхность в пространстве. Исследуя такие уравнения, аналитическая геометрия изучает свойства конических сечений (эллипса, гиперболы, параболы)—на плоскости, а также поверхностей: эллипсоида, гиперболоида и параболоида в пространстве.

Высший анализ (дифференциальное и интегральное исчисления). Основное понятие, которое служит главным предметом операций высшего анализа,—это понятие о функции. Пусть имеем уравнение $y = ax$, где a —постоянная величина, а x и y —переменные. Будем давать величине x различные значения; тогда и величина y будет, в зависимости от x , принимать определенные значения. Если существует такая зависимость между переменными величинами x и y , когда каждому данному значению первой соответствует вполне определенное значение второй, то величина x называется независимой переменной или аргументом, а величина y —функцией от x . Каждая область знания дает многочисленные примеры функций. Так, изучая в механике движение тела, мы заметим, что время, в течение которого происходит движение, является аргументом, а путь, пройденный телом за это время, является функцией времени. В геометрии—если изучается изменение площади круга в зависимости от изменения длины радиуса, то длина радиуса является аргументом, а площадь круга—функцией длины радиуса и т. д.

Зная некоторую функцию, можно найти другую, называемую производной от данной функции. Производная показывает, насколько быстро изменяется функция в зависимости от изменения аргумента. Дифференциальное исчисление учит, как находить производные от различного рода функций. Интегральное исчисление, обратно, дает способы по данной производной определить начальную функцию.

Приложения высшего анализа к различным областям знания чрезвычайно многочисленны. Здесь

¹⁾ Элементами треугольника называются его стороны и углы.

мы упомянем только о приложении дифференциального и интегрального исчислений к геометрии. Высший анализ, при помощи метода координат, позволяет вычислять длины дуг различных кривых линий и величины площадей, ограниченных кривыми линиями, а также величины поверхностей и объемов тел, если даны уравнения этих линий и поверхностей.

Теория функций,—наука, которая исследует свойства функций.

Вариационное исчисление. Одна из характерных задач вариационного исчисления: „определить вид той линии, по которой шар, под действием силы тяжести, совершит путь от одного места до другого в кратчайшее время“.

Исчисление конечных разностей. Пользуясь методами этой науки, Ньютон нашел способ, по нескольким частным значениям функции, определить вид этой функции.

Начертательная геометрия рассматривает тела и их взаимное расположение при помощи проектирования этих тел на две взаимно-перпендикулярные плоскости.

Не-Евклидова геометрия—системы геометрии, допускающие, вопреки Евклиду, что сумма углов треугольника не равна двум прямым, а меньше двух прямых (геометрия Лобачевского) или больше двух прямых (геометрия Риманна).

Теория чисел. Из многих частей этой обширной науки упомянем теорию делимости и теорию сравнений. Последняя облекает свои задачи в форму сравнений, или условий, которые и видом своим, и свойствами очень напоминают уравнения.

Теория вероятностей определяет законы тех явлений, которые носят название „случайных“.

Есть и еще отделы математики (как, напр., теория множеств, теория групп и другие), содержание которых настолько сложно, что дать о нем понятие в немногих словах не представляется возможным.

С. Д.

Ответ подписчику Н. Учебники, употребительные в школе II-й ступени.

Алгебра. Борель-Штеккель. Арифметика и алгебра. Лебединцев. Руководство алгебры.

Фридман. Концентрический учебник алгебры.

Киселев. Элементарная алгебра (последнее издание).

Геометрия. Душин. Курс Элементарной геометрии. Извольский. Геометрия. Части I и II.

Борель. Геометрия.

Киселев. Элементарная геометрия (последнее издание).

Тригонометрия. Крогиус. Прямолинейная тригонометрия.

Рыбкин. Учебник прямолинейной тригонометрии с собранием задач.

Задачники алгебры. Бем, Волков и Струве. Сборник упражнений и задач по курсу начальной алгебры.

Шапошников и Вальцов. Сборник алгебраических задач ч. I и II.

Геометрия. Кобелева. Собрание геометр. задач.

Ответ подписчику Н. Мы не можем объяснить причины, почему упомянутые Вами отделы пропущены в книге, на которую Вы ссылаетесь; однако, по нашим сведениям, отделы эти требуются на испытаниях при поступлении в ВУЗы.

ЦЕНТР.-КНИЖНЫЙ СКЛАД
при Изд-ве «П. П. СОЙКИН»

Ленинград, Стремянная, 8.

ИМЕЮТСЯ НА СКЛАДЕ КНИГИ:
Для маленьких детей.

Новые сказки Клавдии Лукашевич. Митрофашка. С рис. Е. Лебедевой. Ц. 30 к.

Сборник стихотворений о полевых цветах нашей северной флоры, под общим заглавием: «Гербарий моей дачки». Проф. Н. А. Холодковского. Изящное миниатюрное издание. Ц. 30 к.

Сказки труда — Ал. Алтаева, Льва Зилова и Ив. Касаткина. С рис. Ц. 35 к.

Лягушка-квакушка. Жизнь и приключения. Очерк В. Лукьянской. С рис. 4-ое изд. Ц. 45 к.

Перелетуха. Сказка Степана Злобина. Иллюстрации З. Головнева. Ц. 1 руб.

Лалли и звездочка. Сказка Али-Пальм. С рис. 3-е изд. Ц. 40 к.

Милитоз, Белочка Чок-Чок и др. рассказы С. А. Венцель. С рис., изд. 3-е. Ц. 45 коп.

Звериние калитки. Сборник рассказов Ч. Робертс. С рис. Ц. 1 руб.

Святогласка Калитучка. Сборник рассказов из жизни маленьких тружениц разных стран и народов, под ред. Вл. А. Попова. С рис. Ц. 50 к.

В лесах и полях. В. И. Лукьянской. С рис. Ц. 1 руб.

Библиотека подростящего поколения:

История одной баррикады. В. Гюго. В изложении А. Я. Бруштейн. Ц. 75 к.
Рассказы И. Шмелева: Одна дорога. Ц. 25 к.

Его-же. Длин и пальца. Ц. 20 к.
Его-же. Последний выстрел. Ц. 20 к.
Четыре врекохк года. Сборник стихотворений Н. М. Мешкова. Ц. 50 к.
Среди топей. Сборник рассказов, под ред. Н. М. Мешкова, Н. Тимковского, И. Белоусова, А. Свирского, П. Левицкого. С рис. Ц. 75 к.

БИБЛИОТЕКА „ПУТИ НОВОЙ ШКОЛЫ“

Вып. 1-й. Освобождение ребенка. — К. Н. Венцель. Изд. 3-е. Ц. 12 к.
Вып. 2-й. Дух свободного ребенка. Его-же. Изд. 3-е. Ц. 35 к.
Вып. 3-й. Новые пути воспитания и образования детей. Его-же. Изд. 2-е. Ц. 70 к.
Мексодая республика (быт и психология учащихся и школьная летопись 1921—22). В. Лукашевич. 224 стр. Ц. 1 р. 40 к.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА.

Великий электор. Введение в науку. В. Оствальд ц. к.
Химия в современная жизнь. Сванте Аррениуса в 4-х вып. 430 стран. Ц. 1 р. 25 к.

Мелкие сумки можно высылать почт. и герб. марками в заказн. письме



«Мир Приключений» выходит ежемесячно.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА НА ГОД 5 РУБ. С ПЕРЕС.

РЕДАКЦИЯ и КОНТОРА:
Ленинград, Стремянная, 8. Изд-во «П. П. Сойкин».

За прежние годы, до 1924 г., журнал распродан.

Имеются отдельные сборники:

№ 1-й за 1924 год. **Содержание:** ПЫЛАЮЩИЕ БЕЗДНЫ. ВОЙНА ЗЕМЛИ С МАРСОМ В 2423 ГОДУ, фантастический роман Н. Муханова, с рис. худ. Мизернюка. — 25-ТИ ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ ШЕРЛОКА ХОЛМСА, юмористический рассказ В. С., с рис. худ. Владимирова. — ТЕНЬ НАД ПАРИЖЕМ, С. А. Тимошенко, с рис. И. С. — ПРАВДИВАЯ ИСТОРИЯ О ЗЕМЛЯНИКЕ, ВЕТХОВЕНЕ И БОА-КОНСТРИКТОРЕ, рассказ И. Долинн, с рис. художника С. Конского. — КОНКУРС МИСТЕРА О. КИНСА, рассказ Л. Арабескова.

№ 2-й за 1924 г. **Содержание:** ПЫЛАЮЩИЕ БЕЗДНЫ — ПЛЕННИКИ МАРСА, фантастич. роман Н. Муханова, с рис. худ. Мизернюка. — БУДДЫ МА-СЕЙН, рассказ Френсис Ноулс-Фостер, с рис. С. Пишо. — ВЕГСТВО АНРИ РОШФОРА, историч. рассказ М. К. Губера, рис. Мишо. — СЛУЧАЙ В КИНЕМАТОГРАФЕ, рассказ А. П. Горш, с рис. М. Я. Мизернюка. — РУКА МУМИИ, рассказ Петра Аландского, с рис. М. М.

№ 3-й за 1924 год. **Содержание:** ПЫЛАЮЩИЕ БЕЗДНЫ. — ТОТ, В ЧЬИХ РУКАХ СУДЬБЫ МИРОВ, фантастич. роман Н. Муханова, с рис. Мизернюка. — ЕЖЕВАЯ ЛАПКА МАРАБУТА, рассказ П. Хитченса, с иллюстр. П. Василенко. — ОХОТНИКИ ЗА ГОЛОВАМИ, рассказ Роберта Леммона, с рис. А. Михайлова. — СУНДУК С ПРУЖИНОЙ, американский рассказ Марка Троекурова, иллюстр. Н. Кочергина.

№ 1-й за 1925 год. **Содержание:** ЧЕРНАЯ ЖЕМЧУЖИНА, рассказ Д. Коллинза. — БИТТ-БОЙ, ПРИНОСЯЩИЙ СЧАСТЬЕ, рассказ А. С. Грина. — РАМЗЕС XVII, рассказ Отто Рунг. Со шведск. Иллюстр. Мишо. — ОПЫТ, рассказ В. Богословского. — СКВОЗЬ ОГНЕННЫЙ БАРЬЕР, рассказ Джоржа Глендона. — ОСТРОВ СИРЕН, рассказ М. Каргано-вой. — ПРИКЛЮЧЕНИЕ МИСТЕРА ФИПКИНСА, рассказ Коуте Врисбен. Иллюстр. М. Я. Мизернюка. — ЖИЗНЬ ИЛИ СМЕРТЬ, восточная сказка В. Розеншильд-Паулина. — ОТРАЖЕННЫЙ СВЕТ, рассказ Вас. Левашева. — ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЧЕСТЬ, рассказ Ф. Б. Бейли. — ОТ ФАНТАЗИИ К НАУКЕ.

№ 2-й за 1925 год. **Содержание:** ТАК ПОГИБЛА КУЛЬТУРА, фантастич. рассказ П. А. Рымкевича. — НА МАЯКЕ, рассказ Б. Г. Островского. — ТАИНСТВЕННЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ДОКТОРА ХЭКЕНСОУ. — I. ТАЙНА ВЕЧНОЙ МОЛОДОСТИ, рассказ К. Фезандие. — СЫН МИСТЕРА САМУЭЛЯ БРАУНА, рассказ Джеккоба. Иллюстр. Мишо. — ЧЕЛОВЕК НА МЕТЕОРЕ, повесть Рэй Кеммингса. Часть I. — НЕМНОЖКО ЗДРАВОВОГО СМЫСЛА, рассказ Э. П. Бетлера. Иллюстр. М. Я. Мизернюка. — БЕЗГРАНИЧНОЕ ВИДЕНИЕ, рассказ Чарльза Уин. — ПРИРОДА В НОВОЙ ОДЕЖДЕ, статья Н. А. Морозова. — КАК ВРОСИТЬ КУРЯТЬ, психологическая юмореска на злобу дня с поучительными чертежами Г. Лазарева. — НОВООБРАЩЕННЫЙ, юмористич. рассказ В. Джеккоба. — ОТ ФАНТАЗИИ К НАУКЕ.

Продолжение см. на 4-й стран.

Фантастическ. роман Н. Муханова	ЖЕМЧУЖИНА, рассказ
„ПЫЛАЮЩИЕ БЕЗДНЫ“	
в 3-х частях, с иллюстрациями	
М. МИЗЕРНЮКА.	
4. I. Война Земли с Марсом.	
4. II. Пленники Марса.	
4. III. Тот, в чьих руках судьбы миров.	
Цена 1 руб., с пер. 1 руб. 20 в.	
С требованиями обращаться:	
Ленинград, Стремянная, 8.	
Издательство «П. П. Сойкин».	

См. предыдущую страницу.

№ 3-й за 1925 год. **Содержание:** КРОВАВЫЙ КОРАЛЛ ПРОФ. ОЛЬДЕНА, рассказ П. Аландского. — НА ФРАНЦУЗСКОЙ КАТОРГЕ В ГАВАНЕ, рассказ Луи-Мерлиэ: I. — ПРОКАЖЕННЫЙ, II. — КОЛОКОЛЬНЫЙ СИГНАЛ ДЛЯ АКУЛ. — ТАИНСТВЕННЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ДОКТОРА ХЭКЕНСОУ. II. МАШИНА СНОВИДИЙ, рассказ К. Фезандие. — КОЛЕСО, фантастич. рассказ А. Ульянского. Иллюстр. М. Мизерюка. — ЧЕЛОВЕК НА МЕТЕОРЕ, повесть Рей Кеммингса. Часть II. — ЗАДАЧА № 1, ЛАБИРИНТ, сост. П. В. Мелентьева — ПОРТРЕТ, рассказ Н. Иваница — НАД БЕЗДНОЙ, рассказ В. Г. Левашева. — ПИАНИНО, рассказ Б. Вильямс. — ЕГО ТАЙНА, рассказ Сигурда, с шведского. — ОТ ФАНТАЗИИ К НАУКЕ. ИСКУССТВЕННЫЕ КЛЕТКИ, статья акад. проф. В. Л. Омельянского.

№ 4-й за 1925 год. **Содержание:** ГОЛУБЫЕ ЛУЧИ, рассказ Н. Каинтова, иллюстр. А. Порет. — НЕ ПОДУМАВ, НЕ ОТВЕЧАЙ! задачи №№ 3 и 4. — ПРИЛИВ, рассказ Ф. Пирса. — 4, 4, 4, рассказ Н. Москвина и В. Фёфёра. — НОВЫЕ ВИДЫ СПОРТА, с иллюстр. — ТА ИСТВЕННЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ДОКТОРА ХЭКЕНСОУ. III. ТАЙНА РОСТА, рассказ К. Фезандие. — В ДОМЕ КРИВОГО ФЕРМЕРА, рассказ А. Гербертсон. Иллюстр. М. Михайлова. — ПАТЮРЕН И КОЛЛИНЭ (Эксплуататор солнца), рассказ Б. Никонова. — ЧЕЛОВЕК НА МЕТЕОРЕ, повесть Рей Кеммингса. Часть III. — ПРАВДА, ИЛИ НЕПРАВДА, восточная сказка В. Розеншильд-Паулина. — НЕ ПОДУМАВ, НЕ ОТВЕЧАЙ! задача № 5. — ПО ВОЗДУХУ ЧЕРЕЗ ОКЕАН, первый перелет цепелина из Германии в Америку. — ОТ ФАНТАЗИИ К НАУКЕ. Откровения науки и чудеса техники. МИР ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ И МИР ВИДИМЫЙ, статья проф. Н. А. Морозова (Шлиссельбуржца).

№ 5-й за 1925 год. **Содержание:** ЧОРТОВА ДОЛИНА, рассказ В. Д. Никольского. — НЕ ПОДУМАВ, НЕ ОТВЕЧАЙ! задача № 6. — НА ДАЛЕКИХ ОКРАИНАХ, рассказы Н. А. Ловцова: — ЗА СОБОЛЕМ. — ЧЕТЫРЕ ГОЛОВЫ. — ТАИНСТВЕННЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ ДОКТОРА ХЭКЕНСОУ. IV. ТАЙНА СИРЕНИ, рассказ К. Фезандие. — МАЯК, рассказ М. Комарова. — ЧЕЛОВЕК НА МЕТЕОРЕ, повесть Рей Кеммингса. Часть IV. — ВЛАСТЬ ПРИВЫЧКИ, рассказ Джекобса. — ШУТ, А, новелла Гуго Крицковского. — ДРАГОЦЕННОСТИ, очерк О. С. — СЕАНС ЧТЕНИЯ МЫСЛЕЙ. — ВОРОВСКОЙ ОБХОД, рассказ Гаральда Стивенса. — ПОЯС, рассказ Рихарда Киоффа, с шведского. — ОТ ФАНТАЗИИ К НАУКЕ. Откровения науки и чудеса техники: О РАДИИ И ОБ ЕГО РУДАХ, статья проф. М. В. Новорусского (Шлиссельбуржца).

Цена книги 50 коп., с перес. 60 коп.

Выписывающие все 8 книг уплачивают 3 руб. с перес.

Мелкие суммы можно высылать почтовыми и гербовыми марками в заказном письме.

НАУЧНО-ОСНОВАННАЯ ИГРА

„ВОЗДУШНЫЙ БОЙ“

Составил А. Д. МАЛИНОВСКИЙ.

Игра состоит из шахматной доски с изображением поля сражения, с 16 металлическими аэропланами, с 7 чертежами и брошюрой „Воздушный Бой“, объясняющей правила игры. Многочисленность возможных комбинаций в группировке и столкновении фигур делает игру крайне интересной и игра приобретает характер шахматной партии.

Ца 2 рубля с пересылкой и упаковкой в ящик.

С требованиями обращаться в Изд-во «П. П. Сойкин».

Ленинград, Стремянная, 8.

Новая книга. — Изд-во «П. П. Сойкин».

В. В. ШАРОНОВ.

ПЛАНЕТА МАРС

в свете новейших исследований.

- I. Жизнь на далеких мирах. —
- II. Планета Марс. —
- III. Климат Марса. —
- IV. Каналы и их строители. —
- V. Загадка Марса. —
- VI. Марс и судьба земли. —

С рисунками.

Цена 40 и., с пересылной 50 и.

Я. И. ПЕРЕЛЬМАН.

ЗАГАДКИ И ДИКОВИНКИ
В МИРЕ ЧИСЕЛ.

Изд. 2-ое, дополнен. 148 страя.

Цена 1 р. 25 и.

20 ГОЛОВОЛОМОК

ПЕРЕПЛЕТЕННЫЕ СЛОВА

Составил П. В. МЕЛЕНТЬЕВ.

Эти, впервые появляющиеся в СССР, головоломки завладели в настоящее время вниманием всего мира, благодаря своей занимательности и образовательному значению.

Цена 20 и., с пересылной 30 и.

Г. МЕЙРИНГ.

ЛИЛОВАЯ СМЕРТЬ

«Изд-во ТРЕТЬЯ СТРАНА».

Рассказы: Лилова смерть — Проклятые жабы. — Черный шар. — Бродило. — Нефть, нефть... Королева Брегена. — Прага.

Цена 35 и., с перес. 45 и.

ОТ ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ ЖУРНАЛА „ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“
И СВЕДЕНИЮ ПОДПИСЧИКОВ, ПОДПИСАВШИХСЯ С РАССРОЧКОЙ ПЛАТЕЖА:

	Цена за год.	При подписке.	К 1-му марта.	К 1-му мая.	К 1-му Сентября.
Журнал «Вестник Знания»	6 руб.	3 руб.	1 руб.	1 руб.	1 руб.
С приложениями:					
I сер. Энциклопедический Словарь .	12 »	3 »	3 »	3 »	3 »
II сер. Библиотека Знания	9 »	3 »	2 »	2 »	2 »
I и II сер. Энцикл. Словарь и Библ. Знания	15 »	3 »	4 »	4 »	4 »

Во избежание перерыва в получении журнала необходимо своевременно высылать доплаты.

При этом № прилагается: для подписавшихся с приложением I-й серии: „Новейший Энциклопедический Словарь“. Кн. 1-я.—II-й серии: „Библиотека Знания“—Микроскоп и как его самому сделать. К. К. Серебрякова.