

2022



НАУКА И ЖИЗНЬ



6

1944

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

31. Труды Палеонтологического института, т. IX, вып. 3. *Добролюбова Т. А.* Кораллы *Rugosa* верхнего карбона Подмосковского бассейна. 1940 г. Ц. 8 р.
32. Труды Палеонтологического института, т. IX, вып. 4. *Геккер Г. Ф.* Нижнесилурийские и девонские иглокожие, палеоэкология нижнего карбона. 1940 г. Ц. 10 р. 50 к.
33. Труды Палеонтологического института, т. X, вып. 1. *Быстров А. П.* и *Ефремов И. А.* Лабиринтодонт из отряда реки Шоржеги. 1940 г. Ц. 12 р.
34. Труды Палеонтологического института, т. X, вып. 4. *Сошкина Е. Д.* Систематика среднедевонских *Rugosa* Урала. 1941 г. Ц. 3 р. 50 к.
35. Труды Палеонтологического института, т. XI, вып. 1. *Мартынов А. В.* Пермские ископаемые насекомые Чекарды. 1940 г. Ц. 5 р.
36. Труды Палеонтологического института, т. XI, вып. 2. Ископаемые пермские насекомые. 1940 г. Ц. 8 р. 50 к.
37. Труды Палеонтологического института, т. XI, вып. 3. *Руженцев В. Е.* Опыт естественной систематики некоторых верхнепалеозойских аммонитов. 1940 г. Ц. 11 р.
38. Труды Палеонтологического института, т. XII, вып. 2. *Сокольская А. И.* Брахиподы основания подмосковского карбона и переходных девонско-каменноугольных отложений, ч. 1. 1941 г. Ц. 12 р.
39. Труды Палеонтологического института, т. XII, вып. 3. *Семихатова С. В.* Группа *Spirifer trigonalis* Martini в надуглистых слоях нижнего карбона Подмосковского бассейна. 1941 г. Ц. 14 р. 50 к.
40. Труды Палеонтологического института, т. XII, вып. 4. *Семихатова С. В.* Брахиподы башкирских слоев СССР. 1941 г. Ц. 12 р. 50 к.
41. Палеонтологическое обозрение, вып. 2. Приложение к «Трудам ПИН» АН СССР» 1940 г. Ц. 9 р. 50 к.
42. Палеонтологическое обозрение, вып. 3. 1940 г. Ц. 5 р. 50 к.
43. *Горшков Н. М.* Гравиметрическая съемка Кузбасса и горной Шерш. 1932 г. Ц. 1 р. 25 к.
44. *Соболев М. И.*, проф. Извлечения ванадия и титана из уральских титаномагнетитов. 1936 г. Ц. 4 р. 10 к.
45. Труды Комитета по вечной мерзлоте, т. X. 1940 г. Ц. 11 р. 50 к.
46. Труды Лаборатории кристаллографии, вып. 2, 4. 1940 г. Ц. 13 р. 50 к.
47. Труды альбурской экспедиции 1934 и 1935 гг. 1936 г. Ц. 20 р.
48. Материалы по металлогении Южного Урала (железо, никель, хром). Основные итоги Южноуральской экспедиции 1935—1938 гг. 1941 г. Ц. 11 р. 50 к.
49. Палеолит Крыма. вып. II. *Борт-Осмоловский Г. А.* Кисть ископаемого человека из Грота Кик-Коба. 1941 г. Ц. 18 р.

КНИГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ ПО АДРЕСУ: МОСКВА, ПУШКИНСКАЯ, 28, КОНТОРА «АКАДЕМКНИГА»

02-511

СОДЕРЖАНИЕ



	Стр.
ПРИКАЗ ВЕРХОВНОГО ГЛАВНОКОМАНДУЮЩЕГО № 70 1 МАЯ 1944 г.	3
Профессор И. Ф. Полак. ЧАСЫ ВОКРУГ НЕВЕСНОГО ПОЛЮСА	6
Кандидат физ.-мат. наук А. П. Гринберг. ВЕТАТРОН — НОВЫЙ ГЕНЕРАТОР БЫСТРЫХ ЭЛЕКТРОНОВ	9
Доктор технических наук, проф. Б. А. Пышкин. ВОЕННЫЕ ПЕРЕПРАВЫ И МОСТЫ	13
Г. И. Головин. РАДИО НА ВОЙНЕ	18
Профессор А. И. Дзене-Литовский. СУЛЬФАТНЫЕ ОЗЕРА КУЧУК И КУЛУНДА	23
Кандидат геол. наук Б. А. Петрушевский. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАССКАЗЫВАЕТ	26
Доктор с.-х. наук Н. И. Синягин. САХАРНАЯ СВЕКЛА НА СЕВЕРЕ	30
Лауреат Сталинской премии кандидат биол. наук, И. Е. Глуценко. СТРАНИЦЫ СОВЕТСКОЙ АГРОВИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ	32
А. И. Ефимов и И. Мельников. ВЕЧНОЕ ХРАНИЛИЩЕ	39

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Член-корр. АН СССР А. В. Шубников. ЕВГРАФ СТЕПАНОВИЧ ФЕДОРОВ	41
Профессор К. К. Марков. ПЕРВЫЕ РУССКИЕ ВОЕННЫЕ ГЕОГРАФЫ . .	43

В ПОМОЩЬ ОГОРОДНИКУ-САДОВОДУ

В. Бровкина. КАЛЕНДАРЬ ОГОРОДНИКА-САДОВОДА	46
--	----

Адрес редакции

Москва, Волжонка, 14.

Ответственный редактор профессор Ф. Н. ПЕТРОВ
Заместитель ответственного редактора Н. С. Дороватовский

Подписано к печати 19.VI 1944 г.	Объем 6 печ. л.	Учетно-изд. л. 8,5
Тираж 35 000 экз.	Заказ 589	Цена 3 руб.

18-я типография треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР,
Москва, Шубинский пер., 10.



зверя, который вынужден уползать к границам своей берлоги — Германии для того, чтобы залечить раны. Но раненый зверь, ушедший в свою берлогу, не перестает быть опасным зверем. Чтобы избавить нашу страну и союзные с нами страны от опасности порабощения, нужно преследовать раненого немецкого зверя по пятам и добить его в его собственной берлоге. Преследуя же врага, мы должны вызволить из немецкой неволи наших братьев поляков, чехословаков и другие союзные с нами народы Западной Европы, находящиеся под пятой гитлеровской Германии.

Понятно, что эта задача представляет более трудное дело, чем изгнание немецких войск из пределов Советского Союза. Ее можно решить лишь на основе совместных усилий Советского Союза, Великобритании и Соединенных Штатов Северной Америки, путем совместных ударов с Востока — силами наших войск и с Запада — силами войск наших союзников. Не может быть сомнения, что только такой комбинированный удар может полностью сокрушить гитлеровскую Германию.

Товарищи красноармейцы и краснофлотцы, сержанты, офицеры и генералы, партизаны и партизанки! Трудящиеся Советского Союза! Братья и сестры, временно подпавшие под иго немецких угнетателей и насильственно утнаные на фашистскую каторгу в Германию! Приветствую и поздравляю вас с праздником 1 Мая!

Приказываю:

В честь исторических побед Красной Армии на фронте и в ознаменование великих успехов рабочих, колхозников и интеллигенции Советского Союза в тылу, сегодня, в день всемирного праздника трудящихся в 20 часов произвести салют в Москве, Ленинграде, Гомеле, Киеве, Харькове, Ростове, Тбилиси, Симферополе, Одессе — двадцатью артиллерийскими залпами.

ДА ЗДРАВСТВУЕТ НАШЕ СОВЕТСКОЕ ОТЕЧЕСТВО!

ДА ЗДРАВСТВУЕТ НАША КРАСНАЯ АРМИЯ И ВОЕННО-МОРСКОЙ ФЛОТ!

ДА ЗДРАВСТВУЕТ ВЕЛИКИЙ СОВЕТСКИЙ НАРОД!

ДА ЗДРАВСТВУЕТ ДРУЖБА НАРОДОВ СОВЕТСКОГО СОЮЗА!

ДА ЗДРАВСТВУЮТ СОВЕТСКИЕ ПАРТИЗАНЫ И ПАРТИЗАНКИ!

ВЕЧНАЯ СЛАВА ГЕРОЯМ, ПАВШИМ В БОЯХ ЗА СВОБОДУ И НЕЗАВИСИМОСТЬ НАШЕЙ РОДИНЫ!

СМЕРТЬ НЕМЕЦКИМ ЗАХВАТЧИКАМ!

*Верховный Главнокомандующий Маршал Советского Союза
И. Сталин*

ЧАСЫ ВОКРУГ НЕБЕСНОГО ПОЛЮСА

Профессор
И. Ф. ПОЛАК



Полярная звезда, которую легко найти по созвездию Большой Медведицы (см. рисунок), широко известна как путеводная звезда. Действительно, она расположена так близко к северному небесному полюсу, что для невооруженного глаза кажется почти неподвижной и указывает

направление на север точнее компаса. Все же остальные звезды как бы обращаются вокруг Полярной (на самом деле, конечно, вокруг полюса) в течение суток; обращение это происходит совершенно равномерно. Отсюда вытекает другое важное свойство Полярной: вместе с окружающими ее звездами она представляет собой небесные часы.

Примем Полярную за центр циферблата воображаемых стенных часов, а какую-нибудь из ярких окрестных звезд, например альфу (α) Большой Медведицы, за конец часовой стрелки этих часов. Проводим мысленно от Полярной по небу эту стрелку. Затем проводим через Полярную линию вертикальную как будто к часовым цифрам 12 и 6 и горизонтальную (к воображаемым цифрам 3 и 9). Вообразим теперь, что на небесном циферблате появились и остальные цифры, и определим на глаз час, который показывает на этих часах наша звезда-стрелка. При некотором навыке легко научиться определять и доли часа, например, четверти часа или десятки минут. Эти показания воображаемых небесных часов можно называть условными часами и минутами. Например, на рисунке стрелка Большой Медведицы показывает $7\frac{1}{4}$ часов (условных). Условное показание небесных часов как будто не должно иметь ничего общего с временем, по которому живет население. Начать с того, что все звезды обращаются вокруг Полярной навстречу движению стрелок обычных часов; поэтому показания небесной стрелки все время уменьшаются, а не увеличиваются: после 12 условных часов она показывает 11 час., 10 час. и т. д. Затем каждый условный час длится почти два обыкновенных часа, так как в сутках 24 часа, а не 12. Поэтому наши условные часы и минуты можно называть также двойными часами и двойными минутами. Отсюда сейчас же вытекает следующее правило.

Правило 1. Чтобы определить, сколько обыкновенных часов и минут прошло от первого (более раннего) показания небесной стрелки до

второго (более позднего), надо из первого показания вычесть второе и полученное число удвоить.

Третья особенность небесных часов состоит в том, что они уходят вперед против наших часов в сутки на 4 минуты (т. е. на 2 двойные минуты), а в месяц — на 2 часа (или на 1 двойной час). Например, если сегодня в полночь звезда-стрелка показывала 7 час. 20 мин., то завтра в полночь она покажет 7 час. 18 мин.; через 10 дней (тоже в полночь) — ровно 7 часов и т. д.

Учитывая все это, можно по показанию небесных часов рассчитать, который час будет в это время по обыкновенным часам. Расчет этот так прост, что грамотный человек делает его тут же на месте, в уме, в 1–2 минуты. Правила для этого расчета будут объяснены дальше; они выходят различными, смотря по тому, какая звезда принимается за небесную стрелку.

С какой же точностью можно определить время таким глазомерным способом? По первому впечатлению ответ на этот вопрос выходит неутешительный: ясно, что точность небесных часов гораздо меньше, чем точность даже таких карманных часов, на которых имеются только часовая стрелка и часовые деления. По таким часам мы можем на глаз оценивать примерно десятую долю часа, т. е. 6 минут. Но 6 минут небесных часов соответствуют 12 минутам обыкновенного времени; ошибка, таким образом, удваивается. Затем, самое главное, — на небесных часах нет и часовых делений, их приходится намечать на глаз; от этого ошибка еще увеличивается.

Кроме того, надо иметь в виду, что стрелки, проводимые от Полярной к звездам, — не прямые линии, а так называемые большие круги небесной сферы. Отсюда вытекает, например, такое следствие: линия, проведенная от Полярной к воображаемым цифрам 3 и 9, т. е. перпендикулярно к вертикальной линии 6–12, идет вполне горизонтально (т. е. параллельно линии горизонта) только близ Полярной. Чем дальше, тем сильнее она снижается и в точках востока и запада пересекается с горизонтом. Поэтому 3 условных часа и 9 условных часов на самом деле наступают тогда, когда звезда-стрелка стоит не на одной высоте с Полярной, а несколько ниже ее, но насколько ниже, — без тригонометрического вычисления точно сказать нельзя. Но ясно, что вследствие этой особенности звездных стрелок время на глаз определяется точнее всего, когда небесные часы показывают около 6 или 12 условных часов. Когда же их показание близко к 3



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

6

1944

ПРИКАЗ Верховного Главнокомандующего

1 мая 1944 г.

№ 70

гор. Москва

Товарищи красноармейцы и краснофлотцы, сержанты, офицеры и генералы, партизаны и партизанки! Трудящиеся Советского Союза! Братья и сестры, временно подпавшие под иго немецких угнетателей и насильственно угнанные на фашистскую каторгу в Германию!

От имени Советского Правительства и нашей большевистской партии приветствую и поздравляю вас с днем 1 мая!

Народы нашей страны встречают день 1 мая в обстановке выдающихся успехов Красной Армии.

Со времени разгрома немецких дивизий под Сталинградом Красная Армия ведет почти непрерывное наступление. За это время Красная Армия прошла с боями от Волги до Серета, от предгорий Кавказа до Карпат, истребляя вражескую нечисть и выметая ее с советской земли.

В ходе зимней кампании 1943—44 гг. Красная Армия выиграла историческую битву за Днепр и Правобережную Украину, сокрушила мощные оборонительные укрепления немцев под Ленинградом и в Крыму, умелыми и стремительными действиями преодолела немецкую оборону на водных рубежах — Южный Буг, Днестр, Прут, Серет. Почти вся Украина, Молдавия, Крым, Ленинградская и Калининская области, значительная часть Белоруссии очищены от немецких захватчиков. Родине возвращены металлургия Юга, руда Криворожья, Керчи и Никополя, плодородные земли между Днепром и Прутом. Из фашистского рабства вызволены десятки миллионов советских людей.

Выполняя великое дело освобождения родной земли от фашистских захватчиков, Красная Армия вышла к нашим государственным границам с Румынией и Чехословакией, и продолжает теперь громить вражеские войска на территории Румынии.

Успехи Красной Армии стали возможными благодаря правильной стратегии и тактике советского командования, благодаря высокому моральному духу и наступательному порыву наших бойцов и командиров, благодаря хорошему оснащению наших войск первоклассной советской военной техникой, благодаря возросшему искусству и выучке наших артиллеристов, мино-

метчиков, танкистов, летчиков, связистов, саперов, пехотинцев, кавалеристов, разведчиков.

Этим успехам в значительной мере содействовали наши великие союзники, Соединенные Штаты Америки и Великобритания, которые держат фронт в Италии против немцев и отвлекают от нас значительную часть немецких войск, снабжают нас весьма ценным стратегическим сырьем и вооружением, подвергают систематической бомбардировке военные объекты Германии и подрывают, таким образом, военную мощь последней.

Но успехи Красной Армии могли бы оказаться непрочными и они были бы сведены на-нет после первого же серьезного контрудара со стороны противника, если бы Красную Армию не подпирала с тылу весь наш советский народ, вся наша страна. Красная Армия в боях за Родину проявила беспримерное геройство. Но советский народ не остался в долгу перед Красной Армией. В трудных условиях войны советский народ добился решающих успехов в деле массового производства вооружения, огнеприпасов, обмундирования, продовольствия и своевременной доставки их на фронты Красной Армии. За истекший год серьезно возросла мощь советской промышленности. В строй вступили сотни новых заводов, шахт, десятки электростанций, железнодорожных линий, мостов. Новые миллионы советских людей стали к станкам, овладели сложнейшими профессиями, сделали мастерами своего дела. С честью выдержали испытания войны наши колхозы и совхозы. Не покладая рук, советское крестьянство, в трудных условиях военного времени, работает на полях, снабжая продовольствием нашу армию и население, поставляя сырье нашей промышленности. А наша интеллигенция обогатила советскую науку и технику, культуру и искусство новыми выдающимися достижениями и открытиями. Неоценимые заслуги в деле защиты Отечества имеют советские женщины, самоотверженно работающие в интересах фронта, мужественно переносящие все трудности военного времени, вдохновляющие на ратные подвиги воинов Красной Армии — освободителей нашей Родины.

Отечественная война показала, что советский народ способен творить чудеса и выходить победителем из самых тяжелых испытаний. Рабочие, колхозники, советская интеллигенция, весь советский народ преисполнены решимости ускорить разгром врага, полностью восстановить разрушенное фашистами хозяйство, сделать нашу страну еще более сильной и зажиточной.

Под ударами Красной Армии трещит и разваливается блок фашистских государств. Страх и смятение царят ныне среди румынских, венгерских, финских и болгарских «союзников» Гитлера. Теперь эти гитлеровские сподручные, страны которых оккупированы и оккупируются немцами, не могут не видеть, что Германия проиграла войну. У Румынии, Венгрии, Финляндии и Болгарии есть только одна возможность избежать катастрофы: разрыв с немцами и выход из войны. Однако трудно рассчитывать на то, что нынешние правительства этих стран способны порвать с немцами. Надо полагать, что народам этих стран придется самим взять в свои руки дело своего освобождения от немецкого ига. И чем скорее народы этих стран поймут, в какой тупик завели их гитлеровцы, чем быстрее прекратят они всякую поддержку своих немецких поработителей и их сподручных — квислингов в своей собственной стране, тем меньше жертв и разрушений понесут эти страны от войны, тем больше они могут рассчитывать на понимание демократических стран.

В результате успешного наступления Красная Армия вышла на наши государственные границы на протяжении более 400 километров, освободив от немецко-фашистского ига более $\frac{3}{4}$ оккупированной советской земли. Дело состоит теперь в том, чтобы очистить от фашистских захватчиков всю нашу землю и восстановить государственные границы Советского Союза по всей линии, от Черного моря до Баренцева моря.

Но наши задачи не могут ограничиваться изгнанием вражеских войск из пределов нашей Родины. Немецкие войска напоминают теперь раненого

или к 9 условным часам, ошибка должна быть значительно больше.

Вследствие подобных ошибок (которые астрономы называют систематическими) и неточности нашего глазомера время по одной звезде-стрелке может получиться с ошибкой в четверть часа и больше. Вот почему этот способ, хотя он и давно известен, не находил себе широкого применения. Предлагались разные его усовершенствования, но они состояли большей частью только в том, что вместо одной звезды-стрелки брали другую, которая казалась более подходящей. Между тем, для увеличения точности надо сделать то, что всегда делают астрономы в подобных случаях: пронаблюдать несколько небесных стрелок, имеющих разное направление, рассчитать время по каждой стрелке отдельно и из полученных времен взять среднее.

Но ведь для этого надо прежде всего удерживать в памяти несколько совершенно различных показаний разных звезд-стрелок, затем с этими показаниями произвести расчет, для каждой звезды различный и, наконец, несколько полученных чисел соединить в одно среднее. И все это надо сделать достаточно быстро и притом в темноте, в уме, иначе способ теряет всю свою ценность. Неужели это возможно?

Это оказалось возможным благодаря тому, что между положениями трех самых ярких звезд вокруг Полярной существует очень простая связь (конечно, совершенно случайная), на которую до сих пор, насколько мне известно, не обращали внимания. Эта связь позволяет, как сейчас увидим, уже во время самого наблюдения соединить показания всех трех звезд-стрелок в одно среднее показание, более точное, чем показание каждой звезды в отдельности. С этим уточненным единым показанием звезды-стрелки и ведется дальше очень простой расчет.

Внутри круга, проведенного вокруг Полярной радиусом в 30° , имеются всего три звезды такой же яркости, как Полярная, или еще ярче. Именно эти три звезды, которые, таким образом, нельзя смешать с другими, и являются звездами-стрелками нашего способа. Это следующие звезды (см. рисунок):

1) Альфа (α) Большой Медведицы — ближайшая и более яркая из той пары звезд, по которой обычно находят Полярную;

2) Бета (β) Малой Медведицы — более яркая звезда из другой пары, ближе к Полярной;

3) Гамма (γ) Кассиопеи — средняя и самая яркая звезда из очень заметного пятизвездия, похожего на букву М, по другую сторону от Полярной, почти напротив Большой Медведицы.

Стрелки, проведенные от Полярной к этим трем звездам, будем называть: 1) Большая Пара (главная стрелка), 2) Малая Пара, 3) Пятерка.

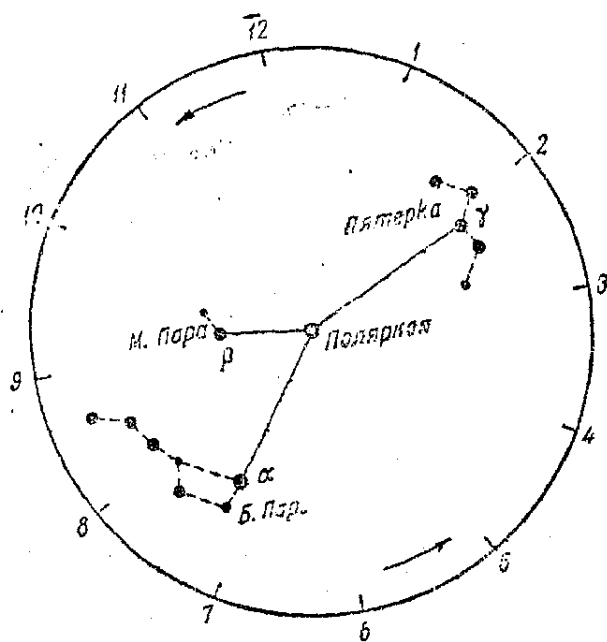
Для расчета времени по этим стрелкам заметим прежде всего следующее правило:

Правило 2. Большая Пара показывает 12 двойных часов в полночь 20 марта, т. е. около весеннего равноденствия. В полночь 20 числа каждого следующего месяца она показывает меньше на 1 двойной час, в полночь каждого следующего дня — меньше на 2 двойные минуты. (При этом учтено, что часы в СССР с 1930 г. переведены на час вперед).

Этих двух правил достаточно для приблизительного определения времени по одной стрелке Большой Пары. Но мы стремимся определить

время как можно точнее, по всем трем стрелкам. И вот оказывается, что показания второй и третьей стрелок всегда связаны с показанием первой, главной стрелки следующим простым правилом:

Правило 3. Малая Пара всегда показывает



почти точно на пару двойных часов больше, чем показывает в это же время Большая Пара, а Пятерка — еще на пять (двойных часов больше, чем Малая Пара.

Теперь читателю станут понятны названия, которые мы дали стрелкам; благодаря этим названиям сразу запоминается наше главное правило 3.

Правило это прежде всего помогает быстро отсчитать показание 2-й и 3-й стрелок, после того как мы отсчитаем показание 1-й стрелки, и помогает избежать грубых ошибок при отсчете.

Надо помнить, что вследствие неизбежных ошибок нашего глазомера разницы между показаниями трех звезд-стрелок почти никогда не выходят ровно 2 часа и ровно 5 часов; к этому ни в коем случае не следует стремиться. Если разницы при первом наблюдении у нас получились, скажем, на час больше или меньше, чем должно быть по правилу 3, — надо проверить наблюдение еще раз и не смущаться, что разницы в конце концов будут расходиться с правилом даже на 20–30 мин. в ту или другую сторону.

Главное значение правила 3 заключается в том, что оно позволяет привести показания 2-й и 3-й стрелок к одновременному показанию 1-й стрелки следующим образом:

Правило 4. Чтобы привести показания Малой Пары и Пятерки к показанию Большой Пары, надо из показания Малой Пары вычесть 2 часа, а из показания Пятерки вычесть 7 часов (или прибавить 5 часов).

Полученные числа будем называть приведенными показаниями. Теперь у нас получились как бы три показания Большой Пары, различающиеся лишь в минутах. Эти три показания соединяются в одно показание по правилу 5:

Правило 5. Чтобы соединить показания трех небесных стрелок в одно показание, надо сложить показание Большой Пары с приведенными показаниями Малой Пары и Пятерки и сумму разделить на три.

Так как часы у всех трех показаний большей частью выходят одинаковыми, то это действие обыкновенно приходится делать только с минутами.

С этим уточненным показанием Большой Пары по правилам 2 и 1 определяется время, протекающее от местной полуночи. Хотя это время называется местным гражданским временем, но его знают только астрономы, а гражданское население живет по поясному времени (притом переведенному на час вперед по декрету 1930 г.). Чтобы получить по нашим небесным часам это поясное время, остается прибавить или вычесть поправку, которая зависит от долготы места.

Правило 6. Поправка для перевода местного времени в поясное равна нулю на среднем меридиане каждого часового пояса, т. е. под долготами, которые делятся на 15° (0° , 15° , 30° и т. д.). В местах с другими долготами она составляет 4 минуты на каждый градус разности долгот. Если место лежит к западу от среднего меридиана пояса, поправка прибавляется (+) к местному времени, если к востоку — вычитается (-).

По этому правилу поправку легко раз навсегда определить по карте. Для примера даем ее для нескольких городов СССР. Величина ее редко достигает получаса, так что во многих случаях ею можно пренебрегать.

Киев	— 2 мин.	Севастополь	— 14 мин.
Ленинград	— 1 »	Ташкент	+ 23 »
Минск	+ 10 »	Тбилиси	+ 1 »
Москва	— 30 »	Харьков	— 25 »

Пример. Опишем, как производилось глазное определение времени в Москве 26 сентября 1943 г.

Перед наблюдением, чтобы дальнейший расчет произвести скорей, рассчитываем по правилу 2, что в полночь на 26 сентября, т. е. через 6 дней после 20 сентября, стрелка Большой Пары показывала:

6 час. — 12 мин. = 5 час. 48 мин.

Это число запоминаем и приступаем к наблюдению, начиная с Большой Пары. Отмечаем такие показания небесных стрелок (см. рисунок);

1. Большая Пара — 7 час. 10 мин. (двойных)
- 2) Малая Пара — 9 час. 20 мин. »
- 3) Пятерка — 14 час. 30 мин. »

По правилу 4 приводим показания 2 и 3 к показанию Большой Пары, вычитая из первого 2 часа, из второго 7 часов. Получаем:

- 1) 7 час. 10 мин., 2) 7 час. 20 мин., 3) 7 час. 30 мин.

По правилу 5 соединяем эти три показания в одно, для чего их минуты складываем и сумму делим на 3. Получается 7 час. 20 мин.

Затем определяем, сколько двойных часов прошло от полуночи до 7 час. 20 мин. условного времени. Для этого по правилу 1 надо из найденного перед наблюдением числа 5 час. 48 мин. вычесть 7 час. 20 мин. Чтобы можно было это сделать, к первому числу прибавим 12 часов:

5 час. 48 мин. + 12 час. = 17 час. 48 мин.

Теперь вычитаем:

17 час. 48 мин. — 7 час. 20 мин. = 10 час. 28 мин. (двойных).

Умножаем на 2, чтобы получить обыкновенное время:

10 час. 28 мин. $\times 2$ = 20 час. 56 мин. (или 8 час. 56 мин. вечера).

Мы получили местное московское время (притом переведенное на час вперед подобно тому, как по декрету 1930 г. переведено поясное время). Чтобы получить обычное поясное время, надо вычесть поправку для Москвы по таблице:

20 час. 56 мин. — 30 мин. =

20 час. 26 мин.

Верные часы показывали 20 час. 22 мин.

Ошибка 4 мин.

Таким образом по звездам мы получили время с ошибкой не больше той ошибки, которую нередко дают часы не только у частных лиц, но и в учреждениях.

Примечание. Мы показали, как по звездам определять декретное поясное время, которое употребляется в СССР с 1930 г. Это время поставлено на час вперед против международного поясного времени, употребляющегося за границей.

Если придется определять по звездам это международное поясное время, то надо в правиле 2 вместо «20 марта» и «20 числа» поставить «5 марта» и «5 числа». Все остальные правила останутся без изменений, изменится еще только расчет примера, так что в ответе получится 19 час. 26 мин. и 19 час. 22 мин.

БЕТАТРОН — НОВЫЙ генератор быстрых электронов

Кандидат физико-математических наук

А. П. ГРИНБЕРГ

Говоря о методах, с помощью которых можно сообщить электронам очень большие скорости, необходимо прежде всего пояснить, какие электроны называются «очень быстрыми».

Возьмем наиболее известный электронный прибор — радиолампу. Нить ее при накаливании

испускает электроны, которые под действием приложенного электрического поля пролетают сквозь один или несколько сетчатых электродов и попадают на анод радиолампы.

Каковы же скорости электронов при падении их на анод? На этот вопрос ответить не трудно. Обычно между нитью и анодом лампы прикладывается разность потенциалов в 200—300 вольт. Пользуясь соответствующей формулой, можно подсчитать, какую скорость набирает частица, несущая заряд определенной величины, пройдя ту или иную разность потенциалов. Такой подсчет показывает, что электрон, прошедший разность потенциалов в 300 вольт, имеет скорость немного более 10 тыс. км в секунду. Это — огромная скорость; она чрезвычайно велика даже по сравнению, например, со скоростью полета пули. С другой стороны, 300 вольт — это очень небольшая разность потенциалов по сравнению с теми высокими напряжениями, которыми повседневно пользуется современная электротехника, так что электронам без труда можно сообщить гораздо большие скорости. Поэтому электроны, прошедшие разность потенциалов в 300 вольт и набравшие скорость в 10 тыс. км в секунду, считаются еще очень медленными.

Приведенный пример показывает, насколько нецелесообразно и неудобно пользоваться для характеристики скорости электрона обычными единицами, т. е. числом километров в секунду. Гораздо удобнее пользоваться величиной кинетической энергии электрона, выражая ее не в эргах, а в электрон-вольтах. Мы говорим: электрон имеет энергию в 100 электрон-вольт (100 eV), и это значит, что его энергия равна той, какую приобрел бы электрон (или частица другой массы, но с зарядом электрона), пройдя разность потенциалов в 100 вольт. Разумеется, в случае надобности всегда можно перейти от электрон-вольт к эргам: 1 MeV (миллион электрон-вольт) равен $1,6 \cdot 10^{-6}$ эргов.

Трудно указать границу между «медленными» и «быстрыми» электронами — эти термины весьма условны и имеют лишь относительное значение.

Во всяком случае электроны с энергией в 1 MeV и более мы будем называть быстрыми. Заметим, что скорость электрона, кинетическая энергия которого составляет 1 MeV, равна приблизительно 280 тыс. км в секунду, т. е. 94% скорости света. Согласно теории относительности Эйнштейна, скорость любого материального тела не может быть больше скорости света ($c = 300\,000$ км/сек.), поэтому величина скорости электрона растет не пропорционально его кинетической энергии, а медленнее. При энергиях электрона порядка 1 MeV и выше скорость его уже почти не меняется при увеличении кинетической энергии; последняя возрастает за счет увеличения массы электрона, которое тем больше, чем ближе скорость электрона к скорости света. Например, энергии электрона в 5 MeV соответствуют: скорость, равная приблизительно 299 000 км/сек., т. е. 99,6% скорости света, и масса электрона, превышающая массу покоящегося электрона в 10,8 раза.

В каких областях применяются быстрые электроны? Несомненно, наиболее широкое применение они находят в технике получения рентгеновских лучей. Эти лучи возникают при торможении пучка быстрых электронов в металлической пластинке — так называемом антикатоде. Чем больше скорость падающих на антикатод электронов, тем «жестче» возникающие рентгеновские лучи, т. е. тем больше их проникающая способность. В медицинских рентгеновских трубках обычно получают не очень жесткие лучи; скорости электронов в таких трубках не превышают 100—200 киловольт. В технике же, для просвечивания металлических болванок или готовых изделий с целью обнаружения внутренних раковин (так называемая рентгеновская дефектоскопия), возникает потребность в гораздо более жестких рентгеновских лучах. В современных промышленных рентгеновских трубках скорость электронов увеличивается напряжениями в 1 MV и более; с помощью таких трубок можно исследовать стальные болванки толщиной до 200 мм.

Однако и техника и, особенно, наука заинтересованы в том, чтобы получать еще более быстрые электроны. Не говоря уже о том, что электроны высоких скоростей помогли бы шире изучить свойства электронов и взаимодействие их с веществом, — возможность получения электронов со сверхвысокой энергией представляет особый интерес для физики атомного ядра. С помощью таких электронов можно было бы осуществить множество интересных ядерных процессов, а

главное — можно было бы в лабораторных условиях воспроизвести явления, которые удается пока наблюдать лишь в космических лучах, причем в единичных случаях.

Для получения быстрых электронов физики пользовались сперва различными радиоактивными веществами. Бета-частицы, испускаемые этими веществами при радиоактивном распаде, представляют собой не что иное, как быстрые электроны, энергия которых достигает больших значений. Так, например, максимальная энергия β -частиц радия С (RaC) составляет около 3,2 MeV, а максимальная энергия β -частиц RaE равна 1,2 MeV. С помощью этих естественных источников были изучены свойства электронов с энергией в несколько MeV: поглощение их в веществе, рассеяние и т. д.

Затем электроны таких высоких энергий стали искусственно получать в специальных вакуумных трубках, между электродами которых с помощью того или иного источника высокого напряжения создали разности потенциалов, достигающие миллионов вольт. Из таких источников высокого напряжения наиболее широкое распространение получил в последние годы электростатический генератор американца ван-де-Граафа, достигший высокого технического совершенства. Не описывая здесь схему его устройства, укажем лишь, что он представляет собой один из вариантов обычной «школьной» электростатической машины, но увеличенный до гигантских размеров. (Большие размеры вообще неизбежны в технике генерирования постоянного высокого напряжения, так как необходимо предотвратить разряд на землю.) Для примера можно указать, что генератор типа ван-де-Граафа, построенный в Украинском физико-техническом институте (Харьков) и рассчитанный на получение напряжений до 4 млн. вольт, по внешнему виду представляет собой полый металлический шар диаметром 10 м, укрепленный на изолирующих колоннах высотой в 8 м!

С помощью высоковольтных генераторов удалось получить напряжения до 10 MV. Электроны, ускоренные такими разностями потенциалов, способны уже вызвать расщепление некоторых атомных ядер. Следует заметить, что в трубке генератора можно получить электронные пучки несравненно большей интенсивности, чем те, которые доставляются радиоактивными веществами. Интенсивность электронного пучка в трубке легко может достигать величины, эквивалентной β -излучению от 20 кг радия.

10 млн. вольт — это, повидимому, тот практический предел, выше которого современная техника генерирования постоянного высокого напряжения существенно подняться не может. Между тем физики желают получать электроны с гораздо более высокими энергиями, чем 10 MeV. Поэтому конструкторская мысль не раз обращалась к идее ускорения электронов с помощью не прямых методов. В самом деле, обязательно ли для получения электронов с энергией, скажем, в 5 млн. электрон-вольт иметь полное напряжение в 5 млн. вольт? Нельзя ли, например, взять сравнительно невысокое напряжение и приложить его на пути движения электрона многократно, сообщив ему таким способом большую скорость? Как известно, именно на принципе повторного ускорения основана работа циклотрона — замечательно остроумного аппарата, впервые построенного американцем Лоуренсом в

1932 г. и дающего возможность получать мощные пучки заряженных частиц — ионов — с весьма большими энергиями (в настоящее время — до 32 MeV).

Однако метод циклотрона непригоден для ускорения электронов. Это объясняется тем, что при больших скоростях движения частиц вступают в свои права явления, связанные с теорией относительности. Масса тела, зависит от скорости его движения, и изменение массы по сравнению с массой покоящегося тела тем существеннее, чем ближе его скорость к скорости света. Циклотрон же может нормально работать только при условии, что масса частицы, получившей в циклотроне наибольшую для данного прибора скорость, не будет заметно отличаться от массы покоящейся частицы. Когда речь идет об ускорении «тяжелых частиц» — α -частиц, протонов и дейтронов¹, — условие постоянства массы частицы практически выполняется до весьма значительных энергий их; с помощью циклотрона тяжелые частицы можно ускорить до 50–100 MeV. Но совершенно иначе обстоит дело, если попытаться использовать циклотрон для ускорения электронов. Уже при энергиях порядка нескольких сотен тысяч электрон-вольт начинает существенно сказываться переменность массы электронов, в связи с чем исчезает возможность дальнейшего ускорения их в циклотроне.

Таким образом, циклотрон не может служить генератором очень энергичных электронов. Однако и для электронов существует метод получения больших энергий без применения высоких напряжений. Идея этого метода не очень нова. Она была предложена еще в 1927 г. инженером Видером, но только в 1940 г. ее удалось осуществить на практике молодому американскому физiku Дональду Керсту.

Речь идет о методе индукционного ускорения электронов, идея которого заключается в следующем. Представим себе электромагнит, через обмотку которого пропускается ток, со временем усиливающийся. Тогда напряженность магнитного поля между полюсами электромагнита будет соответственно также усиливаться. Согласно закону электромагнитной индукции, такое изменяющееся со временем магнитное поле будет возбуждать «индуцированную» в пространстве электрическое поле, силовые линии которого в данном случае получают вид окружностей, изображенных на рис. 1. Положим, что мы поместили между полюсами электромагнита вакуумную камеру, например в виде плоской коробки, и что в этой камере имеется свободный электрон. Этот электрон под действием индуцированного электрического поля начнет двигаться по некоторой траектории. Предположим, далее, что мы нашли способ устроить так, чтобы эта траектория совпала с одной из силовых линий электрического поля. Посмотрим, что в таком случае будет происходить с электроном. Двигаясь все время вдоль силовой линии индуцированного электрического поля, он будет описывать вокруг магнитного потока оборот за оборотом по замкнутому пути в одном направлении — в течение всего того отрезка времени, пока индуцированное электрическое поле не изменит своего направления. Что же произойдет со скоростью, с кинетической энергией такого электрона? Так как во время движения вдоль силовой линии на него

¹ Дейтон — ядро атома дейтерия, т. е. тяжелого водорода; дейтон состоит из одного нейтрона и одного протона.

непрерывно действует сила электрического поля, хотя, может быть, и не постоянная по величине, но увлекающая его все время в одном направлении, то электрон будет непрерывно увеличивать свою скорость. Очевидно, что, находясь в таких условиях достаточное время (на самом деле — крайне малое по абсолютной величине), он сможет приобрести огромную кинетическую энергию.

Мы видим, таким образом, что с помощью электромагнитной индукции электронам возможно сообщать очень большие скорости. Однако сама по себе идея — ускорять электроны, заставляя их двигаться вдоль силовых линий индуцированного электрического поля, не имела бы никакой ценности, если бы она не дополнялась указанием способа, с помощью которого можно на самом деле удерживать движущийся электрон на электрической силовой линии, на замкнутой вокруг магнитного потока орбите. Самый важный результат, полученный Видероз при теоретическом анализе вопроса об ускорении электронов с помощью электромагнитной индукции, состоит именно в том, что он обнаружил возможность автоматического управления движением электронов в индукционном ускорителе электронов. Возможность эта заключается в следующем. Известно, что если электрон, движущийся прямолинейно с некоторой скоростью, попадает в однородное и неизменное магнитное поле под прямым углом к силовым линиям этого поля, то в результате действия магнитной силы на движущийся заряд путь электрона искривляется, и он будет двигаться по окружности, плоскость которой перпендикулярна к магнитным силовым линиям. Радиус этой окружности зависит от скорости электрона и от напряженности магнитного поля. Чем больше скорость электрона, тем меньше искривляет его путь магнитное поле, т. е. тем больше радиус окружности, по которой он будет двигаться. Увеличение же напряженности магнитного поля приводит, наоборот, к уменьшению радиуса этой окружности.

Итак, с помощью магнитного поля можно заставить электрон двигаться по замкнутому пути (по окружности). Но, как мы видели, ведь именно в этом и состояла задача, возникшая перед конструктором индукционного ускорителя электронов. Следовательно, решение ее может заключаться в том, чтобы применить в приборе выбранное надлежащим образом магнитное поле. И здесь возникла заманчивая мысль: нельзя ли магнитным полем, необходимым в приборе, чтобы индуцировать электрическое поле, воспользоваться также и в качестве того управляющего магнитного поля, которое будет удерживать движущиеся электроны все время на одной и той же замкнутой круговой орбите? Напряженность индуцирующего магнитного поля должна непрерывно меняться во времени (иначе не будет индукции), и если бы речь шла об электроне, скорость которого неизменна, то траекторией его движения в таком поле была бы не окружность, а медленно свертывающаяся (если поле возрастает) или развертывающаяся (если поле убывает) плоская спираль наподобие часовой пружины; в результате электроны, совершив сравнительно небольшое число оборотов в приборе, попали бы на его стенки. Однако, если при движении в вакуумной камере электрон, благодаря действию индуцированного электрического поля, непрерывно увеличивает свою скорость, то в магнитном поле

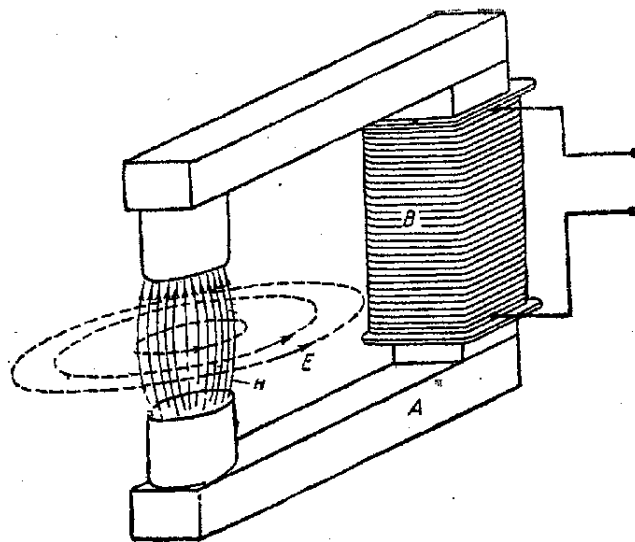


Рис. 1. Схема опыта, демонстрирующего получение индуцированного электрического поля. А — сердечник электромагнита, В — обмотка электромагнита, Н — силовые линии индуцированного электрического поля

он будет стремиться двигаться по все менее круто изогнутой окружности. Таким образом, при движении электрона в нарастающем магнитном поле и одновременном росте его скорости будут проявляться факторы, действующие в противоположные стороны: один — в сторону непрерывного уменьшения радиуса орбиты, другой — в сторону непрерывного увеличения его, и эти две тенденции всегда будут в некоторой степени компенсировать друг друга.

После сказанного не покажется уже столь поразительным тот факт, что можно, оказывается, добиться полного уравновешивания этих двух стремлений, подобрав такие условия, при которых электрон, находясь в нарастающем магнитном поле, будет двигаться по некоторой определенной окружности не изменного радиуса, непрерывно набирая скорость.

Следует особо подчеркнуть, что существование в индукционном ускорителе электронов такой равновесной орбиты совершенно не зависит от массы электрона. Поэтому, в противоположность тому, что получается в циклотроне, работа прибора не нарушается и тогда, когда ускоряемая частица, набрав большую скорость, увеличивает в соответствии с теорией относительности свою массу во много раз.

Для того чтобы получить электрическую силу, ускоряющую электрон, необходимо создать магнитное поле, напряженность которого с течением времени должна возрастать. Рациональнее всего питать обмотку электромагнита ускорителя переменным током. Как известно, напряжение технического переменного тока со временем меняется по так называемой синусоиде (см. рис. 2). Таким образом, на протяжении каждого периода T мы будем иметь такой отрезок времени, в течение которого магнитное поле возрастает, и тогда можно будет осуществить индукционное ускорение электронов. Это произойдет в первой четверти каждого периода (участки АВ, ЕF и т. д. на рис. 2), которая и явится «рабочим тактом» прибора. Возрастание магнитного поля (но направленного уже в противоположную сторону) будет происходить и в 3-й четверти каждого периода (участок CD и ему подобные на рис. 2), так что и она может быть использована в качестве «рабочего такта», с той лишь разницей, что элек-

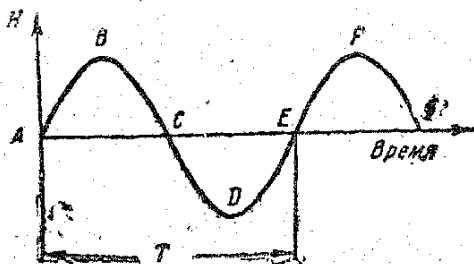


Рис. 2. Изменение напряженности магнитного поля между полюсами электромагнита, питаемого переменным током

троны в эти промежутки времени будут совершать свои обороты вокруг оси прибора в противоположном направлении. Время, соответствующее участкам BC и DE, — нерабочее время прибора; на участке EF прибор снова работает, и т. д. Таким образом, прибор дает свою продукцию периодически, отдельными короткими порциями, и частота их появления равна частоте переменного тока, питающего электромагнит (или же вдвое больше ее).

Первый прибор Керста, построенный им в Иллинойском университете в 1940 г., был рассчитан на ускорение электронов приблизительно до 2 MeV. Прибор имеет весьма небольшие размеры и свободно помещается на столе, как видно из фотографии (рис. 3). Основными частями прибора являются электромагнит специальной конструкции и стеклянная вакуумная камера, имеющая вид бублика. Источником электронов, как и в радиолампе, служит накаливаемая металлическая нить, находящаяся в камере.

В течение четверти периода, что при частоте тока в 600 периодов в секунду составляет $\frac{1}{2400}$ секунды, электроны мчатся по равновесной орбите, непрерывно набирая скорость в индуцированном электрическом поле. За $\frac{1}{2400}$ секунды электрон совершает вокруг оси прибора примерно 250 тыс. оборотов, т. е. проходит путь длиной около 125 км. На этом пути электрон приобретает энергию в 2,3 MeV.

Добившись прекрасных результатов с первым прибором, Керст в 1941 г. построил в исследовательской лаборатории фирмы «Дженерал электрик» (г. Скенектеди) второй прибор, рассчитанный на получение электронов с энергией до 20 MeV. Эта установка, получившая название бе-

татрона, имеет уже довольно солидные размеры, хотя они, конечно, гораздо меньше, чем у циклотрона, дающего, например, такой же энергии протоны. Вес установки — около 3,5 тонн. Магнит имеет в длину 1,5 м, в ширину 0,5 м и в высоту — 0,9 м. Диаметр полюсных наконечников — 48 см. В каждом цикле ускорения электроны совершают около 350 тыс. оборотов, проходя путь длиной в 420 км.

В первые месяцы работы второй модели прибора Керста были получены электроны с энергией в 13 MeV, а к концу 1941 г. удалось получить полное расчетное ускорение, т. е. ускорение электронов до 20 MeV. Скорость электрона, соответствующая такой энергии, меньше скорости света всего на 0,03%! Это, несомненно, наибольшая скорость, когда-либо полученная человеком. Рентгеновские кванты, возникающие при ударе таких электронов о мишень, расположенную внутри вакуумной камеры, по своей энергии (20 MeV) превышают наиболее жесткие γ -кванты, известные и использованные в экспериментальной практике ядерной физики (γ -лучи, возникающие при облучении лития протонами; их энергия равна 17 MeV. Резко направленный пучок рентгеновского излучения на мишени бетатрона по своему ионизирующему действию эквивалентен более чем 1 кг радия. Не лишним будет здесь напомнить, что годовая добыча радия во всем мире меньше этого количества.

Энергия в 20 MeV, достигнутая во второй модели бетатрона, — отнюдь не предел. Многообещающие результаты, полученные с первыми двумя моделями, позволили Керсту в том же 1941 г. начать в исследовательской лаборатории «Дженерал электрик» постройку третьего, самого большого бетатрона, рассчитанного на получение электронов с энергией в 100 MeV. Такие колоссальные энергии уже приближаются к энергиям космических электронов, и можно надеяться, что с помощью новой модели бетатрона можно будет в лабораторных, контролируемых условиях воспроизводить ряд интересных явлений, пока известных только из наблюдений над космическими частицами.

Постройка бетатрона на 100 MeV в настоящее время, вероятно, уже закончена. Подробных данных об этой установке еще нет. Известно, что вес электромагнита нового бетатрона — 125 т. Вакуумная камера — стеклянная, в виде огромного бублика, с наружным диаметром в 1,8 м. Вся установка помещается в специальном здании со стенками метровой толщины, чтобы защитить работающих от высоковольтных рентгеновских лучей и электронов. Наблюдение и контроль за работой установки производится из соседнего помещения с помощью соответствующих приборов.

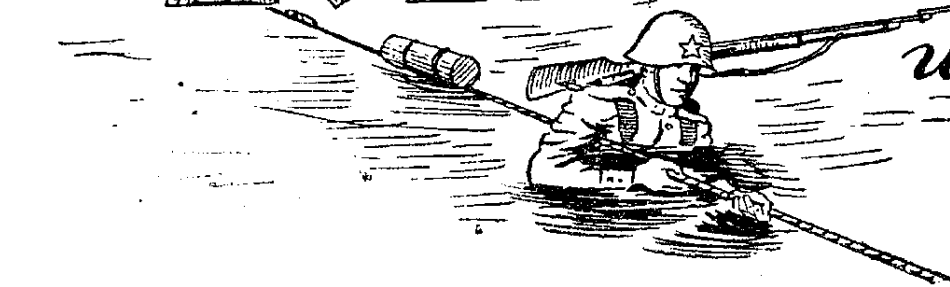
Как видим, по мере возрастания максимальной энергии электронов, какую желают получить в индукционном ускорителе, весьма быстро увеличиваются и размеры всей установки. От настольного прибора на 2,3 MeV, весившего приблизительно 150 кг и потреблявшего для питания электромагнита мощность меньше 4 квт, приходится в случае генерирования электронов в 100 MeV перейти к постройке большой установки весом более 125 т и потребляющей около 500 квт мощности.

Следует отметить, что задача получения электронов с энергиями в 200–300 MeV и больше наталкивается уже не только на трудности, связанные



Рис. 3. Общий вид первой модели препарата Керста

ВОЕННЫЕ переправы и мосты



Доктор технических наук профессор

Б. А. ПЫШКИН



одные рубежи всегда играли огромную роль во время войны. Реки и озера, овраги, ручьи и болота часто служат серьезным препятствием для продвижения воинских частей и их боевой техники.

Если для обороняющегося водный рубеж представляет более или менее надежную защиту, то для нападающего он трудно проходимое препятствие, на преодоление которого надо затратить много сил и средств, причем нередко в тяжелых боевых условиях.

Отечественная война дала Красной Армии богатейший опыт по всем отраслям военного искусства, в том числе и по тактике преодоления водных преград. В героическую летопись борьбы

советского народа против немецко-фашистских захватчиков вписаны такие яркие, незабываемые страницы, как переправы через Волгу у стен Сталинграда, форсирование Днестра, преодоление Днестра и других водных рубежей, через которые победно шла Красная Армия, изгоняя фашистские банды из пределов нашей Родины.

Значительные реки сами по себе служат вполне удовлетворительным заграждением для обороняющихся войск. Малыми реками с древних времен пользовались для создания искусственных водных заграждений, путем затопления или заболачивания, сооружая на них специальные плотины.

Маловодные реки преодолевались сравнительно легко, но при форсировании больших рек требовались уже специальные средства перепра-

(Окончание)

с размерами установки и потребляемой ею мощностью; расчет показывает, что при столь больших энергиях электронов существенное значение приобретает так называемое радиационное торможение электронов. При движении в магнитном поле электрон затрачивает часть своей энергии на излучение электромагнитных колебаний, в связи с чем существует предел энергии электронов, достижимой в бетатроне данных размеров и с данной величиной максимального магнитного поля. Пути преодоления этой трудности сейчас только намечаются. Нет, однако, сомнения, что в будущем смогут быть построены индукционные установки, — быть может, значительно отличающиеся по конструкции от бетатрона Керста, — которые позволят ускорять электроны до многих сотен миллионов электрон-вольт.

Громоздкость и высокая стоимость бетатронов, рассчитанных на получение электронов сверхвысоких энергий, не является существенным недостатком, если учесть, что бетатрон — пока единственный генератор, в котором можно получать такие огромные энергии электронов, как 100 MeV. Подобные установки будут, конечно, уникальными; как и современный сверхмощный циклотрон, они станут достоянием лишь круп-

ных научно-исследовательских лабораторий. С другой стороны, если речь идет об энергиях, скажем, до 10 MeV, то метод бетатрона дает возможность построить чрезвычайно портативные рентгеновские установки без громоздких и дорогостоящих высоковольтных устройств. В недалеком будущем такие установки, вероятно, полностью вытеснят нынешние.

В построенных до сих пор бетатронах ускоренные электроны использовались лишь внутри камеры, создавая жесткое электромагнитное излучение. Бетатрон, таким образом, служит прекрасным источником направленного пучка весьма жестких рентгеновских лучей. Нет сомнения, что в дальнейшем новая конструкция бетатрона даст также возможность выводить пучок электронов наружу. Этим самым бетатрон станет источником пучка электронов, обладающих колоссальными энергиями.

Сравнительная простота конструкции, исключительная нетребовательность в эксплуатации, возможность получения неслыханно высоких энергий электронов — все эти достоинства бетатрона обеспечивают этому шедевру современной электроники блестящее будущее.

вы. В наше время для преодоления рек применяются весьма разнообразные средства переправы, в зависимости от военной обстановки, характера и размеров водного рубежа, времени года, а также характера и веса переправляемых грузов. Простейшими (но далеко не совершенными)

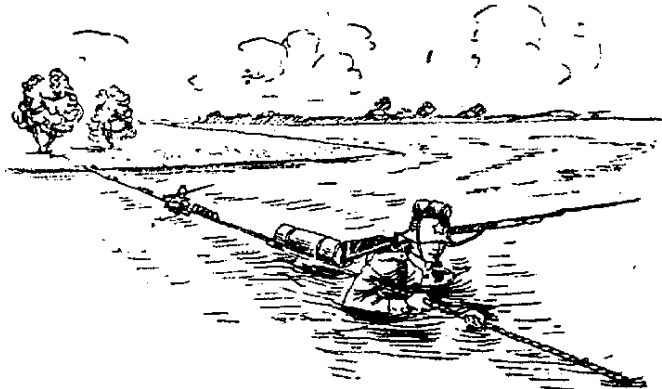


Рис. 1. Переправа вплавь по нанату



Рис. 2. Переправа вплавь с бревном или доской

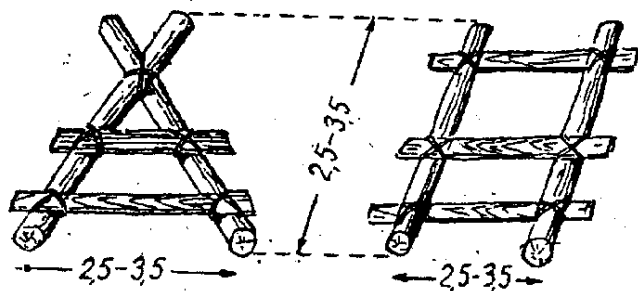


Рис. 3. Плоты для одного-двух бойцов

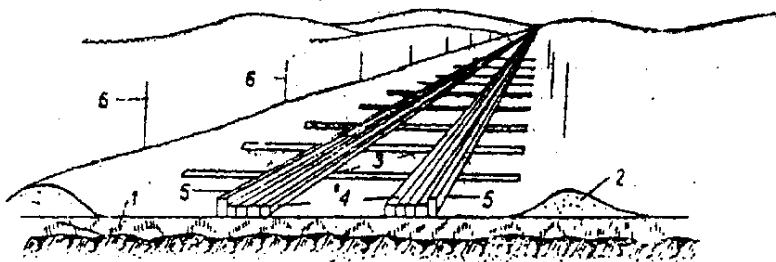


Рис. 4. Усиление ледяной переправы при помощи верхнего строения: 1 — лед; 2 — снег; 3 — лежан (поперечина); 4 — наля; 5 — подседобойный брус; 6 — веха

являются естественные переправы: вброд и вплавь — летом и по льду — зимой.

Имеются ли на реке броды, можно установить, во-первых, по картам, во-вторых — путем опроса местных жителей и, кроме того, разведкой упорных прямых участков реки с пологими берегами. При твердом — не топком и не вязком — дне реки и если скорость течения не превышает 1 м в секунду, танки и конница переправляются вброд при глубине не более 1,2 м; пехота пройдет при глубине не более 1,0 м, артиллерия и обозы — не более 0,5 м и автомашины — не более 0,5 м. Если скорость течения доходит до 2 м в секунду, то предельная глубина брода уменьшается на 15–20 см.

Переправа вплавь в одежде с оружием — задача далеко не легкая. Выполнить ее могут натренированные соответствующим образом бойцы и то лишь при относительно небольшой ширине реки (не более 50 м) и незначительной скорости течения — не более 1 м в секунду.

Кавалерия переправляется вплавь в полном вооружении и с оседланными лошадьми через реки шириной до 50 м при слабом (до 0,5 м/сек.) течении, а также через реки шириной до 30 м при среднем (со скоростью до 1,0 м/сек.) течении. Без вооружения и одежды и с расседланными лошадьми конница переправляется вплавь через реки шириной 300 м и более даже при быстром (со скоростью до 2 м/сек.) течении. Всадник плывет с верховой — по течению реки — стороны рядом с лошадью, крепко ухватившись рукой за гриву у холки и подгребая свободной рукой и ногами.

Зимой в северных широтах войска переходят через реки по льду. Уже при толщине 4 см лед выдерживает вес человека. Для переправы же конницы «в колонне по три» необходима толщина льда не менее 20 см. При толщине льда 70 см возможно движение танков весом до 45 т.

Условия переправы можно значительно улучшить, если осуществить ряд простейших мероприятий с использованием местных или, как говорят, подручных материалов. Отдельные глубокие места бродов (ямы, воронки) засыпают камнем или мешками с грунтом. Слабый грунт дна реки, по которому проходит брод, укрепляется



Рис. 5. Переправа бойца в плавательном костюме

путем отсыпки в воду таких крупнозернистых материалов, как гравий, щебень.

Переправа вплавь значительно облегчается, если удастся перетянуть с берега на берег канат, который закрепляется на берегах и поддерживается на плаву поплавками из отрезков сухого дерева. Бойцы переплывают реку, держась руками за этот канат (рис. 1).

Бревна и доски, подобранные на берегу, могут быть использованы в качестве простейших плавучих средств при индивидуальной переправе (рис. 2). Небольшие пласты, связанные проволокой или сколоченные гвоздями из бревен или досок (рис. 3), дают возможность переправляться одновременно двум бойцам. На пластах больших размеров переправляются значительные группы бойцов с мелкими артиллерийскими орудиями.

Зимой при недостаточной толщине льда реки ледяной покров усиливают намораживанием. Оно производится либо простой поливкой естественного льда водой, либо поливкой битого льда (ледяного щебня), который предварительно укладывается слоями толщиной в 3—5 см на поверхности ледяного покрова.

При толщине слоя намороженного льда, равной половине толщины естественного покрова, грузоподъемность ледяной переправы увеличивается раза в два. Надо при этом иметь в виду, что при температуре выше -5°C нарастание льда путем намораживания протекает чрезвычайно медленно и поэтому нецелесообразно. При такой температуре грузоподъемность ледяной переправы увеличивается за счет сооружения на льду верхнего строения из бревен, жердей или досок (рис. 4).

Не всегда, однако, имеются под рукой материалы, необходимые для улучшения естественных переправ указанными выше способами, и, кроме того, такого рода улучшения требуют нередко довольно много времени. Значительно проще и быстрее производятся переправы, если применяют при этом так называемое табельное имущество, т. е. средства переправы, состоящие на вооружении армии.

Табельные средства переправы имелись в разных армиях уже в древнейшие времена. Еще в VIII в. до нашей эры ассирийские войска пользовались легкими составными лодками, которые



Рис. 7. Переправа четырех бойцов и станкового пулемета на малой надувной лодке

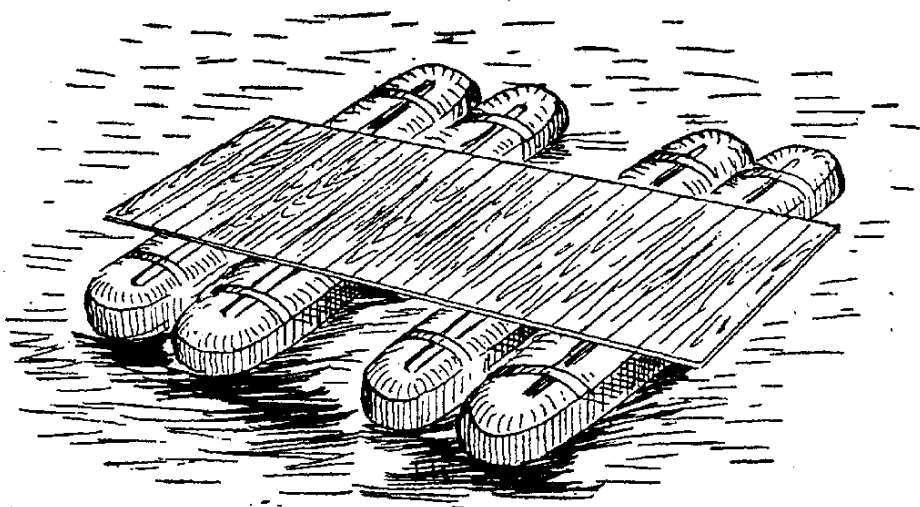


Рис. 8. Плотин на поплавах для переправы стрелкового отделения



Рис. 6. Переправа вплавь с помощью плащ-палатки

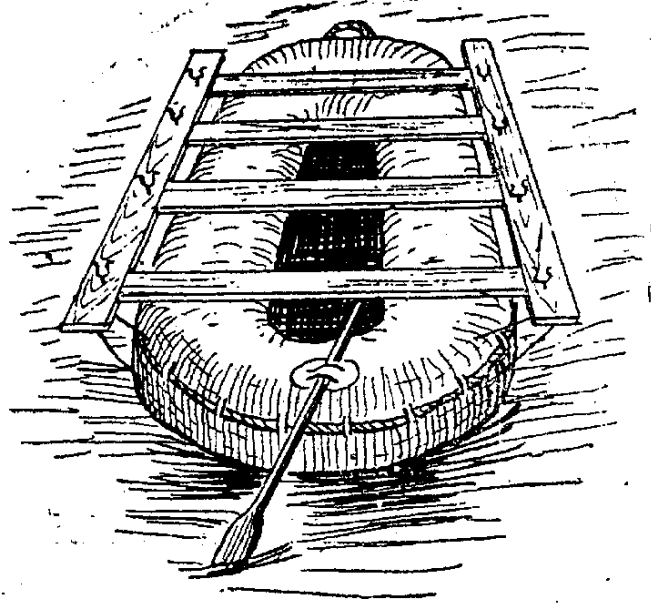


Рис. 9. Большая надувная лодка

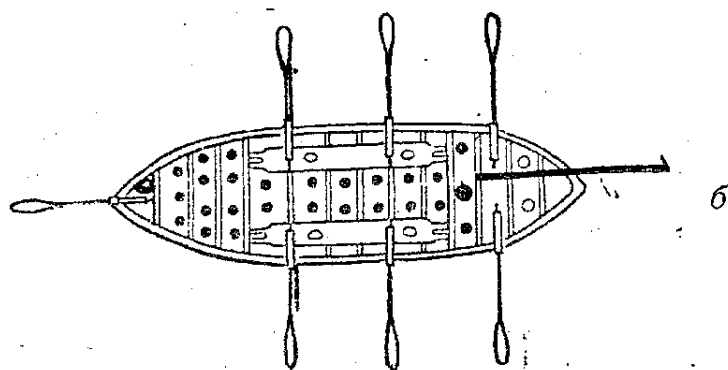


Рис. 10. Легкий складной понтон: а — понтон в сложенном виде; б — снаряженный понтон; ● — бойцы, ○ — гребцы; ● — рулевой; ○ — начальник понтона

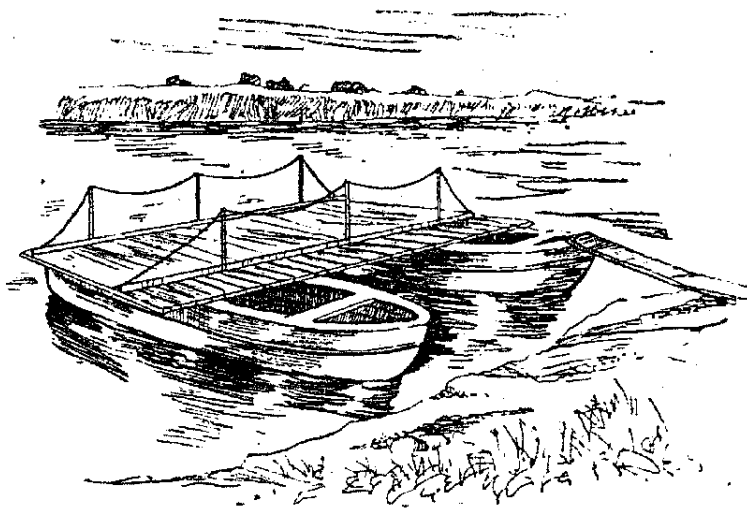


Рис. 11. Паром грузоподъемностью 12 т

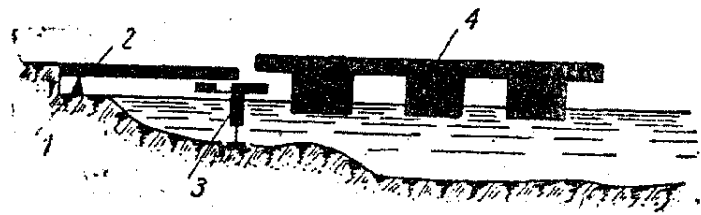


Рис. 12. Паром и пристань; 1 — береговая опора; 2 — верхнее строение пристани; 3 — носовая опора; 4 — паром

перевозились на вьючных животных. На вооружении армии Александра Македонского имелись разборные лодки, а войска Юлия Цезаря возили с собой лодки с каркасом из ветвей ивы, обтянутым кожей (шерстью внутрь).

Попутно с эволюцией вооружения постоянно совершенствовались и табельные средства переправы.

Табельные средства переправы, состоящие на вооружении Красной Армии, весьма разнообразны и обеспечивают быструю переправу пехоты, артиллерии, танков и других видов боевой техники в самых различных условиях.

Для переправы вплавь отдельных бойцов, например разведчиков, в Красной Армии применяется плавательный костюм, состоящий из ги-

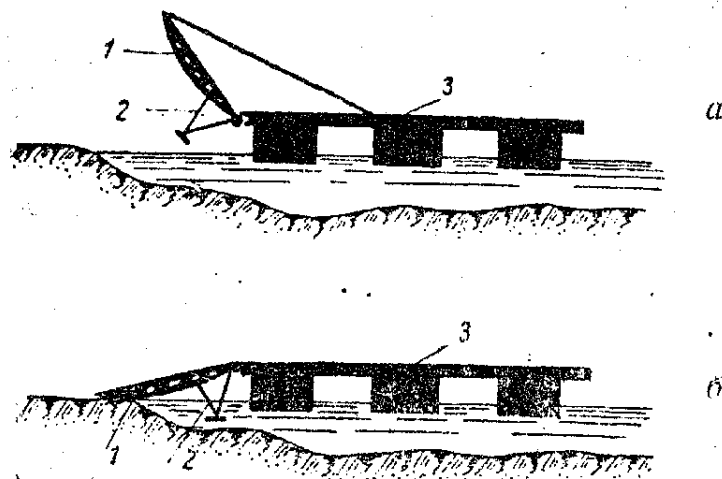


Рис. 13. Паром с аппаратами: а — паром приближается к берегу; б — паром перед погрузкой или разгрузкой; 1 — аппарат (сходни); 2 — нога аппарата; 3 — паром

дробью с наглухо прикрепленными к ним резиновыми сапогами, поплавка, по виду своему напоминающего спасательный круг и заполняемого либо воздухом, либо соломой, либо другим легким плавающим материалом, и двух небольших весел (рис. 5). Гидробрюки и поплавок изготавливаются из водонепроницаемой ткани.

Кавалеристы, переправляясь вплавь через большие реки, применяют плавательные мешки из прорезиненной ткани. В эти мешки укладывается вооружение, снаряжение и обмундирование. Переплывая реку, кавалерист держится за гриву коня и в то же время буксирует по воде на длинной веревке плавательный мешок, в который уложены седло, шашка, винтовка, саперная лопата, обмундирование и снаряжение всадника. Само собой разумеется что верх мешка туго затянут и крепко завязан веревкой.

Бойцы пехоты при переправе вплавь через большие реки используют часто плащ-палатки, в которые завертываются обмундирование и снаряжение (рис. 6).

Для переправы через реки относительно небольших групп бойцов с вооружением применяются плоты, уложенные на специальных по-

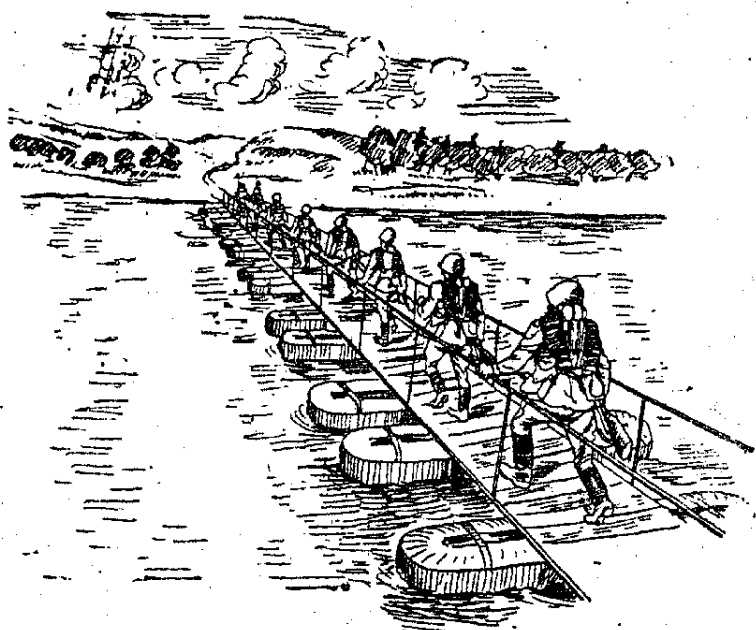


Рис. 14. Штурмовой мостик на поплавах

плавках, надувные и складные лодки, а также понтоны различных размеров и различной грузоподъемности. На рис. 7 показана переправа четырех бойцов и станкового пулемета на малой надувной лодке. Лодка изготавливается из прорезиненной ткани в виде овального кольца с легким деревянным днищем. Надувается лодка при помощи ножных мехов.

На рис. 8 изображен плотик для переправы стрелкового отделения на четырех поплавах из прорезиненной ткани, набиваемых сеном, соломой или стружкой. В большой надувной лодке (рис. 9), кроме начальника лодки, восьми гробцов и одного рулевого, размещаются 20 бойцов в полном снаряжении. В складном понтоне из водонепроницаемой фанеры повышенной прочности (рис. 10) за один рейс переправляются 25 бойцов.

Для переправы через водную преграду тяжелых грузов современной боевой техники (например артиллерии, танков) служат паромы из двух-трех и более понтонов (лодок), соединенных общей палубой из табельного имущества. Так, из трех больших надувных лодок собирается паром грузоподъемностью 9 т, а из пяти лодок — паром, рассчитанный на подъем 14 т груза.

Паромы собираются также из складных понтонов. Два понтона образуют паром грузоподъемностью 5 т, три понтона — 9 т и шесть понтонов — 16 т. На рис. 11 показан паром, составленный из двух стальных понтонов, выдерживающий нагрузку в 12 т.

Погрузка на паромы переправляемых грузов и разгрузка их на противоположном берегу производятся на пристанях, также собираемых из табельного имущества, либо при помощи специальных сходней, так называемых аппарелей (рис. 12 и 13).

Переправа войск на лодках, понтонах и паромах происходит с относительно небольшой скоростью. При переправе на веслах скорость движения составляет не более 2–3 км/час. При переправе с подвесными забортными моторами скорость увеличивается до 10 км/час. и при буксировке катером — до 15 км/час.

Огромное значение при переправах через реки имеют мосты. Они обеспечивают непрерывное движение войск и значительно (до 20–30 км/час) повышают скорость переправы. Военные мосты сооружаются либо из подручного материала, либо из табельного имущества. Первые сооружаются преимущественно из дерева на жестких, опирающихся на дно реки, опорах. На сооружение таких мостов требуется относительно

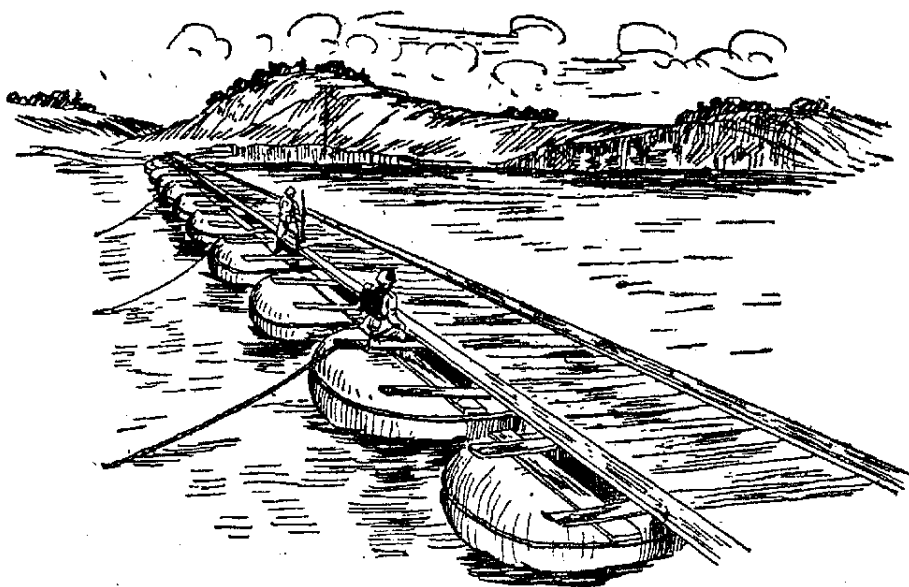


Рис. 15. Наплавной мост с опорами из надувных лодок

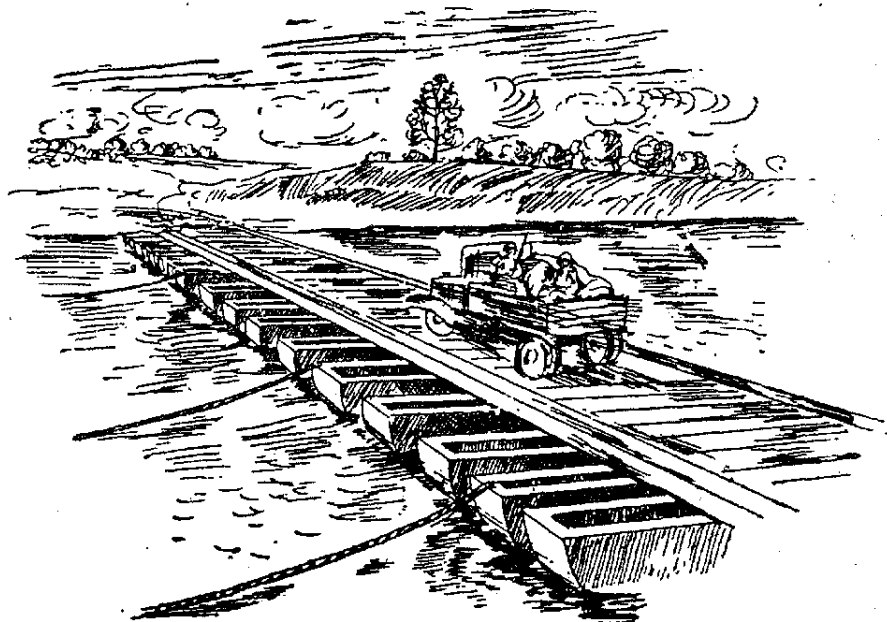


Рис. 16. Наплавной мост с опорами из деревянных понтонов

много времени, измеряемого днями, неделями, а иногда, при большой длине моста, и месяцами. Те же мосты, которые сооружаются из табельного имущества, имеют плавучие опоры (лодки, понтоны), и на сборку и наводку их затрачивается не более 1–3 часов.

Мосты с плавучими опорами называются наплавными. Такие мосты с использованием в качестве опор местных судов и табельных средств применялись для военных переправ еще две с половиной тысячи лет тому назад. Персидский царь Ксеркс I во время войны с Грецией построил наплавной мост через Дарданеллы. Общая длина моста, имевшего 300 опор из морских судов — галер, составляла 1 200 м. Александр Македонский, совершивший поход в Индию, соорудил наплавной мост через приток Инда — Гидасп. Мост был сооружен на разборных лодках и мехах, надутых воздухом.

Начиная с XVII в. все европейские армии имели на вооружении понтонные парки, конструкция которых непрерывно совершенствова-



РАДИО на войне

Г. И. ГОЛОВИН



современной маневренной войне не имеет большого значения организация работы связи. «Пользоваться плохой связью на войне — все равно, что лезть на крутую гору со связанными руками: стеснено каждое движение и нет шансов добраться до вершины», — заявил американский генерал Фэй.

Так оно на самом деле и есть.

Без надежной и бесперебойной связи невозможно управление современным боем. Средство связи — необходимый элемент управления войсками при любых военных операциях. Нет хорошей связи — не будет и взаимодействия частей и подразделений.

Однако такого средства связи, которое одно могло бы гарантировать непрерывность управления в процессе всего боя, к сожалению, не существует. Поэтому в боевой обстановке, когда нужно иметь постоянную и уверенную связь, она должна быть обеспечена применением всех возможных на данном направлении видов связи. Одним из самых надежных средств связи является радио.

«Нельзя выиграть войну при помощи одного радио, но нельзя одержать решительной победы и без него», — пишут американцы.

Частые маневры, быстро меняющаяся обстановка — все это затрудняет использование проводных средств связи. Увеличивают трудности и удары противника по проводным линиям связи. Радио не зависит ни от проводных линий, ни от местности. Оно быстро передает донесения и приказы, помогая командованию установить непрерывное управление боевыми действиями войск. Радио — незаменимое средство связи с десантами и партизанскими отрядами, действующими в тылу врага. Кроме того, исключительная компактность и сравнительно небольшие размеры радиостанций делают их малоуязвимыми для артиллерии и авиации противника. Радио выгодно отличается от остальных средств связи еще и тем, что одну радиостанцию можно слышать сразу в нескольких местах.

Главная задача радиосвязи в боевой обстановке заключается в том, чтобы быстро, скрытно и без искажений доставить командованию все данные для своевременного принятия им решения, а также передать эти решения подвижным и взаимодействующим частям. Отсюда и вытекают основные требования к радиосвязи: быстрота, надежность и скрытность.

Первые два требования радиосвязи — быстрота и надежность — в значительной степени зависят от слаженной работы личного состава радиостан-

(Окончание)

лась. В русской армии табельные наплавные мосты были введены Петром I. Случаи же применения наплавных мостов из местных судов имели место задолго до петровской эпохи. В 1477 г., во время осады войсками Ивана III Новгорода, зодчим Фрязиным был построен наплавной мост через Волхов. В 1632 г. при осаде Смоленска русскими войсками был наведен наплавной мост через Днепр, а в 1656 г. при осаде Риги — через Западную Двину.

Наплавные мосты, собираемые из табельного имущества Красной Армии, имеют весьма разнообразную грузоподъемность. На рис. 14 изображен так называемый штурмовой мостик на поплавках для движения пехоты «по одному». Такой мостик собирается из отдельных плотиков (см. рис. 8). Для более тяжелых грузов применя-

ются наплавленные мосты с опорами из надувных лодок (рис. 15) и мосты с опорами из деревянных понтонов (рис. 16). На опорах в виде надувных лодок и легких складных понтонов собираются мосты грузоподъемностью до 14 т. Мосты с опорами из тяжелых понтонов имеют грузоподъемность до 60 т.

Все описанные выше средства переправы сыграли большую роль в Отечественной войне. В частности, ледяные переправы через Волгу у Сталинграда не мало способствовали разгрому немецких полчищ. Паромные переправы и наплавные мосты успешно применялись при форсировании Дона, Днепра, Днестра и многих других больших и малых рек, обеспечивая в каждом случае стремительное движение Красной Армии на запад.

ции, от знания им техники, от его натренированности, инициативы и находчивости. Другое дело скрытности. Из всех требований, предъявляемых к радиосвязи, оно является, пожалуй, наиболее важным. Под скрытностью понимают умение скрыть от противника сам факт связи, не дать врагу установить, по работе радиостанций, например, месторасположение той или иной воинской части, корабля или батареи, определить их состав, назначение и предполагаемые боевые действия.

В качестве примера скрытности можно привести операцию английских кораблей против фашистского линкора «Адмирал граф Шпее» в 1939 г.

Выяснив, что вражеский линкор находится в рейдерстве в южной Атлантике и уточнив район его действия, англичане установили в этом районе дозор и сосредоточили там необходимые силы. Место самого рейдера было окончательно установлено по радиogramме с тонущего парохода «Дорик Стар». Силы англичан находились друг от друга на расстоянии 2 тыс. миль. Командир адмирал Хорвуд, получив радиogramму с «Дорик Стар», приказал всем выделенным для борьбы с рейдером силам немедленно собраться. Этот важнейший приказ был отдан при помощи одного лишь короткого радиосигнала. От момента передачи радиосигнала о сборе и до боя с линкором английские радиостанции ни разу не нажали на телеграфный ключ. Такая четкая, умело организованная и скрытая радиосвязь во многом способствовала успеху боевой операции.

Радио, проникшее сейчас во все войсковые соединения, нашло применение в самых различных случаях боевой обстановки и среди разнообразных родов войск.

Самолеты, например, держат радиосвязь между собой и с аэродромами. Находясь в воздухе, бомбардировщики получают шифрованные приказы, сводки погоды, сведения о посадочных площадках. Истребители получают по радио сведения о пунктах налетов вражеской авиации. Исключительную роль играют радиостанции в наведении истребителей на самолеты врага.

Под Сталинградом летчик Чумбарев вылетел однажды из засады на перехват немецкого бомбардировщика «Фокке-Вульф». Будучи точно наведенным по радио, Чумбарев подошел к вражескому самолету вплотную снизу и протаранил его. Немецкий самолет рассыпался в воздухе.

Использование радио в авиации упрощает систему управления воздушными боями. «Радио», — указывает Герой Советского Союза полковник Юмашев, — придано воздушным силам, чтобы повысить их боевую мощь, освободить их от примитивных, устаревших приемов борьбы, которые почти всегда сопутствуют каждому новому оружию в период его становления». Имея на борту своей машины радиостанцию, командир, ведущий летчиков в бой, сможет посвятить их в детали своего замысла, уточнить отдельные моменты боя, дать указания. Рядовой боец, имея на борту самолета радиоприемник, освобождается от выполнения целой системы условных сигналов и может гораздо больше времени уделить непосредственному наблюдению за воздухом, а также самому бою. Наконец, используя радио, можно управлять боем и в том случае, когда летчики действуют, не видя друг друга: в облаках, на значительном расстоянии один от другого и т. д.

В сегодняшних условиях войны моторов, стал-

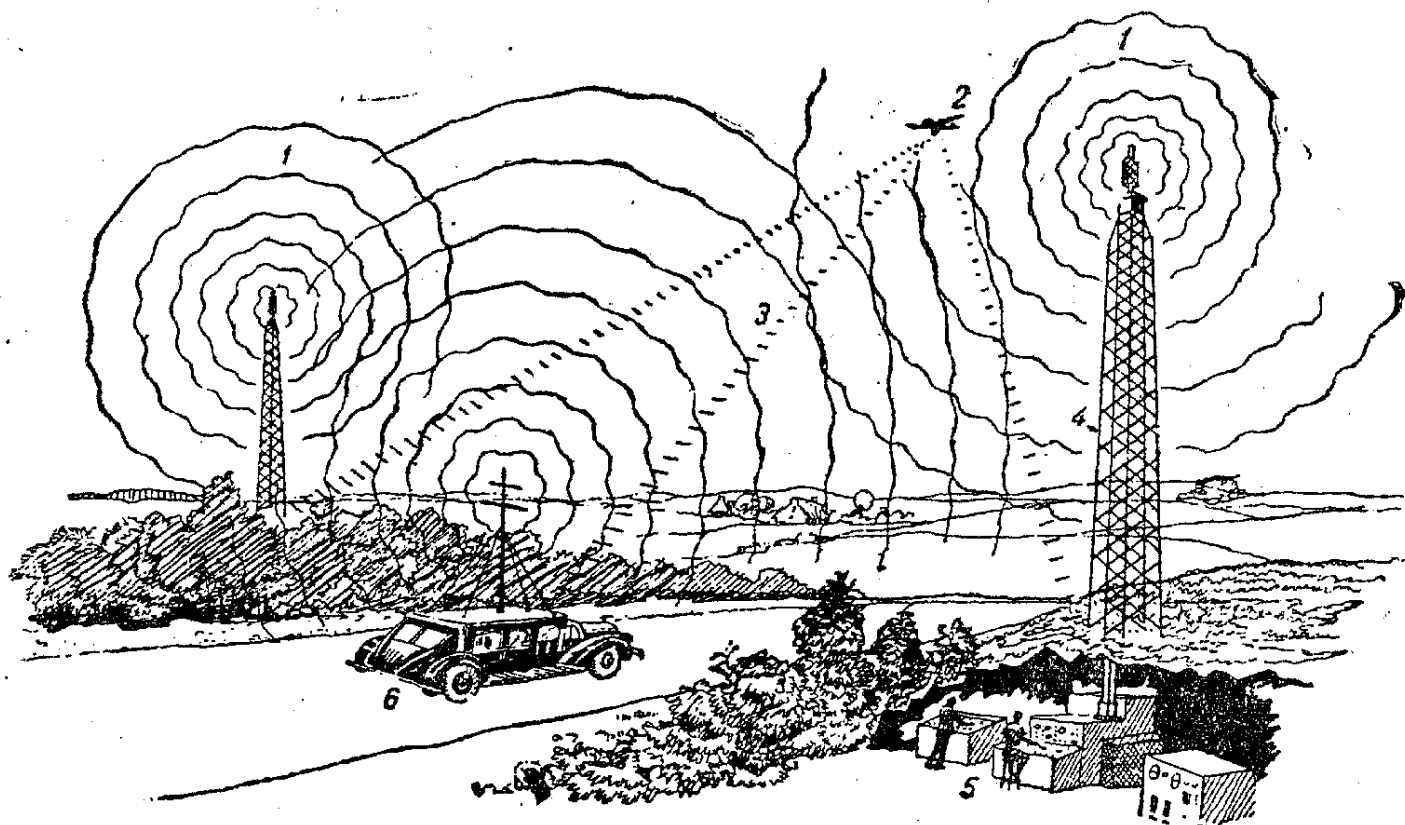
кивания танков с танками, бои между ними стали обычным явлением. Однако опыт войны показал, что «чистых» танковых боев почти не бывает. Танковый бой тесно вплетается в общевойсковой бой, составляя с ним одно целое. Поэтому успех такого боя определяется в основном правильно налаженным и хорошо осуществленным взаимодействием всех родов войск. Особенно же ярко выступает роль авиации. На вражеские машины должны сыпаться бомбы даже тогда, когда они находятся на дистанции прямого выстрела от наших танков. Но для этого между самолетами и своими танками должна быть идеальная радиосвязь. Хорошо организованная радиосвязь позволяет командиру танковой части, находящемуся непосредственно на поле боя, вызывать авиацию и, в зависимости от складывающейся обстановки, уточнять ей цели или перенацеливать ее на поражение тех объектов, которые необходимо уничтожить в первую очередь. Вместе с тем, находясь над боевыми порядками танков и сопровождая их непрерывными атаками наиболее важных целей, штурмовики, в свою очередь, докладывают по радио командиру танковой части относительно обстановки, складывающейся на земле, о рубежах, на которые вышли наши танки, маневре противника, походе его резервов и т. д.

Широко разветвленная сеть постов ВНОС имеет радиостанции, через которые можно с исключительной оперативностью, в течение нескольких минут, предупредить войска об угрожающей опасности с воздуха.

В системе английской службы ПВО широко используются специальные радиоулавливатели, или, как их называют, — радиолокейторы. Еще в конце 1941 г. американский журнал «Лайф» по этому поводу писал: «Прошлой зимой Германия причинила огромные разрушения английским городам ночными налетами бомбардировщиков. Но «битва за Англию» была выиграна. Этому в значительной мере содействовали истребители и новые радиоприборы — радиолокейторы». Они помогли английским истребителям быстро находить подкрадывающихся под покровом ночи немецких бомбардировщиков и успешно атаковать их.

Действие радиолокейторов основано на использовании ультракоротких волн, которые по своей длине приближаются к длине волн видимого света, и, как лучи света, фиксируются, направляются и отражаются. Волны радиолокейтора, излучаемые мощными передатчиками, «прочесывают» ночное небо. При пересечении этих лучей вражескими самолетами, отражения волны попадают на приемник и позволяют определить расстояние до летящего самолета, его местоположение, высоту и направление (см. рис.). Полученные таким образом сведения немедленно передаются активным средствам ПВО, которые ведут борьбу с бомбардировщиками противника.

О применении телевидения на войне пишут очень много. По сообщениям иностранной печати, уже осуществлены установки, позволяющие вести телевизионную передачу с самолета, танка, изобретены телевизионные приемники, обнаруживающие неприятельские самолеты, конструируются радиоторпеды с телевизионными передатчиками и т. п. Наиболее широкие опыты по использованию телевидения проходили осенью 1940 г. у Кантона (штат Нью-Йорк, США) в обстановке больших маневров. Оборудовав свои



Принцип действия радиолокаторов: 1 — волны, излучаемые радиостанцией; 2 — самолет противника; 3 — отраженные от самолета волны; 4 — антенны стационарного радиолокатора; 5 — внутреннее устройство станции; 6 — радиолокационная установка в автомобиле

базу в поле, операторы быстро привели аппаратуру в «боевое состояние» и начали передавать на телевизионные посты все, происходящее на фронте. Получив известия, что войска «неприятеля» появились в районе Кантона, телевизионная компания выехала на «поле битвы» на маленьком грузовике, вмещавшем все оборудование для телепередачи. Картины «баз», уловленные телевизионной камерой и превращенные в электрические импульсы, передавались через промежуточную приемно-передающую станцию во все штабы, где можно было наблюдать на экранах сцены «сражений». Изображения получались достаточно четкими и дали армии представление об эффективности применения телевидения на войне.

В условиях боевой обстановки широкое распространение начинает находить и передача по радио неподвижных изображений, которая является более простой, чем телевидение. Выпущенная для этих целей американской фирмой Финч приемно-передающая установка весит всего 14 кг и устанавливается на самолетах. С ее помощью разведывательные самолеты могут посылать по радио неподвижные изображения в штаб, на батареи или получать их с земли, с другого самолета и т. д.

За последнее время в радиосвязи и обороне США огромную роль отмечают радиофаксимиле. При помощи радиофаксимиле может быть послана репродукция с написанного или напечатанного на бумаге в течение нескольких минут на расстоянии многих тысяч миль. Радиофаксимиле обеспечивает передачу сведений о передвижении неприятельских войск, судов и пр. с абсолютной точностью и секретностью. Эти сведения передаются с наблюдательных пунктов самолетов, судов, наземных пунктов, где только установлены ра-

диофаксимиле. Практически передача этих сведений о противнике мгновенна. В отличие от ранее применявшихся способов фототелеграфии с самолета теперь снимки неприятельских объектов проявляются налету в течение 58 секунд и передаются по радио в течение нескольких минут. Передача на командный пункт, где оборудована аналогичная установка радиофаксимиле, производится одновременно с передачей устного доклада, на одной и той же волне.

Аппараты для передачи неподвижных изображений устанавливаются и на разведывательном автомобиле с прицепом. Такой автомобиль располагает всем необходимым оборудованием для передачи изображений, включая мощный радиопередатчик и приемник. Подобная же аппаратура установлена и на прицепе, который можно отвесить в любое место вблизи фронта и хорошо замаскировать. Отсюда автомобиль налетке отправляется в разведку. Заметив что-либо важное, команда автомобиля посылает изображения на прицеп, где при помощи более мощной радиостанции производится перепосылка изображений в штаб. Такая очень подвижная и быстро действующая разведывательная радиоустановка несомненно может дать большой эффект в боевой обстановке на фронте.

В конце прошлой мировой войны в один из французских портов вошел небольшой немецкий катер со взрывчатыми веществами. Около берега катер взорвался, несколько повредив портные сооружения. Обследование причин этого таинственного происшествия показало, что катер представлял как бы сплошную мину, которая не имела команды и управлялась по радио с аэроплана. Хотя взрыв и не принес значительного вреда, но сам факт применения механизмов, управляемых по радио, заставил воюющие стра-

ны серьезно заинтересоваться этим вопросом. С тех пор крупнейшие радиоспециалисты не прекращают работы в области практического решения проблемы управления по радио.

Уже 14 сентября 1917 г., как бы в ответ Германии, на французском аэродроме в Шипене был осуществлен полет самолета с радиотехническими приспособлениями. Самолет маневрировал в течение 51 минуты и прошел в воздухе около 100 км по сложной линии.

Из работ в области телемеханики, производимых в Англии, известно, что линейный корабль «Центурион» был оборудован радиотехнической установкой и превращен в подвижную мишень. Управление судном производилось по радио с истребителя на расстоянии до 8 км. Судно могло совершать необходимые передвижения, не имея ни одного человека на борту, в течение 4—5 часов непрерывно.

Но изобретатели и конструкторы, которые работали над системами механизмов, управляемых по радио, не удовлетворялись достигнутыми результатами. Их стала занимать уже другая, не менее важная проблема. Ведь противник может, в свою очередь, тоже по радио оказывать большие помехи управлению на расстоянии. Как же устранить в таком случае противодействие со стороны неприятеля?

Бывший начальник связи французской армии генерал Феррье в одном из своих докладов сообщил однажды о следующем опыте.

В Тулонском порту была пущена против броненосца лодка, управляемая по радио с летавшего над ней самолета. Броненосец был заранее предупрежден об этом нападении и использовал все имеющиеся на нем радиоустановки, чтобы помешать управлению лодкой по радио. Однако приостановить или изменить движение лодки все же не удалось.

Имеются сведения об использовании немцами механизмов, управляемых по радио, и в настоящую войну. Как сообщали американские журналы («Electronics» и «Radio Craft», 1941 г.) в период, когда немцы пытались проводить блокаду Англии, в районе Северного моря и проливе Ламанш оперировало пять торпедоносцев, рассчитанных на 49 управляемых по радио торпед. Каждая выпущенная торпеда имела особое устройство, подчиняющееся воздействию радиосигналов, посылаемых с башни управления торпедоносца и в соответствии с этими сигналами могла менять направление своего движения к цели. За перемещением торпеды велось наблюдение в особые прицельные оптические устройства, действие которых было согласовано с работой сигнального радиопередатчика торпедоносца. Некоторые «тайнственные случаи» торпедирования хорошо охранявшихся английских грузовых судов приписывают действию именно таких торпедоносцев, управлявших по радио моторными лодками, наполненными сильно взрывчатыми веществами.

Нет сомнения, что работы в области телемеханики сейчас усиленно ведутся в крупнейших радиолaborаториях мира. Однако, несмотря на значительные успехи, эти работы видимо не привели к созданию таких управляемых по радио боевых средств поражения, которые нашли бы действительно широкое применение в практике современной войны.

Применение радиосредств имеет и свои отрицательные стороны. Главная из них — перехват сообщений противником и возможность определе-

ния района месторасположения передающей радиостанции. Кроме того некоторые сведения с противнике можно получить не только из чтения текста перехваченных радиোগрам, но и путем изучения таких, казалось бы, чисто технических данных, как длина волны, на которой работает станция противника, ее слышимость, система позывов и т. д. Все это вызвало к жизни особую службу, называемую радиоразведкой.

Разведка в военном деле совершенно необходима. Она — щупальцы, глаза и уши армии. Без хорошо налаженной разведки армия действовала бы вслепую. С появлением радиосвязи сейчас же появилась и радиоразведка, сыгравшая исключительную роль уже в прошлой мировой войне.

Французский генерал Картье в своих воспоминаниях рассказывает, что радиоразведка неоднократно доставляла французскому командованию радиোগраммы с очень ценным содержанием. Например, командир немецкого кавалерийского корпуса генерал Марвиц, участник «бега к морю» в октябре 1914 г., пользовался радиотелеграфом крайне неосторожно. Он ежедневно передавал по радио открытым текстом оперативные сводки и донесения. Какое значение имел для французов перехват таких радиогамм, понятно без пояснений.

Для борьбы с радиоразведкой известно не мало способов. Но основным является умелое использование радиосвязи, строгое соблюдение установленных порядков и дисциплины в эфире. В практике работы радиостанций часто меняются позывные и длины волн станций, производятся ложные передачи, чтобы ввести в заблуждение неприятеля, организуются ложные, никого не обслуживающие группы радиостанций и т. п. Передавать документы открытым текстом по радио, как правило, нельзя; их надо обязательно шифровать. Но и здесь давно уже были достигнуты такие результаты, которые позволяют считать, что зашифрованная радиогамма далеко не является пределом совершенства и тайна ее может быть раскрыта.

В 1916 г. большой известностью пользовался профессор Эдинбургского университета в Англии Альфред Эвинг. Он был главным специалистом по расшифровке. Особенно успешной была его деятельность после потопления в Балтийском море германского крейсера «Магдебург», когда русским водолазам удалось найти германские сигнальные книги с ключами к их шифрам. Полученные сведения были сообщены англичанам, которые широко их использовали. После этого немцы стали изменять шифр почти ежедневно. Ровно в полночь они передавали радиогаммы по новому шифру, и немцы были уверены, что такая крайняя мера совершенно лишает противника возможности узнать ключ к шифру. Но английская радиоразведка настолько изучила немецкие шифры, что спустя 2—3 часа после получения зашифрованной радиогаммы она поступала в генеральный штаб уже в открытом виде.

Для обмана противника иногда организуется ложная работа радиостанций, которые должны составить видимость крупного сосредоточения войск. В это время на других участках фронта скрытно подготавливается операция для нанесения основного удара. Такая работа радиостанций называется радиодемонстрацией.

Радиодемонстрация достигает цели, если она тесно увязана с общевойсковой демонстрацией;

при несоблюдении этого условия радиодемонстрация обречена на провал.

Неудачная радиодемонстрация была проведена русскими войсками в 1916 г. в районе Барановичи для прикрытия подготовлявшегося наступления в другом районе. Большое количество радиостанций начало оживленно работать, инсценируя сосредоточение крупных сил. Немецкая радиоразведка обратила внимание на этот участок, и вскоре германское командование действительно подтянуло сюда резервы. Между тем авиаразведка немцев выяснила, что никакого передвижения и скопления на стороне самих русских войск не обнаружено. Поэтому противник быстро разгадал обман и снял переброшенные резервы. Радииодемонстрация не дала желаемых результатов.

Удачной оказалась широкая демонстрация с применением радиостанций, проведенная англичанами на кораблях своего военно-морского флота.

Главкомандующий английским военным флотом во время прошлой мировой войны адмирал Битти распорядился поставить на некоторых старых военных судах, не входящих в состав флота, такие же радиостанции, как и на действующих крейсерах и броненосцах английского флота. Только старым судам адмирал Битти приказал пользоваться радиосвязью, тогда как боевые корабли должны были пользоваться исключительно оптическими сигналами. Немцы, перехватив обмен радиотраммами между этими старыми судами и определив радиопеленгаторами направление, установили, что английский флот вышел в море, тогда как на самом деле он в это время спокойно стоял в военном порту на рейде и никуда не двигался. Эта военная хитрость сыграла решающую роль в исходе известного в истории Ютландского морского боя. Услышав однажды обмен радиотраммами английских судов, немцы пеленгованием определили, что английский «флот» находится у берегов Норвегии, и решили воспользоваться этим обстоятельством. Немецкий флот вышел в море, но неожиданно в проливе Скагеррак наткнулся на все суда английского флота, поджидавшие здесь немцев. Германский

флот был застигнут врасплох, не успев подготовиться к бою и проиграл морское сражение.

Современная война выдвинула новые методы использования радиосредств в борьбе с противником. Советским радистам в период Отечественной войны пришлось встречаться с так называемой радиопровокацией фашистов. Противник, изучив систему наших позывных и порядок передачи, входил в связь с нашими радиостанциями и передавал радиотраммы, которые были рассчитаны на срыв намеченных мероприятий, или же пытался загружать наши радиостанции передачей бессмысленных по содержанию радиотрамм.

В разгар боя, одна из наших радиостанций вышла из строя в результате повреждения передатчика и гибели радиста. Подслушивавший фашистский радист, заметив, что наша станция перестала отвечать на вызовы главной радиостанции, попытался выдать себя за нее. Но обман был разоблачен при первом же контрольном вопросе.

В другом случае радист энской дивизии во время работы запросил, как это требуется, согласие другой радиостанции на прием радиотраммы. Неожиданно ему ответило сразу два корреспондента. Радист сразу понял подделку фашистов. Он доложил командованию о своих наблюдениях и тут же быстро отделался от непрошеного собеседника.

Это также указывает на то, что радисты при работе в боевых сетях должны соблюдать строгую дисциплину и порядок. Девизом их всегда должно быть: «В эфире — как можно короче». Если это будет нарушено, враг сможет извлечь для себя немалую пользу. И наоборот: при должной радиодисциплине, порядке и организованности подслушивание противником не только не принесет вреда, но может быть использовано для того, чтобы ввести врага в заблуждение.

Радио — наиболее надежное, основное и важнейшее средство управления войсками. Глубокое внедрение радиосвязи в жизнь войск повышает их мощь, облегчает для них путь к победе. Надо всячески развивать и культивировать радиосвязь.

В нашей стране родилось радио. В нашей стране оно и достигает наивысших технических высот, служа великому делу обороны родины.

Озеро Кутук соединялось прежде с озером Кулундинским протоком, по которому Кулунда передавала свой избыток воды в Кутук. В 1920 г. проток был заделан дамбой. Сейчас разница уровней между этими озерами составляет около 2 м, что позволяет ежегодно спускать самотеком в озеро Кутук 200 млн. м³ кулундинской воды. Благодаря этому запасы жидкой фазы озера Кутук можно непрерывно пополнять за счет вод озера Кулунды.

Другие, более мелкие озера совсем усыхали, образуя донные отложения солей (корневую соль). В тот же период произошло, видимо, и отделение озера Кутчук от Кулундинского озера и накопление на дне Кутчука мощной сульфатной корневой залежи митрабилита.

Площадь озера Кучук равна 172 км². Оно овальной формы; длина малой оси — 8–10 км, большой — 15–18 км; средняя глубина 2,25–2,50 м. На дне озера, на расстоянии 1–1,5 км от берега, имеется огромная залежь мирабилита.

Донный пласт мирабилита образовался при иных, более континентальных климатических условиях, чем те, о которых говорилось выше. Когда наступало лето, зимняя садка мирабилита не вся переходила обратно в жидкую фазу и частично заиливалась. Светлые и темные пропластки — это «тодовые кольца роста» мирабилита, накопление его на дне водоема.

Так как рапа Кучука не насыщена, то летом происходит только растворение выпавшей зимой соли мирабилита (так называемой новосадки) и испарение рассола, разбавленного внешними водами. Обычно летом ежегодно вся выпавшая новосадка мирабилита переходит обратно в жидкую фазу.

Такие же выбросы новосадки мирабилита происходят в Кара-Богаз-Голе. Прежде их собирали там для нужд химической промышленности. Преимущество выбросов мирабилита Кара-Богаз-Гола, по сравнению с кучукскими, состоит в том, что на Кара-Богаз-Голе мирабилит обычно выбрасывается на сушу, тогда как на Кучуке он остается в рапе, на глубине 40—50 см вдоль прибрежной зоны, что сильно осложняет его вывелочку на сушу.

В настоящее время выбросы мирабилита в Кара-Богаз-Голе уже не собираются. Рапа заливается осенью по каналу в сухое озеро № 6, где зимую мирабилит выпадает мощным пластом. Вслед за этим обессульфаченная рапа



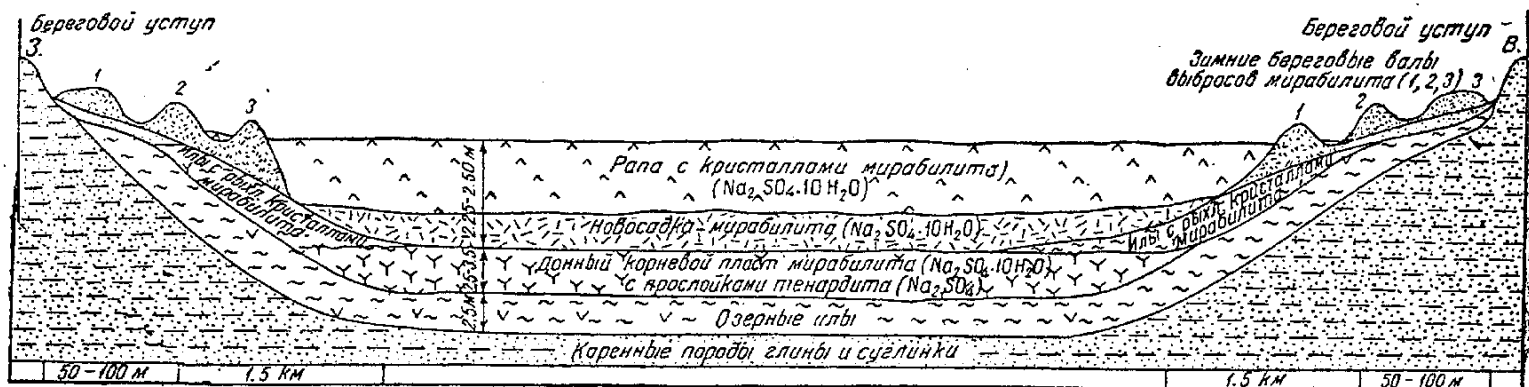


Рис. 3. Схематический разрез через оз. Кучук зимой

сбрасывается, и уже летом сульфат добывается в сухой котловине на дне озера № 6.

Мирабилит на озере Кучук можно добывать из пласта и из рапы. Организацию работ предполагается проводить бассейнным методом, т. е. путем забора необходимого количества рапы, с максимально возможным содержанием сульфат-иона, в специальные бассейны, где зимним охлаждением она будет приводиться к садке мирабилита. Оставшуюся после выпадения мирабилита рапу — маточник — предполагают сбрасывать. Сохранившаяся на дне бассейна соль летом обезвоживается, освобождается от кристаллизационной воды, и летом в этих бассейнах будет собираться безводный сульфат точно так же, как и на озере № 6 Кара-Богаз-Гола.

Еще в 1941 г. инженером-химиком А. В. Николаевым было предложено использовать для бассейнного хозяйства оз. Селитренное, площадью в 3 км², расположенное на расстоянии 2,4 км от Кучука. Водосборная площадь Селитренного озера очень мала — всего 18 км², и к середине лета озеро обычно пересыхает. Строение дна озерной котловины обеспечивает при наливе незначительную фильтрацию. Учитывая, что дно Селитренного озера лежит на 1,5 м выше Кучука,

можно будет после садки мирабилита производить самолетом сброс обессульфаченного маточника обратно в оз. Кучук.

Содержание в мирабилите более 50% воды делает невыгодной перевозку его на значительные расстояния. Поэтому придется обезвоживать мирабилит на месте — превращать его в тенардит.

Система озер Кулунда — Кучук должна стать для народного хозяйства Союза крупным поставщиком сернокислого натрия. При этом надо иметь в виду, что кучукскую рапу можно использовать в дальнейшем и для добычи других солей.

Для создания в Кулундинской степи химической промышленности имеются весьма благоприятные условия: хорошие пути сообщения, удобное водоснабжение и развитое сельское хозяйство.

Будущее сульфатной проблемы озер Кучук — Кулунда тесно связано с постройкой железной дороги. Строительство дороги откроет доступ к эксплуатации и других соляных залежей, находящихся в многочисленных озерах Кулундинской степи. Соляные богатства Кулунды грандиозны и разнообразны. Настало время их освоить для соляной и химической промышленности.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАССКАЗЫВАЕТ



Кандидат геологических наук
Б. А. ПЕТРУШЕВСКИЙ



Если спросить человека неосведомленного, какая карта интереснее, — геологическая или топографическая, то он выскажется, конечно, в пользу второй. Ведь на ней показаны горизонталы, позволяющие точно определить высоту местности, обозначены

пашни, болота, хвойные и лиственные леса, дороги, поселки. А геологическая карта — хоть и разноцветная, но ничего не разобрав в этом нагромождении красных, коричневых, синих и зеленых пятен и полос. Вероятно, такой человек будет удивлен, если геолог, глядя на геологическую карту района, в котором он никогда раньше не бывал, расскажет, где здесь находятся равнины и горы, какова высота гор, скалисты они или пологие; опишет ширину речных долин и характер течения рек, а при наличии на карте некоторых дополнительных знаков — объяснит, какие горные породы слагают ту или иную часть района. Всмотревшись в карту внимательнее, геолог наметит границы возможных артезианских бассейнов, предположительно укажет, какие и где можно найти полезные ископаемые. Он расскажет, что было на месте района в прошлом, нарисует границы морей и суши минувших эпох, сообщит о глубинах моря и высоте суши и скажет, когда возник горный хребет, пересекающий район.

Чтобы понять, каким образом геолог при рассмотрении карты смог узнать все это, нам надо вспомнить некоторые основные геологические процессы и ознакомиться с принципом составления геологических карт.

В геологии различают три группы горных пород — осадочные, изверженные и метаморфические. Первые образовались в водных бассейнах путем медленного осадения на их дне взвешенных в воде зерен песка, чешуек глины, обломков различных минералов, раковин микроорганизмов. Изверженные породы произошли из глубин земной коры, где они находились в виде расплавленной магмы; поднимаясь кверху, магма могла застывать, не достигнув земной поверхности, — в этом случае образовывались

так называемые интрузивные породы; излившаяся через кратеры магма дала начало эффузивным породам. При внедрении расплавленной магмы в твердые пласты вышележащих пород происходило сильное изменение их — они проплавились, уплотнялись, образуя метаморфические породы.

На изучение остатков организмов, находящихся в осадочных горных породах и населяющих бассейны, в которых образовывались эти породы, строится геологическая хронология. Постепенное развитие организмов от низкоорганизованных форм в древние времена к более высокоорганизованным в позднейшие — позволяет довольно подробно подразделить все осадочные породы земного шара на группы, системы и ярусы по нахождению в них тех или иных характерных комплексов фауны и флоры. Найдя где-либо остатки ископаемой фауны и определив их, геолог уверенно может говорить, что исследованные породы относятся к такой-то системе, хотя бы здесь и не было ни более молодых, ни более древних осадков.

Три крупные группы осадков называются: палеозойская (древняя), мезозойская (более молодая) и кайнозойская (самая молодая). Наиболее древние, допалеозойские породы обычно чрезвычайно сильно видоизменены — метаморфизованы и пронизаны многочисленными интрузиями; они не содержат остатков организмов, лишь в редких случаях самые примитивные их формы.

Производя геологическую съемку района, геолог осматривает все пункты, где под современными наносами видны горные породы (на языке геологов эти пункты называются разрезами, или обнажениями), описывает их, особенно тщательно ищет остатки ископаемой фауны и флоры и отмечает на топографической карте точки, где находятся описанные им обнажения. Зная возраст развитых в районе пород, геолог составляет геологическую карту, на которой различными цветами закрашены площади распространения разновозрастных пород. Для обозначения осадков каждой системы (группы, яруса — в зависимости от масштаба съемки) приме-

няется определенный цвет (или штриховый знак, если карту составляют в штрихах). На карту наносятся границы лишь тех с в и т (толщ), которые выходят на поверхность или же залегают близко от нее, будучи прикрыты наносами: более глубоко лежащие пласты не отмечаются, они могут быть изображены в другом пункте района, где, например в глубокой речной долине, окажутся также выходящими на поверхность. Таким образом, геологическая карта как бы фотографический снимок геологических формаций, слагающих поверхность земного шара.

Нередко на карте отмечают не только возраст пород, но и их состав, особыми условными знаками обозначают известняки, сланцы, песчаники и т. д.

Изверженные, а часто и метаморфические породы закрашивают особыми цветами, но не по возрастному признаку (поскольку возраст их нередко трудно определить), а по составу — границы одним цветом, базальты — другим и т. п.

Принятая во всех странах международная шкала цветов для геологических карт и дополнительное обозначение всех систем и ярусов латинскими буквенными индексами позволяют геологу понимать геологическую карту любой страны, если даже он не знает языка, на котором составлен текст легенды (пояснительной записки), помещаемой на полях карты.

Вот геолог получил карту района, в котором он никогда не бывал. Попробуем проследить, как он будет изучать ее.

С первого взгляда видно, что изображенный на карте район сложен разновозрастными породами; средняя большая его часть занята желтыми красками кайнозойской группы осадков; на востоке почти строго меридионально идут чередующиеся зеленые, синие и лиловые полосы мезозойских пород, кое-где здесь есть и тонкие красные полоски гранитов; значительно больше гранитов в северо-западном углу карты, где они образуют крупные пятна, окруженные пятнами серых коричневых цветов — палеозоя — и розовых тонов метаморфических пород неопределенного возраста. Следовательно, в северо-западной части района развиты древние метаморфические и палеозойские породы, на востоке — более молодые мезозойские, а средняя часть занята молодыми кайнозойскими (или третичными) осадками.

Условные знаки, нанесенные поверх цвета, показывают, что среди палеозойских отложений имеются и известняки, и песчано-глинистые породы, причем в последних, по особым знакам и дополнительным буквам в индексах, можно различить континентальные осадки, т. е. осадки, образовавшиеся в пресноводных бассейнах на суше¹.

Мезозойские отложения восточной части района представлены преимущественно сланцами, причем в некоторых полосах юрских пород (мезозойская группа делится на системы: триасовую, юрскую и меловую) показано наличие вулканогенного (эффузивного) материала.

Наконец, третичные отложения в крайней восточной части района сложены песками и песчаниками, а во всех остальных местах — глинами.

Определяя условия залегания слоев, мы ви-

дим, что третичные породы, занимающие большие площади, лежат горизонтально или лишь очень полого наклонены; это совершенно очевидно, так как если пласты горных пород изогнуты в складки, с наклонами в несколько десятков градусов по отношению к горизонту, то как бы они ни были мощны, на местности они займут сравнительно узкие полосы (речь идет, разумеется, о срезанных размывом пластах, т. е. именно о тех условиях, в которых они наблюдаются в природе). Иллюстрацией к сказанному служат рис. 1 и рис. 2.

Следовательно, в средней части района слои горных пород лежат горизонтально, а в восточной и северо-западной частях — наклонно. Горизонтальное залегание пластов на большой площади может быть только на равнине, так как если бы здесь наблюдались резкие колебания рельефа, с амплитудой в сотни и тысячи метров, то на поверхность оказались бы выходящими породы различного возраста, а не одного-двух ярусов.

Сложнее решается вопрос с участками наклонного (или дислоцированного) залегания пластов. Несомненно, что здесь имеются складки горных пород, образовавшиеся в минувшие геологические эпохи. Однако в каком виде дошли эти складки до наших дней?

Судя по строгой линейности полос мезозойских пород в восточной части района и их узости, правильному появлению к востоку сначала все более древних формаций, вплоть до триасовых (к которым и приурочены граниты), а затем в нисходящем порядке опять более молодых, — мы имеем здесь сравнительно мало затронутую процессами размывания складку, вероятно отвечающую в рельефе более или менее высокому хребту. Подтверждается это и тем, что здесь все реки текут на запад от складки, не прорезая ее; направления долин — прямолинейные, и в них не обозначены рыхлые речные накопления — пески, глины, образующиеся при медленном течении. Повидимому, в данном случае перед нами быстрые горные потоки, кое-где текущие может быть и по ущельям. Так как в дислокациях участвуют породы до мелового возраста включительно, то складка могла образоваться раньше самого конца

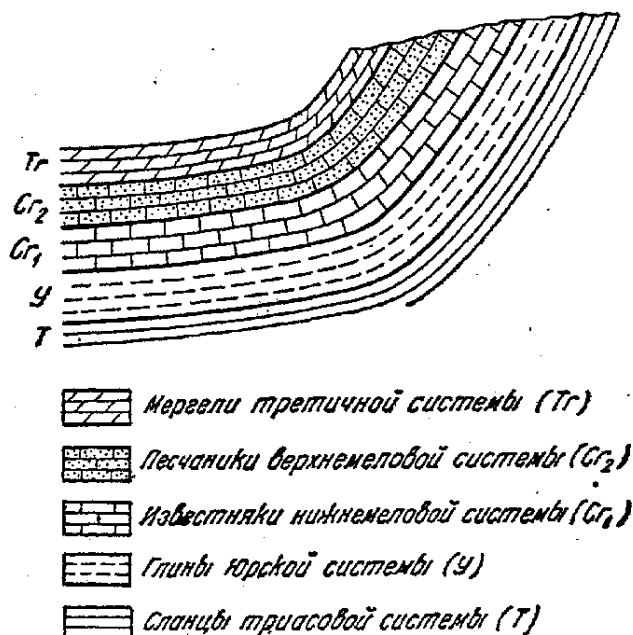


Рис. 1. Поперечный разрез через район с горизонтально и наклонно лежащими пластами

¹ Если в буквенном индексе системы, яруса и т. д. нет никаких дополнительных букв, то это обозначает, что перед нами морские породы. Буква *л* (морской) ставится обычно в том случае, если на одной карте имеются и морские и континентальные осадки одного и того же возраста.

мезозойской эры, т. е. является еще сравнительно молодой; уже одно это обстоятельство заставляет предполагать, что здесь сохранился — хотя бы отчасти — настоящий высокотеррасный рельеф.

Палеозойские и метаморфические породы северо-западной части района не образуют такой правильной складки, как мезозойские, но в расположении их пятен можно при внимательном рассмотрении заметить определенную закономерность. Они оказываются вытянутыми в северо-

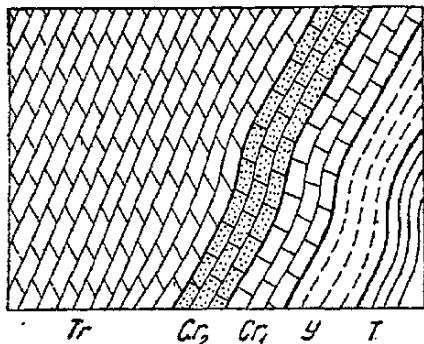


Рис. 2. Геологическая карта района, изображенного на рис. 1.

восточном направлении и хотя часто отдалены друг от друга выходами гранитов, а в некоторых местах прикрыты синими и зелеными пятнами юрских и меловых осадков, но все же намечают две более или менее параллельные складки метаморфических пород и девонских и каменноугольных известняков; в промежутке между складками пермские песчано-глинистые континентальные отложения¹. Ширина складок значительна, полосы различных пород нередко образуют изгибы, как бы стремясь описать полуокружность вокруг какого-то центра. Во многих случаях одно крыло складки достаточно отчетливо, а другое почти не существует.

Все это свидетельствует о том, что здесь мы имеем сильно размытую складочную местность, характеризующуюся, очевидно, холмистым рельефом, с отдельными более высокими вершинами. Подтверждается это и тем, что реки здесь рассекают складки по разным направлениям (текут они на восток) и всюду извилисты так же сильно, как и в средней части района; в долинах везде показаны белые полосы рыхлых речных (аллювиальных) накоплений. Дислокациями затронуты только палеозойские породы, мезозойские же залегают горизонтально, небольшими изолированными пятнами, располагаясь на породах различного возраста — метаморфических, девонских, каменноугольных, пермских — и на гранитах. Следовательно, складки образовались в конце палеозойской или начале мезозойской эры (во всяком случае до юрского периода), т. е. гораздо раньше, чем мезозойская складка восточной части района; соответственно этому они и больше размыты.

Наше исследование карты позволяет сделать следующие выводы. В северо-западной части района, несколько приподнятой, холмистой, с отдельными скалистыми вершинами, развиты метаморфические палеозойские морские и континентальные породы, дислоцированные в одну из

древних эпох складчатости. Широко распространены граниты. Мезозойские образования лежат несогласно на более древних, развиты на небольших площадях и представлены песчаными осадками двух систем — юрской и меловой.

К востоку и юго-востоку местность постепенно понижается, размытые палеозойские складки исчезают под сплошным покровом горизонтально лежащих третичных глин и песков, ниже которых на всей площади их развития можно уверенно предполагать наличие юрских и меловых пород, а восточнее — вероятно также и триасовых.

По восточной окраине района тянется молодой высокий хребет, сложенный толщами морских сланцев мезозоя; в некоторых их горизонтах большую роль играет вулканогенный материал; значение гранитов невелико.

Этих данных достаточно для восстановления в общих чертах истории развития района.

В середине палеозойской эры (о более ранних периодах мы не можем судить, не зная возраста метаморфических толщ) в северо-западной части района располагалось море; судя по тому, что образовывались в нем только известняки, без примеси обломочного материала (песка, глины), суша находилась в значительном удалении, и море, вероятно, распространялось далеко на восток. В конце палеозойской эры произошли поднятия, может быть являющиеся отражением складчатости, разывшейся вне района или в восточной его части, где палеозойские породы не выходят на поверхность; в результате этих поднятий море отступило, и в пермском периоде в обширных болотах и озерах накапливались песчано-глинистые осадки. Позднее, в самом конце палеозойской или начале мезозойской эры складчатость распространилась и на рассматриваемый участок; как и обычно, она сопровождалась интрузивной деятельностью — в данном случае внедрением в толщу осадочных пород крупных гранитных тел, метаморфизовавших (видоизменивших) некоторые свиты (толщи) палеозоя до такой степени, что точно определить их возраст уже не представляется возможным.

В течение триасового периода весь район, за исключением восточной части, был сушей; на северо-западе возвышались горы, размывавшиеся реками и ручьями; выносившийся ими обломочный материал частью, вероятно, осаждался вблизи гор (более грубые, галечные и песчаные разности), а частью попадал на востоке в море (более тонкие, глинистые частицы), где и дал начало сланцевым толщам. Хотя под покровом молодых отложений триасовые породы и не видны нигде в срединной части района, но подтверждением высказанного мнения является распределение осадков юрской и меловой систем: на востоке они, как и триасовые, представлены преимущественно сланцами, а на северо-западе, в области развития палеозоя — песчаниками. Палеозойские хребты к юрскому и меловому времени успели уже сильно разрушиться (не надо забывать, что продолжительность геологических периодов измеряется десятками миллионов лет), море продвинулось дальше на запад и мелководные песчаные породы в нем отлагались непосредственно по подножьям невысоких уже гор. В некоторых местах горы оказались настолько размытыми, что море залило их и начало покрывать их своими осадками. На востоке море было,

¹ Палеозойская группа осадков делится на системы: кембрийскую, силурийскую, девонскую, каменноугольную и пермскую.

повидимому, более глубоким. Интересно отметить, что в течение юрского периода здесь происходили вулканические излияния, причем вулканы очевидно располагались на дне моря и излияния были подводными. Явления эти в геологической истории наблюдаются часто.

В конце мезозойской или начале третичной эры восточная часть района подверглась складчатости, сопровождавшейся внедрением гранитных интрузий. Значительно меньшие площади их выходов здесь, по сравнению с палеозойскими складками, могут объясняться молодостью мезозойского хребта; интрузии застывают на некоторой глубине, не достигнув земной поверхности, и в данном случае могут быть просто еще недостаточно вскрыты размывом. Возможно, однако, что интрузивная деятельность на востоке проявилась слабее, чем на западе, что подтверждается отсутствием здесь метаморфических пород.

Эта эпоха складкообразования заметно отличается от палеозойской; тогда море на целый период (в триасе) почти полностью отступило с территории района; теперь же оно оказалось вытесненным лишь из восточной его части и в несколько меньшей степени — из северо-западной. Море это было мелкое; оно ограничивалось с востока высоким хребтом, а с северо-запада холмистой, полого поднимающейся сушей. С хребта в море сносился обычный обломочный материал; грубые его частицы (песок, галечники) осаждались поблизости от хребта, а в удалении от него оседали тонкие глинистые частицы. Поступление обломочного материала с северо-запада было, по видимому, незначительным, благодаря пологому рельефу суши.

Затем произошло общее поднятие, и море полностью освободило район; отсутствие осадков всей верхней половины третичной системы определяет время этого события, приходящегося, очевидно, на середину третичной эры. Район приобретает характер, очень близкий к современному.

О распределении полезных ископаемых в районе можно сделать только общие предположения. В северо-западной его части вероятно наличие руд различных металлов, обязанных своим образованием интрузиям изверженных пород. Особенно рудоносными часто являются именно гранитные интрузии; здесь могут оказаться месторождения вольфрамовых и молибденовых руд, золота и др., притом как в коренных залежах, так и в россыпях, в рыхлых аллювиальных осадках по речным долинам — эти осадки, как мы помним, широко распространены в рассматриваемом участке. Среди девонских и каменноугольных известняков могут находиться чистые разности, пригодные в качестве флюсов в металлургическом производстве; другие разности несомненно подойдут как строительный материал. Толща континентальных пермских пород представляет интерес для поисков в ней пластов каменного и бурого угля, огнеупорных глин. В метаморфических свитах могут оказаться мрамора, образовавшиеся при метаморфизации известняков.

В мезозойском хребте, с его меньшим развитием интрузии, труднее предполагать наличие месторождений руд металлов, но все же они могут здесь быть, особенно такие, как свинцово-цинковые, образующиеся нередко на значительном удалении от интрузии в покрывающих ее толщах. В палеозойских складках северо-запада района эти толщи уже уничтожены размывом.

Среди мезозойских сланцев могут быть разности, пригодные для строительных целей. Наконец, так как этот участок является зоной сравнительно молодой складчатости и интрузивной деятельности, здесь вполне вероятны минеральные источники.

В средней части района, сложенной третичными глинами и песками, трудно ожидать наличия каких-либо полезных ископаемых, кроме тех, которые могут быть применены как местные строительные материалы (кирпичные глины, плотные песчаники и т. д.).

Само собой разумеется, что на таком «кабинетном» анализе нельзя строить никакие определенные расчеты о полезных ископаемых района; одной геологической карты здесь мало. Но подобный анализ полезен для общей ориентировки при поисках полезных ископаемых, для решения вопроса о том, на какой участок и с какими заданиями надо послать поисковые партии.

Аналогичным образом, только лишь в первом приближении, удастся иногда наметить площади возможных артезианских бассейнов. Для образования артезианского бассейна необходимо прежде всего наличие соответственных изгибов пластов горных пород. Если мы имеем нормальную антиклинальную (обращенную выпуклостью вверх) складку, верхняя часть крыльев которой совпадает с земной поверхностью, то выпадающие здесь атмосферные осадки, поглощаясь водопроницаемыми породами, дадут начало водоносным горизонтам, расположенным наклонно. Следовательно, вода в них медленно течет по наклону, и чем глубже погружены слои, тем больший напор будет создаваться по мере удаления от области питания горизонта. Вода будет стремиться проложить себе прямой путь к поверхности и при благоприятных условиях вылетит в виде так называемых напорных родников; пробуренная в таком месте скважина даст самоизливающуюся воду. Если по условиям рельефа область питания находится на повышенном участке, то воды окажутся напорными на меньшем расстоянии от нее.

В нашем случае этим условиям удовлетворяет восточный хребет и примыкающая к нему равнина; слагающие хребет пласты мезозойских пород глубоко опускаются на запад, погружаясь под равнину, и вновь выходят из-под третичных отложений только далеко на северо-западе, на невысоком холмистом участке, где развит палеозой. Структурные условия и рельеф вполне благоприятны для существования артезианского бассейна.

Присмотримся к карте внимательнее. Среди юрских сланцев хребта показаны также прослои песчаников, которые могут явиться породами, поглощающими атмосферные осадки. Ниже и вышележащие сланцы будут служить водонепроницаемыми подошвами и кровлями этих горизонтов; следовательно, находящиеся в них воды, медленно двигаясь по наклону слоев, начнут свой путь на запад, окажутся под равниной и в конце концов должны будут вновь выйти на поверхность в районе палеозойских складок. Действительно, здесь, по западной окраине площади, занятой третичными породами, показаны многочисленные родники. Нет сомнения в том, что это — артезианские родники, область питания которых лежит далеко на востоке, в мезозойском хребте. Так как мезозойские сланцы на западе, как мы видели выше, переходят в песчаные по-

САХАРНАЯ СВЕКЛА НА СЕВЕРЕ



Доктор с.-х. наук профессор
И. И. СИНЯГИН

одина свекловицы — Средиземно-морское побережье, берега Португалии и Англии, где она и теперь встречается в диком виде. От этой дикой свекловицы человек вывел разные сорта свеклы: столовой — красной, кормовой — с

желтоватым мясом и сахарной — белой. Много труда пришлось затратить, чтобы из тощего корня дикой свекловицы вывести сочный и богатый сахаром корень сахарной свеклы, достигающей иногда 5—7 кг веса.

Сахарная свекла стала серьезным конкурентом сахарного тростника, несмотря на то, что сахара в ней было значительно меньше. Первый сахарозаводчик Ахард 150 лет тому назад получил на каждые 100 частей свеклы только 6 частей сахара; в настоящее время, благодаря отбо-

ру (селекции), мы имеем свеклу, в которой количество сахара доходит до 18—20%. Работа над свеклой продолжается и сейчас, причем чрезвычайно важным вопросом, особенно в связи с опустошением немецкими варварами многих свеклосеющих районов, является вопрос о продвижении сахарной свеклы на север.

Северной границей распространения сахарной свеклы до войны считали Тульскую и Рязанскую области, потому что развитие свеклы требует около 5 месяцев безморозного времени.

Посевы сахарной свеклы в северных и северо-восточных районах СССР совершенно не производились. В связи с необходимостью увеличить количество ценнейших сахарных продуктов питания и кормов для животноводства, в стране в 1941—1943 гг. были произведены успешные попытки продвижения сахарной свеклы в северные

(Окончание)

роды, то в западной части равнины водоносной становится, очевидно, вся толща мезозоя, но воды не могут излиться, на поверхность из-за непроницаемого покрова третичных глин. Таким образом, можно предположить, что почти на всей территории равнины, хотя и на разной глубине, имеются артезианские воды.

Наше рассмотрение геологической карты закончено. Теперь мы видим уже не беспорядочное нагромождение цветных пятен и полос, а воспринимаем живые явления природы: на месте желтой краски равнины перед нами возникает волнующееся море, на месте синих и зеленых полос на востоке района подымается скалистый хребет с глубокими ущельями и острыми пиками. Мы знаем последовательность смен морей и суши, время эпох горообразования и вулканической деятельности. Можем указать, в какой участок следует послать геологов для поисков металлов, а в какой — для разведки артезианских вод. И все эти сведения мы почерпнули из разноцветно раскрашенного листа геологической карты.

В зависимости от масштаба карты меняется сумма получаемых при ее изучении данных.

Мелкомасштабные карты позволяют составить лишь общее представление о строении района и истории его развития. Крупномасштабные карты обычно снабжены рядом дополнительных условных знаков и дают возможность составить более полное представление о районе: о составе слагающих его горных пород (а иногда и их мощности), водоносных горизонтах, залежах полезных ископаемых и т. д. В последнее время при проведении крупномасштабных съемок (масштабов 1:50 000, 1:100 000 и 1:200 000, т. е. 0,5, 1 и 2 км в сантиметре) приняты составлять серию карт по одному району: геологическую с указанием состава пород, карту четвертичных отложений¹, гидрогеологическую карту и карту полезных ископаемых. В сочетании с объяснительной запиской или отчетом о геологической съемке эти карты позволяют геологу составить почти такое же полное представление о строении района, как если бы он сам работал в нем.

¹ Самые молодые осадки, известные под именем наносов, обычно почти сплошным чехлом покрывающие более древние образования; на обзорных картах их в большинстве случаев не показывают, чтобы не затемнять картину строения района.

районы. Одновременно Всесоюзный научно-исследовательский институт свекловичного полеводства организовал работы по изучению особенностей агротехники свеклы на севере и северо-востоке.

В очень короткий срок институт собрал большой экспериментальный материал и в основном разрешил некоторые вопросы культуры сахарной свеклы в северных и северо-восточных районах СССР.

Исследованиями доказано, что в северных районах сахарная свекла может давать высокие урожаи. Даже в Заполярье удавалось получать урожай в 150–200 ц с гектара. Например, в 1943 г. Нарьян-Марская опытная станция (67°40' с. ш.) получила 150,5 ц/га. На Соловецких островах был получен урожай 210 ц/га при сахаристости 17%. В Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Молотовской, Свердловской обл. во многих случаях были получены урожаи в 500–700 ц/га с сахаристостью до 19–20%.

Как выяснилось из результатов опытов 1941–1943 г., агротехника сахарной свеклы в северных и северо-восточных районах должна иметь некоторые существенные отличия от агротехники этой культуры в основных районах свекловодства СССР.

В связи с преобладанием на севере кислых и сравнительно бедных подзолистых почв громадное значение для получения высоких урожаев сахарной свеклы имеет применение навоза и других органических удобрений и известкования почвы. Навоз (20–40 т на гектар) увеличивает урожай свеклы в среднем на 40–60 ц/га, известкование часто удваивает урожай. Минеральные удобрения на севере также дают весьма сильный и устойчивый эффект. Еще больший эффект дает комбинирование минеральных удобрений с навозом и известью.

Изучение сроков посева показало, что на севере посев свеклы должен начинаться в момент массового сева яровых зерновых культур. Опоз-

дание даже на 10 дней против этого срока сильно снижает урожай свеклы. В среднем из 10 опытов такое опоздание снижало урожай на 20 ц, а опоздание на 20 дней – на 40–45 ц на гектар.

На севере может иметь некоторое значение рассадная культура свеклы, поскольку она дает возможность удлинить вегетационный период по крайней мере на месяц. Кроме того, этот способ очень экономичен в отношении семян. Специальные опыты показали, что урожай рассадной культуры выше, чем обычного посева, и сахаристость не ниже. Однако рассадный способ более трудоемок и дает главным образом ветвистые корни, очистка которых связана с увеличенными потерями. Поэтому рассадный способ культуры рекомендуется нами главным образом для самых северных районов и для мелких огородов, где некоторое повышение трудоемкости не имеет значения.

Очень большое значение для урожая сахарной свеклы, как выяснилось, имеют междурядные рыхления в течение всего лета. При недостатке рыхлений рост свеклы на таких почвах идет очень замедленно, наблюдается увеличение количества уродливых корней, часто наблюдается выпирание корней сахарной свеклы на поверхность, причем в этом случае она по внешнему виду напоминает некоторые сорта кормовой свеклы. С «выпиранием» связано ненормальное разрастание головки и снижение сахаристости корнеплода.

Важным фактором повышения урожайности сахарной свеклы на севере является внесение удобрений во время роста («подкормка»). На первом месте по эффективности при таком внесении оказались азотные удобрения, которые увеличивают урожай на 30–50 ц/га.

Интенсивный рост свеклы и накопление ею сахара в северных районах СССР продолжается по крайней мере до 1 октября. Наблюдения показали, что свекла не страдает от кратковременных заморозков до 6–8° С, вследствие чего риск порчи урожая от мороза почти отсутствует при сроках уборки между 1–15 октября.

СТРАНИЦЫ СОВЕТСКОЙ АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

Лауреат Сталинской премии, кандидат
биологических наук

И. Е. ГЛУЩЕНКО

I. Прошлое наших растений и животных

Издавна люди стремились познать жизнь растений и животных, научиться управлять ею и изменять соответственно своим потребностям.

В этом стремлении многое достигнуто: созданы разные породы лошадей, рогатого скота, голубей, кур, собак и других домашних животных, причем таких пород, которых в естественной обстановке, в диком состоянии не найти, и т. д. Возьмем для примера хотя бы белую английскую свинью — ее большую тушу еле носят маленькие ноги. Недаром это прожорливое животное называют живой фабрикой мяса и сала. Если такую свинью оставить без ухода, она погибнет, не оставив потомства, или же одичает.

Чем же характерно сложение дикой свиньи — кабана? Здесь уже нечего искать изобилия сала, мяса; на первом плане большие, крепкие, быстрые ноги, сравнительно небольшое с «бронированной» головой туловище. А между тем породы культурных свиней не что иное, как выхоленное, измененное потомство их диких предков, в далеком прошлом прирученных человеком.

Возьмем лошадь — дикую и одомашненную. Та же картина. Дикая лошадь, подвижная, быстроходная, но породы ее однообразны. А каким разнообразием представлена лошадь в сельскохозяйственной практике. Здесь и английские скакуны, и бельгийские тяжеловозы, и орловские рысаки, и маленькие горные лошадки, и гигантские брабансоны.

Кому не известен дикий голубь? Он небольшой, сизого цвета. А что сделал человек с его собратьями? Он видоизменил эту однообразную птицу в самые различные по окраске и форме породы, начиная от почтовых со специальной наплевкой на клюве и кончая трубастыми, дутыми с грандиозным зобом. Без помощи человека такой голубь долго не проживет.

В растительном мире результат человеческой деятельности не менее богат. Возьмем хотя бы капусту. Есть сорта белокочанные, у других сортов — красные кочаны, у третьих — синие; есть сорта вовсе не образующие кочанов, как например, листовая капуста. Есть такие формы, которые дают кочан весом в 20–30 т (брюссельская

капуста), наконец широко известная обыкновенная капуста, дающая кочан весом до 28–30 кг. А между тем семена этих самых разнообразных сортов капусты по внешнему виду похожи друг на друга. Оно и понятно, не семена человека интересовали, а кочан. Вот почему его формы так богаты.

В том случае, если практику интересуют семена, а не стебель, мы имеем такое же богатство форм по семенам. За примером недалеко ходить — возьмем наши горохи. Есть сорта, имеющие мелкие горошинки, и есть крупносемянные. Есть семена круглые и морщинистые. Большое разнообразие представлено и по окраске: известные семена гороха черные, желтые, зеленые.

Одно из последних человеческих творений — это сахарная свекла. В диком виде свекловица однолетнее сорное растение Средиземноморья. Общий вид ее не имеет ничего общего с нашей культурной свеклой. Достаточно сказать, что корень ее довольно тощий, к тому же деревянистый, ветвящийся. Процент сахара в этой свекловице ничтожен, колеблется от 0,2 до 6.

Совсем иной выглядит современная сахарная свекла. Как известно, растение это двухлетнее, в первый год дает мясистый, стержнеобразный корнеплод, с довольно высоким процентом сахара (до 24), а на второй год — семена. Это произведение сельскохозяйственной практики родилось совсем недавно (в течение жизни последних 4–5 поколений людей) и продолжает совершенствоваться на наших глазах.

В 1747 г. было доказано присутствие сахара в корнях силезской свеклы, в свою очередь полученной из диких форм свеклы. В 1790 г. этот факт был использован в целях добывания сахара заводским путем. В 1802 г. были построены два первых сахарных завода, из них один в России. В 1805 г. Наполеон взялся за организацию строительства свеклосахарных заводов во Франции, в результате чего в 1828 г. эта страна имела 103 таких завода с производительностью до 5 млн. кг сахара. В 1846 г. Россия насчитывала уже 206 свеклосахарных заводов.

Как видим, процесс окультуривания сахарной свеклы, превращения ее в высокосахаристую форму, имеет за собой всего лишь 140–150 лет.

И все это результат человеческой практики. Именно она является создательницей культурных пород свиней, лошадей, голубей. Именно

она превратила ничем особенно не привлекательные сорные растения в культурные, высокопродуктивные формы капусты, гороха, свеклы.

И если практика, хотя и вслепую, творила великое дело, то наука, вскрыв законы жизни, может указать практике более действенные, более краткие пути управления породообразованием.

II. Основные законы развития организмов

Учения и работа корифеев передовой биологической мысли и в первую очередь Чарлза Дарвина в Англии, а затем И. В. Мичурина в СССР, Лютера Бербанка в Америке вооружили теорией нашу сельскохозяйственную практику.

В чем же раскрытая ими сущность законов развития органических форм?

«Мы не можем допустить, — учит Дарвин, — чтобы все породы возникли внезапно столь совершенными и полезными, какими мы видим их теперь; и, действительно, во многих случаях мы знаем, что не такова была их история. Ключ к объяснению заключается во власти человека накапливать изменения путем отбора; природа доставляет последовательные изменения, человек слагает их в известных, полезных ему, направлениях. В этом смысле можно сказать, что он сам создал полезные для него породы»¹.

Такими путями происходит процесс созидания органических форм в сельскохозяйственной практике. Подобным же образом происходит видообразование и в естественной обстановке, с той разницей, что там творцом является уже не человек, а естественный отбор, подбирающий мелкие отклонения организма. Дарвин говорит:

«Естественный отбор действует только путем сохранения и накопления малых наследственных изменений, каждое из которых выгодно для сохранения существа»².

Чем же обусловлено изменение организмов, которые доставляет природа?

«Нельзя сомневаться в том, — пишет Лютер Бербанк, — что каждая существующая на нашей планете форма растений в большей или меньшей степени изменяется, и всегда изменяется под влиянием окружающей среды; часто это изменение происходит быстро и оказывается настолько прочным, что прежняя форма никогда больше не возвращается»³.

Так как изменения в организме происходят в связи с условиями его жизни, то человек, изменяя эти условия, изменяет и породу (природу) самого организма. Это правило знаменитый Бербанк выразил в следующих словах:

«Если человек... сам изменяет условия, в которых жили растения, дает им достаточно места для распространения и роста, особенно обильно удобряет почву и одновременно с обилием света и тепла доставляет им различные химические элементы в пригодном для ассимиляции виде, то рано или поздно, в зависимости от восприимчивости того или другого растения, должны наступить большие изменения, и если мы ко всем этим скомбинированным и действенным силам добавим и применим еще другие силы, предна-

значенные для развития растения, и в заключении выберем из всех этих возможных комбинаций самые лучшие, то возможности для улучшения наших полезных и декоративных растений станут почти безграничными»⁴.

Если изменчивость — непреложный закон природы, если организм изменяется в зависимости от условий, — в какой же период жизни необходимо представлять растениям соответствующие условия? Этот важнейший раздел биологической науки разработал И. В. Мичурин.

«Всякое растение имеет способность изменяться в своем строении, приспособляясь к новой среде в ранних стадиях своего существования, и эта способность начинает проявляться в большей мере с первых дней после всхода из семян, затем слабеет и постепенно исчезает»⁵.

В молодом состоянии организмы наиболее легко поддаются переделке, изменению своих породных свойств.

Вот в кратких чертах альфа и омега теории развития растений — науки об управлении формообразованием, подкрепленной многими сотнями и тысячами сортов, созданными Бербанком, Мичуриным и другими учеными, которые в своей работе руководствовались великими принципами Дарвина.

Агробиологическая наука особенно плодотворно развивалась в СССР в связи с работами И. В. Мичурина, а ныне акад. Т. Д. Лысенко.

Что же является краеугольным камнем в учении акад. Т. Д. Лысенко, как он понимает основные законы развития растительного мира — наследственность, изменчивость, выживаемость?

Под явлением наследственности акад. Т. Д. Лысенко понимает не только тощую формулу воспроизведения себе подобного, ибо это голая констатация фактов.

Наследственность это прежде всего «свойство живого тела требовать определенных условий для своей жизни, своего развития и определенно реагировать на те или иные условия»⁶.

Разные организмы требуют разных условий внешней среды. Каждый организм на определенных этапах, стадиях своей жизни требует также разных условий.

Это требование вырабатывалось на протяжении длительного эволюционного пути. Учение о наследственности растений, как исторически выработанном требовании соответствующих условий жизни, является тем ключом, при помощи которого мы и познаем, чем природа, наследственность одного живого тела (организма) отличается от другого. Таким образом, знание условий, требуемых тем или иным организмом, и реакция организма на воздействие тех или иных условий и будет знанием свойств наследственности, необходимых человеку для управления жизнью растений.

Зная, что организм, отдельные его клетки и части клеток воспроизводят себе подобное, нельзя забывать и другой стороны свойств живого тела, что это подобие относительное, что организм обладает свойством изменчивости, создает неподобное.

С рождением и дальнейшим развитием дарви-

¹ Чарлз Дарвин, Происхождение видов, Соч., т. III, изд. АН СССР, 1939, стр. 290.

² Там же, стр. 340.

³ Лютер Бербанк и Вильбур Холл, Жатва жизни, Госиздат, М., 1930, стр. 103.

⁴ Лютер Бербанк и Вильбур Холл, Жатва жизни, Госиздат, М., 1930, стр. 103.

⁵ И. В. Мичурин, Соч., т. I, Сельхозгиз, 1939, стр. 115.

⁶ Акад. Т. Д. Лысенко, О наследственности и ее изменчивости, Сборник «Работы в дни Великой Отечественной войны», Сельхозгиз, 1943, стр. 23.

низма наука покончила с, казалось бы, неразрешенным вопросом о неизменяемости природы. Но до сих пор причины и пути изменения природы организма в науке не известны настолько, чтобы по заданию, направлению, можно было изменять свойства наследственности. Поэтому часть биологов, абстрактно признавая изменимость организма, стоит по существу на позициях неизменяемости живой природы, независимости ее от жизненных условий.

Советская наука, мичуринское направление в биологии дает ясное понимание путей управления организмами.

«Всякое живое тело, — пишет акад. Т. Д. Лысенко, — само себя строит из неживого материала, иначе говоря, из пищи, из условий внешней среды. Из окружающей внешней среды организм избирает нужные ему условия; избирательность же условий обуславливается наследственностью данного организма. Во всех тех случаях, когда организм находит в окружающей среде нужные ему условия соответственно его природе, развитие организма идет так же, как оно проходило в предыдущих поколениях той же породы (той же наследственности). В тех же случаях, когда организмы не находят нужных им условий и бывают вынуждены ассимилировать условия внешней среды, в той или иной степени не соответствующие их природе, получают организмы или отдельные участки тела данного организма, более или менее отличные от предшествующего поколения»¹.

И если измененный участок организма является исходным для нового поколения, то последнее по своим нормам поведения, реагирования на внешние условия, по своей избирательности будет в значительной степени уклоняться от своего родителя.

Вновь ассимилированные внешние условия становятся потребными условиями для жизни измененного участка или целого организма.

Из всего этого напрашиваются два вывода. Первый — причиной изменения наследственности является изменение типа ассимиляции, типа обмена веществ и второй — изменение потребностей в конечном счете наследственности организма всегда адекватно воздействию условий внешней среды.

Если свойство наследственности является консервативным началом, фиксирующим изменения, то что же является творцом целесообразности, создателем гармоничной пригнанности разных органов, частей организма для выполнения жизненных функций?

Таким фактором является естественный и искусственный отбор. Прогресс органической эволюции обеспечивается тем, что полезные для развития и выживания изменения способствуют увеличению численности, размножению таких особей, изменения, же вредные для выживания, — уменьшают их количество. В сельскохозяйственной практике таким творцом выступает искусственный отбор.

Акад. Лысенко считает, что формула естественного и искусственного отбора включает в себя три взаимосвязанных, взаимообуславливающих друг друга фактора: наследственность, изменчивость и выживаемость. Отбор нельзя понимать как автономное,

отдельно действующее, не связанное с явлениями наследственности, изменчивости и выживаемости начало. Отбор не, сито, механически отсеивающее готовые формы, а активный, создающий, накапливающий изменения творец. Отбор не что иное, как метафорическое выражение результата совокупного действия названных трех факторов, двигающих развитие всего растительного и животного мира.

Таково в кратких словах понимание акад. Лысенко процесса эволюции, совершенствования органических форм.

Остановимся на некоторых вопросах биологической науки, которые на протяжении последних лет разрешил и разрешает Т. Д. Лысенко.

III. Сущность вырождения картофеля на юге

1932 г. Жаркий юг. Одесса. На краю города расположен Селекционно-генетический институт. Здесь работает недавно прибывший автор теории стадийного развития растений. Его волнует вопрос:

Почему картофель на юге является самой тяжелой проблемой? Пшеница дает прекрасный урожай, рожь еще лучше, плодовые хорошо себя чувствуют. Но почему картофель явился исключением?

Каждые два-три года здесь обменивают посадочный материал, получая его беспрерывно из северных районов страны. Дальнейшие же 2-3 репродукции на юге совершенно выводят картофель из строя.

Все это оказывается не местным явлением. Такое же положение на Кавказе, в Казахстане, Поволжье, одним словом на всем юге и юго-востоке. Больше того, в таком состоянии находятся Италия, Испания, южная часть Франции, т. е. все те районы, где господствует знойное южное солнце.

Картофель, говорят, вырождается. Для борьбы с вырождением созданы специальные институты, опытные селекционные станции. В отдельных государствах целые научные общества занимаются разрешением этой проблемы. Некоторые из этих научно-исследовательских учреждений и обществ насчитывают полувековую историю. Но увы, никто не дал действенного рецепта.

Правда, в результате напряженной работы людей науки явились многочисленные теории, объясняющие причины вырождения картофеля. Так например, самым модным считалось объяснение вырождения вирусными заболеваниями, т. е. такого рода болезнями, болезнетворных начал которых нельзя уловить ни через какие фильтры. Но что же толку, что «открыты» вирусы. Ведь наука только тогда превращается в действенную силу, когда она наряду с объяснением учит, как излечить заболевание.

А может быть причина вырождения картофеля на юге покоится в изменении природы растений? Ведь изменение происходит не обязательно в лучшую для организма сторону. Но этого быть не может, ведь существует же наука о наследственности — генетика, которая учит, что ген — материальная сущность, которая не может зависеть от внешних условий. Да еще как зависеть! Надо, чтобы все тридцать тысяч кустиков на гектаре изменялись направленно в сторону вырождения, т. е. понижения урожая.

Нет, здесь не изменение породы, здесь только болезнь. А так как болезнь не излечима, то не-

¹ Акад. Т. Д. Лысенко. О наследственности и ее изменчивости. Сборник «Работы в дни Великой Отечественной войны». Сельхозгиз. 1943, стр. 28.

которые ученые (например, директор опытного поля в Херсоне Яновчик), отчаявшись в возможности успешного разрешения проблемы картофеля, пришли к выводу, что «картофель в условиях Херсонского района нет смысла культивировать, ибо это растение по своей природе не может давать ощутительный эффект в условиях засушливого климата, и мы должны пользоваться завозным картофелем»¹.

Таково было состояние вопроса, когда в борьбу с вырождением картофеля на юге включился акад. Т. Д. Лысенко.

— С научными предположениями, конечно, надо считаться, но необходимо также проверять их через практику. Так точнее, вернее и быстрее схватишь существо дела. Может быть и есть вирусы в природе, но где доказательство, что картофель на юге вырождается по причине вирусных заболеваний, а не вследствие специфики самого юга, рассуждал Лысенко.

Началось изучение специфики. По предложению Лысенко, причина вырождения картофеля кроется в губительном действии высоких температур на свежепробуждающиеся глазки картофеля. Вся задача заключается в том, чтобы перенести период клубнеобразования картофеля с жаркого лета (май, июнь) на более поздний и менее жаркий период (сентябрь, октябрь). И весь 1933 г. Лысенко посвящает изучению поведения картофеля в зависимости от сроков посадки. В виде проверочного опыта в институте посадили картофель на четверти гектара в начале июля. Урожай с этой площади получен в 10 т на гектар против обычных урожаев от весенних посадок в 2–3 т.

Опыт повторяется в 1934 г. в более крупных масштабах. Для этого завозится в северные области 16 т картофеля сортов Эпикур и Ранняя роза. Картофель распределяется по колхозам и пригородным хозяйствам. Несмотря на новизну дела и засушливое лето, все же колхозы получили урожай в 10 т с гектара. Клубни доходили весом до 400 г. А этого ведь раньше юг не знал, не получал.

Весной 1935 г. колхозами было засажено до 300 га здоровым, не вырожденным посадочным материалом продовольственного картофеля ранних сортов от летней посадки 1934 г. Посадки эти показали, что клубни картофеля, выращенные в осеннее время, настолько же здоровы, как и клубни, привезенные весной из северных областей и высаженные рядом. В то же время картофель тех же сортов (Ранняя роза, Эпикур) от одногодичной южной весенней репродукции дал в 1935 г. растения, в значительной части вырожденные.

В дальнейшие годы передовые колхозы показали, что при условиях хорошей агротехники от летних посадок на юге свободно можно получать урожай в 20, 30, 40 и даже 50 т с гектара, причем клубни часто доходили величиной до килограмма весом. И не удивительно, что колхозники юга, получив такие высокие урожаи, обращаются к акад. Лысенко со следующими словами: «от имени стариков-колхозников большая благодарность акад. Лысенко за его новую технику, что кажется для нас, стариков-колхозников, чудом».

Стоило, как видим, подойти к картофелю как к растительному организму, наследственно изме-

няющемуся в зависимости от того, где и как он будет выращиваться, чтобы вечная проблема была решена раз и навсегда. И не удивительно, что сегодня метод летних посадок картофеля становится основным методом породоулучшения и на этой основе повышения урожайности картофеля не только на юге, но и в средней полосе нашей страны.

Этот блестящий эксперимент имеет большое значение не только для нашего народного хозяйства. Не меньше значение его и для науки. Метод летних посадок картофеля, его теоретическое обоснование — это торжество дарвинизма.

Совнарком СССР уже в 1937 г. принял специальное решение о летних посадках картофеля, в котором говорилось: «Установить, что на опыте колхозных посевов по методу акад. Лысенко в 1936 году на площади 17 000 гектаров доказана полная возможность получения невырожденных клубней картофеля в количестве, вдвое превышающем урожай обычных посадок картофеля в южной части Украинской ССР. В связи с этим обязать Совнарком УССР с 1938 года прекратить в южной части Украинской ССР посевы картофеля вырожденными семенами».

Правительство высоко оценило эту работу, и в 1941 г. акад. Лысенко был удостоен Сталинской премии.

IV. Изменение природы озимых растений в яровые и яровых в озимые

Вскрытие истинной причины изменения картофеля под влиянием высокой температуры и ликвидации этой причины по-научному научили смотреть на развитие растительных организмов.

Озимость и яровость — чем они обуславливаются? Одна часть ученых утверждала, что этим признаком ведает одна наследственная корпускула — ген, другая — два гена, третья — отдавала судьбу озимости многим генам. Во всяком случае науке было ясно, что озимость и яровость ни в какой степени не зависят от воли человека. Превратить наследственно, например, озимь в ярь или наоборот — считалось, да и теперь многие продолжают считать, каким-то кощунством над природой. Ведь этого быть не может, этого не предполагает генная теория наследственности.

Но вот 3 марта 1935 г. в тепличных условиях, где температура была не ниже 10–15° тепла, в четырех вазонах посеяли четыре зернышка пшеницы, из коих два были представителями озимой, самой морозостойкой в мире пшеницы Лютеценс 0329 и два — озимой пшеницы Кооператорка.

Известно, что для получения урожая озимых их сеют обязательно с осени. При посеве же весной озимые сорта урожая не дадут.

Еще в начале своей научной деятельности акад. Лысенко открыл, что на первом этапе своего развития растение требует определенных температур. Так, озимые требуют, чтобы длительное время (40–50 дней) им давали низкие температуры (+2–+5°), у яровых же этот срок уменьшен до 10–15 дней в зависимости от сорта, причем развиваются они при температуре более высокой (+7–+10°). Есть растения, теплолюбивые, которые в начале своей жизни требуют только тепла, причем не ниже 20°. К таким культурам следует отнести, прежде всего, хлопчатник.

¹ Отчет Херсонского опытного поля за 1891–1910 гг.; Херсон, 1910.

Выходит, что для того, чтобы растению угодать, необходимо создавать те условия, без которых жизнь его будет невозможна. Но исследователю не всегда приходится угождать растению. Часто бывает необходимо направить развитие растения в необходимую для человека сторону.

Вот с такой целью и проводилась вся та большая работа по переделке озимой пшеницы Кооператорка в яровую, эксперимент с которой начал в 1935 г.

Безусловно тепличные условия были несвойственны озимым пшеницам и особенно такому сорту, как Лютеценс 0329. Оба растения этого сорта после всходов кустиков до глубокой осени не давали колосшения, погибли.

Кооператорка, как менее озимый сорт по сравнению с Лютеценс 0329, показала себя немного иначе. Уже в августе отдельные побеги развили соломинку, а в начале сентября были убраны первые зерна. Плодоношение у этих растений было все же растянуто до января 1936 г.

Убранные в сентябре 1935 г. семена были сразу же высеяны в тепличных условиях при температуре $+15-+20^{\circ}$ (второе поколение). Рядом с ними в качестве контроля высеяны семена обычной Кооператорки. Уже через месяц можно было наблюдать разницу между опытными и контрольными растениями. Вид первых был более яровой, нежели у вторых.

В марте 1936 г. был произведен новый посев как семян тех растений, которые провели двукратную жизнь в условиях теплицы, так и контрольных. Этот посев будем именовать посевом третьего поколения. Здесь результаты были еще более резко выраженные, чем в предыдущих опытах. Большинство контрольных растений погибло, растения, один раз жившие в теплице, чувствовали себя значительно хуже растений, дважды прошедших тепличную культуру. Ярким доказательством было то, что эти растения выколосились на 30–50 дней раньше и, главное, дружно, в сравнении с теми, которые развивались при повышенных температурах на протяжении одного вегетационного периода.

Посев семян первого, второго, третьего и четвертого поколений в сентябре 1936 г. в аналогичных условиях сдвинул в еще большей степени развитие четвертого поколения в сторону яровости. Эти растения вели себя как яровые, дав стебель на 50–60-й день после посева.

В дальнейшем методика изменения природы озимости в яровость была упрощена. Акад. Лысенко вскрыл, что не обязательно выдерживать озимые все время от дня посева в повышенных температурах. Гораздо лучше будет дать возможность организму пройти часть начального периода жизни, т. е. того этапа, когда растение требует холода, в оптимальных условиях ($2-5^{\circ}$), а в конце повысить температуру до $15-20^{\circ}$, т. е. дать условия, в сторону которых исследователь хочет изменить озимое растение.

Опыты, проведенные сотрудником института Авакяном, дали возможность именно таким путем превратить ряд озимых сортов в яровые, в частности такие, как Кооператорка, Степнячка, Новокрымка 0204 и т. д.

Все эти растения, будучи высеяны в поле в условиях весны, ведут себя, как типичные яровые формы. Они теперь не только не требуют холода в начале развития, а совершенно не выносят его.

Аналогичным путем была изменена природа озимости сотрудником института Хитринским в его опытах с рядом озимых ячменей.

Эти измененные ячмени при посеве их весной ведут себя, как яровые, давая дружное колосшение. Характерно, что в опытах Хитринского обнаружены растения с необычными колосьями. Так например, отдельные колосья двурядного ячменя имели булавовидную вершину, близкую к многорядной форме; у других растений были колосья, которые по расположению остей необходимо отнести к двурядным ячменям, а по форме колоса — к многорядным, причем такие колосья в своей средней части имели наполовину голые зерна.

Становится ясным, что при воспитании озимого ячменя в соответствующих условиях могут происходить изменения не только озимости в яровость, но и многорядности в двурядность, плечатости в голозерность. Позже такие же результаты получены в опытах сотрудника Института генетики Академии Наук СССР Столетова с пшеницами.

Практически нам нет смысла сегодня превращать озимь в ярь.

«Но если Кооператорку можно сделать яровой, — пишет акад. Лысенко, — то можно ее сделать и более озимой, т. е. более морозостойкой. Можно, например, хлопчатник из теплолюбивого сделать холодолюбивым, расширив границы его дальше на север. Для всего этого необходимо научиться переделывать ярь в озимь. Опытами научных сотрудников Селекционно-генетического института (г. Одесса) Котова, Шиманского, а также сотрудников Одесской станции юных натуралистов это положение подтверждено на ряде экспериментов по превращению яровой пшеницы и ячменя в озимые формы».

В настоящее время формы озимых пшениц и ячменей, полученных таким путем из яровых, уже третий год высеваются в более суровых климатических районах Москвы, Сибири и Татарии, сравнительно сносно перенося зимовки. Напомним читателю, что в этих районах никакие озимые формы известных нам ячменей не зимуют.

У. Природа «чувствует отвращение» к постоянному самооплодотворению

Остановимся кратко на следующей проблеме, разработанной акад. Лысенко. Это — вопрос внутрисортных скрещиваний растений-самоопылителей.

Работая над выведением новых сортов путем гибридизации, акад. Лысенко подметил, что растения-самоопылители (пшеница, ячмень, овес, горох и т. д.) вначале дают прекрасный урожай, но со временем сорта постепенно ухудшаются и спустя 10–15 лет исчезают из производства, замещаются новыми. Причина вырождения сортов самоопыляющихся растений кроется в их самоопылении, т. е. обеднении возможностей развития. Как известно, жизнь самоопылителей живет на слишком близком родстве — в пределах каждого цветка происходит самостоятельное оплодотворение. Ближайшее же разведение кроме вреда ничего принести не может. Известно, что такие растения, как рожь, более приспособлены к условиям среды, чувствуют себя луч-

ше, урожай дают выше и только по той причине, что они не самоопыляются в пределах одного растения, а оплодотворяются перекрестно друг с другом. В чем здесь кроется секрет. Акад. Лысенко говорит, что на одном гектаре нельзя найти двух растений, абсолютно одинаковых уже по той причине, что каждая пядь земли отличается от другой. Если два растения по своим особенностям различаются, то, обновляя их путем перекреста, мы получим более жизнеспособное потомство.

Эту закономерность подметил еще Дарвин. В одной из своих работ он писал: «Я предпринял длинный ряд опытов, которые продолжались около 10 лет и которые, как мне кажется, убедительно покажут пользу перекрестного оплодотворения двух различных растений одной и той же разновидности и вредные последствия продолжительного самоопыления»¹.

Приведем еще одно красноречивое высказывание Дарвина: «Природа, — говорит великий ученый, — самым торжественным образом заявляет нам, что она чувствует отвращение к постоянному самооплодотворению».

Собственные наблюдения и высказывания Дарвина заставили Т. Д. Лысенко совершенно по-иному подойти к учению о так называемой чистой (самоопыляющейся) линии, о близкородственном разведении вообще, о сельскохозяйственных растениях-самоопылителях в частности.

Для того, чтобы растения-самоопылители, например пшеницы, были более приспособлены, урожайны, — необходимо их периодически перекрещивать в пределах сорта. Этот способ Лысенко назвал способом внутрисортного скрещивания.

Как подтверждается эта идея в жизни, выходит ли она в практику? Опыты Селекционно-генетического института (Одесса) и многих колхозов, проведенные на протяжении ряда лет, говорят о том, что прав дарвинист Лысенко и совершенно не правы те из ученых, которые в свое время встретили в штыки это предложение.

Уже в 1933 г. можно было наблюдать при сортоиспытании, что на внутрисортные скрещивания реагируют все сорта пшеницы, правда в разной степени. Более всех реагируют старые, выродившиеся, и меньше молодые сорта. Разница в урожае например таких сортов, как Гирка, Меланопус 0122, в 1936 г. была следующая: сорт 0122, высеянный обычными семенами, дал 15,8 ц с гектара, от внутрисортного скрещивания — 19,9. Гирка обычная дала 11,7 ц с гектара, а скрещенная — 15,1 ц с гектара. В 1937 г. впервые получены результаты испытаний внутрисортных скрещиваний озимых пшениц. Тут также, как привило, внутрисортные скрещивания дают прибавку на гектар против контроля от 2 до 8 ц. Особенно отрадно отметить, что в результате проведения внутрисортного скрещивания значительно повышается морозостойкость озимых, повышается стойкость к заболеваниям и улучшается качество хлеба.

Техника внутрисортного скрещивания теперь так упрощена, что эту работу может выполнять любой колхозник. В настоящее время методика внутрисортного скрещивания является основой в работе по семеноводству всех селекционных станций нашей страны.

VI. Генетическая разнокачественность растительных тканей

Теория развития растений акад. Т. Д. Лысенко исходит из того положения, что ткани, клетки и частицы клетки любого организма генетически разнокачественны. По учению акад. Лысенко, развитие организма из зиготы (оплодотворенной яйцеклетки) есть как бы дифференциация биологически сложной клетки на более простые. Яйцо всегда биологически более сложно, чем любая клетка, из него происшедшая. Причина этой дифференциации заключается, во-первых, в противоречивом характере самой зиготы, во-вторых — в условиях внешней среды, являющихся дифференцирующим материалом для развивающегося организма.

Исходя из этих теоретических предпосылок, в Институте генетики Академии Наук СССР, которым в настоящее время руководит акад. Лысенко, произведена большая серия экспериментальных работ, подтверждающих существование генетической разнокачественности тканей у растительных организмов.

Применяя методику получения адвентивных, вторично образующихся из более глубоких слоев почек, сотрудники института И. В. Глушенко, В. Ю. Базавлук получили на разных сортах картофеля из окрашенных клубней непигментированное вегетативное потомство (с белой или желтой окраской кожицы).

Второе и третье потомства измененных клубней дали следующие результаты: одни формы дают потомство измененное, т. е. белоколубное, другие дают частичный возврат к исходной форме и, наконец, третьи дают и белые и красные клубни в пределах одного куста, полученного от посадки белого клубня.

Наличие генетической разнокачественности тканей и клеток доказано на большом материале многих сортов картофеля не только в окраске клубней, но и в ряде других морфологических признаков.

Если в опытах с картофелем установлено, что каждая ткань и клетка в пределах одного организма наследственно в той или иной степени отличаются друг от друга, то в опытах с томатами было показано, как можно получать и усиливать такого рода наследственную разнокачественность, чтобы в пределах одного растения получить, например, красные и желтые плоды.

Прививая растения желтоплодных томатов на растения с красными плодами, сотрудники Института генетики (Глушенко) получили в семенном потомстве от прививок такие растения томатов, которые в пределах одного растения и даже одной кисти из года в год дают совершенно разные, выходящие за норму сортовых различий, плоды. Эти различия существуют и в окраске, форме, камерности и в биохимическом составе.

Эта чрезвычайно интересная, глубоко теоретическая работа, начатая в институте под руководством акад. Лысенко в 1941 г., безусловно в ближайшем будущем должна дать для практики и, в частности, для селекционера ценные выводы.

VII. Работа академика Лысенко в дни Великой Отечественной войны

Июнь 1941 г. Гитлеровские полчища грабителей и убийц двинулись против советского народа. Весь народ встал на защиту Родины.

¹ Чарлз Дарвин. Соч., М., 1909, т. VII, стр. 395.

Выступая на антифашистском митинге ученых, состоявшемся в Москве в тяжелые дни октября 1941 г., акад. Лысенко говорил:

«Гитлеровские псевдоученные-расисты фальсифицируют биологическую науку, в корне извращают ее; они отбрасывают принцип причинности процессов наследственности растений и животных. Наследственность они считают не свойством подвергнутого изменению живого тела, а незыблемым роком — судьбой, извечно данной и не подлежащей изменению от условий жизни. Извращение биологической науки гитлеровскими расистами сделано и делается в целях так называемого научного обоснования звериных, кровавых измышлений гитлеровцев о «высших» и «низших» расах людей, с целью истребления многих миллионов людей других национальностей. Долг каждого ученого, где бы он ни находился, направить все свои силы и знания для еще большего участия в борьбе с гитлеризмом»¹.

Слово советских ученых не разошлось с делом.

Для иллюстрации остановимся вкратце на некоторых работах акад. Лысенко, проведенных им в дни Отечественной войны.

В связи с тем, что значительная часть населения из временно захваченных гитлеровцами районов была эвакуирована на восток, стал вопрос о максимальном увеличении продовольственных ресурсов в этих восточных районах.

Акад. Лысенко обратил особое внимание на картофель — второй хлеб, как его называют в народе. Необходимо было обеспечить посадочным материалом картофеля дополнительные площади, а также миллионы индивидуальных огородов рабочих, служащих, нашедших особо широкую практику в дни войны. Акад. Лысенко быстро провел соответствующие экспериментальные работы и предложил уже в ноябре 1941 г. снимать верхушки из продовольственных клубней картофеля, пересыпать их землей и хранить при температуре 2–3° тепла до весны, как посадочный материал.

Население подхватило эти советы и широко практиковало посадку картофеля верхушками от продовольственных клубней. Урожай был получен не ниже посадок целыми клубнями.

За эту работу акад. Лысенко и группа его сотрудников в 1943 г. присуждена Сталинская премия.

К этому периоду относится также ряд работ акад. Лысенко в Сибири. Сюда следует отнести опыты, наблюдения и выводы по так называемому периоду покоя у растений.

Известно, что семена, почки, глазки картофеля, луковицы после уборки длительное время не прорастают, находятся, как говорят, в периоде покоя. Акад. Лысенко учит, что в данных случаях прорастание не происходит по причине отсутствия в семенах или клубнях питательных веществ в удобоусвояемой форме. Для того, чтобы эти вещества могли постепенно переходить в растворимое состояние, нужны соответствующие условия, а главное — доступ воздуха в эндосперму семени, мякоти клубня, луковицы. Период покоя обуславливается исключительно воздухо- непроницаемостью, а у некоторых растений и

водонепроницаемостью оболочек, кожуры плода. Пока оболочка препятствует доступу воздуха или воды к запасу питательных веществ, эти вещества как бы не готовы для использования их зародышем.

Способность семян находиться в периоде покоя — биологически полезное явление, ибо это предохраняет клубни, семена, почки от несвоевременного прорастания. Но стоит только довести оболочку до так называемого «рыхлого» состояния или механически снять, частично повредить ее возле зародыша, как спящее семечко при требуемой температуре и влажности начнет быстро прорастать.

Исходя из этих предпосылок, акад. Лысенко дал для практики ряд ценных советов по превращению маловсхожих семян в хорошо всхожие, по летним посадкам картофеля свежесобранными клубнями, по борьбе с сорняками и т. д.

Остановимся вкратце хотя бы на одном из этих вопросов.

В условиях Сибири и в ряде районов севера Европейской части страны нередко семена зерновых хлебов весной имеют низкий процент всхожести. Часто это происходит не в результате потери семенами всхожести, а вследствие того, что они не приобрели способности быть всхожими. Семена зерновых хлебов, попадая сразу же после уборки в холодные морозные условия, не проходят периода покоя, не заканчивают послеуборочного дозревания на протяжении всего зимнего периода. После ряда экспериментов было предложено с наступлением весеннего потепления как можно скорее разгрести в зернохранилищах семена пшеницы, ячменя, овса тонким слоем с тем, чтобы обогреть их наружным воздухом. В этих случаях за 10–15 дней при температуре 5–10–20° тепла послеуборочное дозревание, период покоя заканчивается.

Используя эти советы, многие колхозы уже в 1942 г. перевели семена из невосхожих во всхожие, избежав этим самым громоздких обменных операций. В 1943 г. колхозы Сибири и Урала перевели свыше 400 тыс. ц некондиционных семян (30–40% всхожести) в категорию кондиционных (90% и больше всхожести).

В том же 1943 г. акад. Лысенко напечатал свою работу «О наследственности и ее изменчивости», являющуюся изложением взглядов автора на развитие организма и, в частности, на явления наследственности и изменчивости. Книга акад. Лысенко является крупнейшим вкладом в агробиологическую науку. Автор в ней излагает свое понимание таких вопросов биологии, как сущность наследственности, сущность изменчивости, индивидуальное развитие организмов, взаимоотношения организма и среды, направленное изменение природы организмов, вегетативная гибридизация, т. е. получение гибридов путем прививок, ликвидация консерватизма природы организма, половой процесс в растительном мире, категории, группы и формы наследственности.

Автор последовательно раскрывает перед читателем свою концепцию понижения основных биологических закономерностей жизни растений. Эта концепция, как уже известно из этого краткого очерка, создавалась годами на основе многочисленных опытов, большинство которых вышло за пределы лабораторных исследований, на колхозные поля.

¹ Акад. Т. Д. Лысенко, Гитлеризм — враг науки, Сборник «Работы в дни Великой отечественной войны», Сельхозгиз, 1943, стр. 7–8.

ВЕЧНОЕ

ХРАНИЛИЩЕ

А. И. ЕФИМОВ и Н. П. МЕЛЬНИКОВ

Б

олее двухсот лет назад в почве крайнего севера Сибири учеными были обнаружены слои земли, которые никогда не оттаивают. Они расположены на некоторой глубине и изо дня в день, из года в год неизменно остаются в мерзлом состоянии. Такие слои земли были названы веч-

мерзлыми. Толщина их колеблется в пределах от 1—2 до 400 м и больше.

В Советском Союзе районы вечной мерзлоты занимают около 10 млн. км². На этом огромном пространстве под верхним слоем почвы нередко находят совершенно мерзлые трупы людей, а также животных давно вымерших пород (мамонтов, древних носорогов и др.). Эти находки доказывают, что трупы животных и людей могут очень долго сохраняться в вечномёрзлой почве. Сподвижник и любимец Петра I Меньшиков был похоронен в месте своей ссылки, в г. Березове на реке Оби. Через 92 года его труп откапали. Оказалось, что он прекрасно сохранился.

8 августа 1941 г. было обнаружено древнее кладбище на берегу реки Анадырь против урочища «Крепость». Река, подмывая в этом месте берег, обнажила гробы с замершими трупами людей, отличной сохранности, погребенными в XVII в.

Американский исследователь В. А. Джонсон

рассказывает о хорошо сохранившихся трупах людей, похороненных 200 лет назад в вечномёрзлой почве около реки Хей (Гудзонов залив).

Археолог Норлунд нашел в 1921 г. в южной Гренландии хорошо сохранившуюся одежду на скелете человека, похороненного в 1400 г.

Хорошо сохранившиеся экземпляры давно вымерших животных представляют богатый материал для работы зоологов и биологов.

Сохранившиеся трупы людей, похороненных сотни лет назад, помогают археологам и этнографам в изучении обрядов, одежды и быта давно минувшего времени. Очень интересны в этом отношении раскопки, произведенные в августе 1942 г. Якутской мерзлотной станцией имени акад. В. А. Обручева Института мерзлотоведения Академии Наук СССР. Сотрудники станции проводили исследования в окрестностях озера Аба-лах, около Якутска. Летом грунт оттаивает здесь на глубину до 1,8 м. Ниже простирается слой вечной мерзлоты (он прослежен до глубины 216 м). Температура грунтов в зоне вечной мерзлоты колеблется от 0 до 9°.

Во время исследования экспедиция заинтересовалась влиянием вечной мерзлоты на процессы гниения. С этой целью были обследованы две древние могилы. Могилы находятся в 10—15 м от бровки озерной котловины. Древность их подтверждается своеобразным характером погребения (рис. 1) и датируется началом или сере-

(Окончание)

В этой книге автор рассматривает наследственность не как изолированное, где-то локализованное, особое бессмертное вещество, а как процесс деятельности целого организма. Организм, развиваясь в определенных условиях среды, всегда изменяется. Вот почему этот труд Т. Д. Лысенко, исходящий из основ диалектического материализма, впервые ставит и научно разрешает вопрос о едином явлении наследственности и ее изменчивости. Такая постановка вопроса в биологической науке — принципиально новая и с точки зрения теории развития совершенно правильная, ибо «любое явление в любой области природы может быть превращено в бессмыслицу, если его рассматривать вне связи с окружающими условиями, в отрыве от них и, наоборот, любое явление может быть понято и обосновано, если оно рассматривается в его неразрывной связи с окружающими явлениями,

в его обусловленности от окружающих его явлений»¹.

Рассматривая свойство наследственности организма как всегда опричиненное явление, зависящее от условий жизни, акад. Т. Д. Лысенко по существу разоблачает бредовые расистские теории, считающие наследственность извечным веществом, которое раз навсегда задано и не подвергается влиянию жизненных условий.

Читателю уже известны работы Лысенко, народнохозяйственное значение которых доказывать не приходится. Они служат подтверждением правильности его теоретических взглядов. Без действительной агробιологической теории этого достичь было бы невозможно. Синтезом теоретических положений акад. Лысенко и явилась его книга, созданная в дни Великой отечественной войны.

¹ И. Сталин, О диалектическом и историческом материализме. Госполитиздат. 1939, стр. 5.

диной XVIII в., т. е. временем до крещения якутов (после крещения якуты хоронили умерших в могилах с крестами).

Раскопка погребения показала следующее:

На глубине 0,85 м расположен настил из листовых бревен, покрытых сверху сплошным слоем бересты. Под ним начинается сруб, в котором установлен гроб, сколоченный в шип из толстых и широких тесаных плах. Дерево совершенно чистое, светлокоричневое, сырое. Гроб в момент открытия настила был покрыт слоем ивня, кристаллами льда и сосульками.



Рис. 1. Древняя якутская могила на берегу озера Абалах

В ногах гроба лежали: деревянное седло с медным рельефным орнаментом, изображающим скачущих коней, кожаный мешок с конским мясом, медный плоский котел, деревянная плошка, деревянная ложка, три берестяных туеса с маслом, кашей и сметаной. Эти продукты сохранили свою консистенцию настолько, что не представляло труда их определить. Внутренняя часть их была мерзлая. Конское мясо несколько осклизло и почернело, но кожаный мешок был вполне прочен. Вся утварь — котел, чашка, ложка — сохранились, что характерно для древних языческих якутских погребений.

В гробу, под меховым волчьим покрывалом, лежал труп старого якута, одетого в меховую шубу с суконным верхом, шелковую рубашку, меховые штаны и набедренник, вышитый голубым и черным бисером. На трупе были также найдены меховые унты, рукавицы и шапка. Лицо было покрыто собольей шкуркой.

В ногах лежали летние унты, за голенищем меховых унтов были засунуты трубка с костяной головкой и охотничий нож. Около правого бедра лежало нечто вроде короткого деревянного посоха, или жезла, с костяной ручкой.

Труп, поверх шубы, был плотно перевязан в нескольких местах сыромятными ремнями. Все меховые вещи хорошо сохранились, хотя сама кожа их перестала быть прочной. Местами на коже имеется плесень, а все медные вещи (пуговицы, украшения) покрыты окисью меди.

Нижняя часть гроба расположена на глубине 1,66 м и находится на границе вечной мерзлоты и деятельного слоя почвы. Несмотря на это сам труп хорошо сохранился.

Кому же принадлежала эта могила? Из распросов местных жителей этого установить не удалось. Даже наиболее древние старики помнят

только то, что обе могилы были старыми, «безымянными». Характер погребения подтверждает указанную выше датировку погребения — до крещения якутов. Таким образом, труп пролежал в земле не менее 180—200 лет.

Древность погребения доказывает, что боковое расширение озерной котловины озера Абалах совершенно ничтожно (так как могилы всегда устраиваются на участках, близко примыкающих к берегам) и что за время, прошедшее с момента погребения, температурный режим грунтов был, примерно, однороден, во всяком случае не был «теплее» (в противном случае, при неглубоком залегании, органическое вещество неминуемо должно было бы разложиться в гораздо большей степени, чем это имеется сейчас).

Краевед И. Д. Новгородов, руководивший этими раскопками, сообщил нам, что он проводил много раскопок якутских могил такой же, примерно, древности и везде погребения хорошо сохранились. В более же древних могилах (XVI—XVII вв.) не удалось обнаружить хорошо сохранившиеся трупы, так как в те времена трупы обычно клались не глубоко, менее чем на 1 метр, т. е. в районе деятельного слоя почвы.

Итак, многочисленные примеры указывают на то, что вечноммерзлые грунты являются прекрасным хранилищем, где сотнями и тысячами лет сохраняются трупы, одежда и другие предметы.

Основоположник советского мерзлотоведения проф. М. И. Сумгин предложил использовать вечноммерзлую толщу для устройства в ней научно-

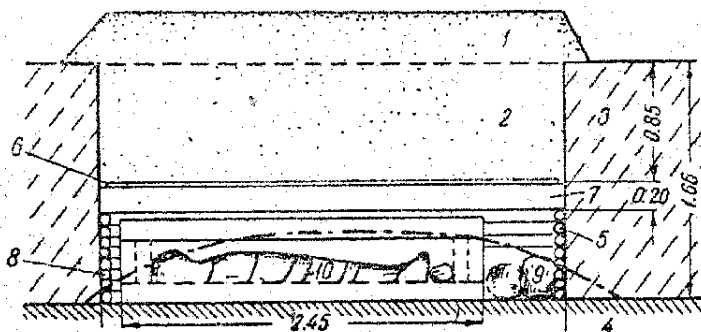


Рис. 3. Схематический разрез могилы. 1 — насыпь, 2 — талый грунт насыпной, 3 — талый грунт естественный, 4 — мерзлый грунт, 5 — внутренний сруб, 6 — береста, 7 — настил из бревен, 8 — гроб из плах, 9 — вещи, 10 — труп.

Поверхностное устройство погребения не показано.
— — — поверхность мерзлоты предположительно

го музея-холодильника. По его проекту туда следует планомерно закладывать трупы животных, а через сотни и тысячи лет их подвергнуть исследованию и сравнению с теми животными, которые будут существовать в те времена. В этом музее могут храниться десятки тысяч лет и трупы людей различных рас. Ведь чрезвычайно интересно будет проследить, как изменятся люди через многие тысячи лет, когда совершенно иными будут их образ жизни, их пища, занятия, отношения друг к другу. Интересно будет следить и за развитием и изменениями отдельных органов человеческого организма (мозга, сердца и т. п.).

Несомненно, в толще вечной мерзлоты можно хранить также различные уникальные предметы, документы, рукописи великих людей и т. п.

Таким образом, имеются широкие возможности использования вечноммерзлой толщи в качестве естественного хранилища в течение многих тысячелетий.



ЕВГРАФ СТЕПАНОВИЧ ФЕДОРОВ

(К 25-летию со дня смерти)

Член-корр. Академии Наук СССР
А. В. ШУБНИКОВ

Все, кто рассматривал снежинки, замечали, конечно, что они представляют собой чудесные шестиугольные фигурки. Это кристаллы льда. Из хорошо заметных кристаллов состоят не только такие вещества, как лед, поваренная соль и т. п., но и огромное большинство твердых веществ, с которыми нам приходится иметь дело, кристаллическое строение которых менее заметно. Понятно поэтому, какое большое значение для физики имеет учение о свойствах кристаллов, т. е. так называемая кристаллография.

Внешняя форма кристаллов показывает, что атомы в них расположены каким-то правильным образом. В чем, однако, заключается эта правильность расположения? Среди ученых, которым мы обязаны тем, что можем точно ответить на этот вопрос, почетное место занимает знаменитый русский кристаллограф Е. С. Федоров. Он принадлежит к наиболее крупным ученым нашей страны и пользуется заслуженной мировой славой среди специалистов-кристаллографов.

Если имя Федорова не так известно в широких кругах, как имена многих других светил русской науки, то объясняется это прежде всего малой популярностью кристаллографии.

Е. С. Федоров родился 10 декабря 1853 г. в Оренбурге, в семье военного инженера. Этим, повидимому, определилось то, что образование его пошло первоначально по военной линии. В 1869 г. он окончил 2-ю Петербургскую военную гимназию, после чего был принят в Николаевское военно-инженерное училище.

Однако Федоров чувствовал, что призвание его лежит где-то в совсем другой области и по окончании в 1874 г. Военно-инженерного училища поступил в Медико-хирургическую академию,

но, не окончив курса Медико-хирургической академии, перешел на Химическое отделение Технологического института, а через два года покинул и его. За это время, наконец, определились склонности Федорова к физико-математическим наукам. В 1879 г. он закончил первую свою большую работу — «Начала учения о фигурах», в которой рассматривал многие вопросы кристаллографии.

Однако Федорову далеко не сразу удалось заинтересовать научный мир своей работой.

26-летний студент-технолог (не математик) Федоров отправился со своими фолиантами (содержащими 280 печатных страниц математического текста и 200 рисунков) к знаменитому математику П. А. Чебышеву, прославленному члену Российской Академии Наук. Но Чебышев отказался принять рукопись, мотивируя свой отказ тем, что этим отделом современная наука не интересуется.

Дальнейшая судьба рукописи Е. С. Федорова оказалась не столь печальной, как можно было ожидать по началу. После доклада Федорова в Минералогическом обществе, работой заинтересовался известный русский кристаллограф академик А. В. Гадолин. С его помощью рукопись была, наконец, в 1885 г. напечатана «по распоряжению Императорского санкт-петербургского минералогического общества» в типографии Академии Наук.

Заинтересовавшись кристаллографией, Федоров в 1880 г. поступил на 3-й курс Горного института, где окончательно специализировался по этой науке. В 1883 г. Федоров окончил Горный институт. Неудачи, однако, продолжали преследовать его: Федоров по окончании института не был при нем оставлен, несмотря на то, что уже имел ряд самостоятельных исследований. Объяснение этого печального факта, повидимому, заключается

в том, что свои работы Федоров вел вполне самостоятельно, тогда как обычно оставляемый при высшем учебном заведении выполнял ту или иную работу по заданию, под наблюдением или хотя бы при «благосклонном участии» руководителя кафедры. Только при этих условиях можно было иметь возможность попасть в кандидаты на оставление при кафедре.

Федорову пришлось поступить на службу — консерватором (хранителем) и делопроизводителем музея Геологического комитета. Эта служба в Петербурге, длившаяся 10 лет, дала Евграфу Степановичу, несмотря на плохое материальное обеспечение, возможность заниматься научными исследованиями и печатать свои работы. Эти работы, составляющие гордость русской науки, однако, не помогли Федорову сделать карьеру. Работы по структуре кристаллов, дважды поданные Федоровым в Академию Наук на соискание премии, не получили заслуженной оценки. В то время в Академии Наук действительно никто не интересовался вопросами математической кристаллографии (кроме того, для получения премии имела значение «близость» к лицам, от которых зависело распределение премий, а этим преимуществом Федоров не располагал).

В 1894 г. Федоров решил покинуть Петербург и перешел на службу в Богословский горный округ. Свой отъезд из Петербурга на Урал Федоров мотивировал, с одной стороны, «забракованием» его работ Академией, с другой — тем, что «нечем кормить детей». Год спустя обстоятельства сложились более благоприятно для научной работы: Федорову предложили профессию в Московском сельскохозяйственном институте. Е. С. Федоров переехал в Москву, организовал минералогический кабинет в институте и продолжал одновременно руководить работами на Урале. В 1896 г., после того как за границей стали известны работы Федорова, его избрали членом-корреспондентом Баварской Академии Наук, которая считалась в то время центром кристаллографической мысли Европы (благодаря деятельности действительно ее члена П. Грота, автора многочисленных исследований и классических книг по кристаллографии). В 1898 г. состоялась заграничная поездка Федорова, способствовавшая широкому признанию его заслуг у нас и за границей. В 1901 г. Е. С. Федоров избирается адъюнктом русской Академии Наук. Последняя, однако, не создала необходимых условий для работы Федорова, вследствие чего он в 1905 г. подал в отставку. В том же году он был избран директором Горного института и переехал в Петербург. Через три года Федоров был переизбран директором, но царское правительство не утвердило его в этой должности и он остался в качестве рядового профессора. 15 января 1919 г. Фе-

доров избирается в действительные члены нашей Академии Наук. Умер Федоров 21 мая 1919 г. в возрасте 65 лет.

Наибольшее число работ Федорова относится к кристаллографии и к тем отделам геометрии, которые имеют применение в кристаллографии; остальные работы принадлежат минералогии, петрографии и геологии.

Важнейшими работами Федорова являются работы по теории структуры кристаллов.

Е. С. Федоров впервые полностью разрешил фундаментальную проблему кристаллографии — проблему отыскать все возможные типы правильных расположений атомов в пространстве. Одновременно за границей ту же задачу, но в несколько иной форме поставил себе математик Шенфлис. Оба ученых находились в переписке. Результатом их работы было установление 230 законов симметричного расположения любых одинаковых фигур в пространстве. В реальных кристаллах этим фигурам отвечают некоторые повторяющиеся группы атомов. В настоящее время, опираясь на работы Федорова и Шенфлиса, стало возможно совершенно точно определять расположение атомов в кристалле любого вещества, что имеет громадное значение как для науки, так и для техники.

Другой обширный и важный цикл исследований Федорова относится к разработанным им методам кристаллографических измерений, вошедшим в мировую практику. Мы не можем в краткой популярной статье более подробно охарактеризовать эту сторону деятельности Федорова. Надо заметить, что при всей своей исключительной одаренности и способности научного предвидения Федоров был вынужден в своей деятельности отдавать дань той схоластической тенденции, которая имела место в кристаллографии его времени. Мы имеем в виду вырождение кристаллографии из учения о многообразии реальных кристаллов в науку о геометрических фигурах, по существу — в науку о деревянных моделях. Только этим можно объяснить, почему, в течение многих лет работая над вполне разрешимой задачей составления определителя кристаллов по их форме, Е. С. Федоров напрасно затратил титанический труд на разрешение задачи одновременного определения структуры — задачи явно неразрешимой, ибо и во времена Федорова было ясно, что форма кристалла определяется не только его структурой, но и явлениями взаимодействия кристалла и среды (расплава, раствора и т. д.), его порождающей. Можно указать и другие случаи методологически неправильного подхода Федорова к исследуемому им предмету, но они не могут заслонить от нас тех заслуг, которыми обязана ему наука и человечество.

отношений стран или частей земной поверхности, под вторым — изучение военных сил и средств государств». «К сожалению, — продолжает он, — весьма многие убеждены в том, что действительно военная география должна изображать в совершенной подробности топографию края, во всех тех частностях, которые не встречаются в обыкновенных географических описаниях». «Если же, напротив того, предположенная цель должна состоять не в приобретении одних фактических сведений, а в практическом исследовании театров войны или целых государств в отношении стратегическом, то... исследования распространяются почти на весь состав государства и будут вести уже к общей цели: к определению силы и могущества государства в военном отношении».

Надо признать, что принятое Милютиным наименование помогло ему резко отмежеваться от того течения в военной географии, которое он с полным основанием признавал ошибочным. Он считает, что задача военной «статистики» — «...в исследовании в данный момент сил и средств государства в военном отношении». Эту науку можно с равным основанием относить и к наукам экономическим и к наукам военным.

Вот перечень главных вопросов, подлежащих ведению военной «статистики»: а) страна и территория (положение, границы, физико-географические особенности, пути сообщения); б) народонаселение; в) государственное устройство, поста-

новления и финансы; г) вооруженные силы; д) театры войны.

Основное нововведение Милютина заключается в том, что он расширил рамки военной географии («статистики») до уровня требований, выдвинутых его эпохой. Сохранив за физико-географической характеристикой страны роль одного из элементов военно-географической характеристики в целом, он отдал должное географическому и политико-географическому факторам, оказавшим столь большое влияние на ход и на исход войн, начиная с эпохи французской революции.

Именно поэтому Д. А. Милютин явился наиболее передовым военным географом своего времени. Влияние его идей на дальнейшее развитие военной географии было огромным. Оно имеет существенное значение и сейчас почти через сто лет после выхода в свет его «Первых опытов военной статистики»: идеи Милютина кладутся в основу составляемых ныне военно-географических описаний.

В лице Д. А. Милютина военная география нашла своего наиболее яркого представителя на первом и главном этапе развития этой отрасли знания. Милютина можно считать столь же крупным выразителем своей эпохи в области военной географии, какими были Клаузевиц и Жомини в области военной теории, Наполеон и Суворов — в области практики военного дела.

Календарь огородника-садовода

В. БРОВКИНА



нередко задают вопрос: можно ли сеять или сажать что-либо в конце июня и в июле, в самый разгар лета?

Практика лучших совхозов и колхозов СССР показала, что летом вполне возможна посадка картофеля, причем сперва — 10—20 июня — надо высаживать позд-

ние и средние сорта, а ранние сорта немного позже 20—25 июня.

Если лето стоит жаркое и сухое, то для ускорения прорастания клубней или верхушек можно провести 1—2 полива. Летние посадки дают очень хорошие результаты на юге, но и в центральной зоне урожаи картофеля бывают не меньше, чем при весенних посадках. Уход за летними посадками такой же, как и за весенними: 2—3 окучивания, рыхление почвы, подкормка и борьба с сорняками. Урожаи клубней от летних посадок следует сохранить на семена для будущего года, так как они дают лучший урожай и более устойчивы при заболеваниях грибными болезнями.

Летние посадки можно провести на участке, освободившемся после сбора ранних культур — репы, редиса, салата и др. Такой участок надо снова перепахать или перекопать и, по возможности, удобрить перепревшим навозом, если это не было сделано с весны.

Из других растений в конце июня и в начале июля в северных и центральных зонах сеют для зимнего хранения репу и редьку. Эти крестоцветные растения при весенних посадках часто поражаются вредителями — блошкой (маленькие черные прыгающие жучки, прогрызающие дырочки на молодых всходах). В июле же первое поколение блошек уже окуклилось, а второе не успело появиться. Если на всходах репы блошки все же появятся, надо с ними вести энергичную борьбу. Рано утром по росе всходы обсыпает золой или дорожной пылью. Можно в междурядьях положить солому или мелкий хворост и несколько раз подряд поливать их. Блошки не выносят сырости, теряют способность прыгать и вредят растениям, а полив грядок между тем укрепит молодые всходы и значительно повысит урожай.

В северных районах на выжженных лесных полянах или на участках, удобренных золой, репа дает высокие урожаи. Загущенные посевы репы необходимо прореживать, оставляя расстояние между растениями в 6—8 см.

Летом можно посадить второй раз также рас-саду кольраби — разновидность капусты. Она, однако, не образует листового кочна, и съедобной частью ее служит утолщение стебля. По богатству витаминами огородники причисляют кольраби к наиболее ценным растениям и называют ее «апельсином севера». Кольраби, высаженная весной, не годится для зимнего хранения, так как при поздней уборке стебель деревенеет и в пищу не годится. Чтобы задержать рост и старение стебля, можно прищипнуть верхушку стебля, и тогда на нем может образоваться не одно, а 2—3 утолщения. Но все же для употребления зимой кольраби лучше сажать летом, до 10 июля. Уход за этой культурой состоит лишь в рыхлении почвы и полке сорняков. Окучивать кольраби не надо.

Редис, шпинат, салат и укроп на зелень можно сеять и в июле и в августе. При летних посевах этих овощей необходим хороший и частый полив, так как иначе они быстро созревают, грубеют, образуют цветочную стрелку и не годятся для употребления в пищу. Листья шпината, богатые витаминами и солями железа, особенно полезны для правильного развития организма детей. Шпинат следует подсеивать на различных свободных участках через каждый месяц. Собирать листья можно постепенно с каждого растения или же сразу со всех растений, не допуская, однако, образования стрелки.

На участке, отведенном для многолетних культур, в июле можно посеять или посадить (делением куста) многолетние овощи: щавель, ревень и лук-батун.

Щавель также содержит в листьях соли железа и, кроме того, щавелевую кислоту; весной, при отсутствии других овощей он бывает особенно полезен. При летнем посеве щавель успевает развить здоровый крепкий корень, который, перезимовав в земле, ранней весной может дать богатый урожай листьев. Растет щавель 2—3 года, после чего надо делать новые посевы.

Ревень может давать урожай 10—15 лет под-

Первые русские военные географы

Профессор
К. К. МАРКОВ

На заре развития военной географии русская наука выдвинула двух крупнейших теоретиков этой отрасли знания — П. Языкова и Д. Милютина.

До начала IX в. военная география еще не обособилась как самостоятельная отрасль знания. Географические сведения, необходимые для ведения войны, излагались тогда в сочинениях теоретиков военного дела, таких как Ллойд, Бюлов, эрцгерцог Карл. В этих сочинениях рассматривались преимущественно мелкие «топографические» особенности стран, как то различные природные препятствия (холмы, реки, леса), сильно ограничивавшие в то время возможности ведения войн.

Французская революция и войны начала XIX в. выдвинули перед географией новые, значительно более повышенные требования. Понадобилось изучать и описывать расширившийся театр войны более всесторонне и углубленно. Однако эта специальная задача оказалась, по видимому, не под силу даже таким крупным военным деятелям, как Наполеон и Жомини — автор известных исследований наполеоновских войн.

«В 1795 г., — пишет Жомини, — армия генерала Моро, вторгаясь в так называемый Шварцвальд, ожидала встретить там страшные горы, теснины и леса... Однако французские войска, взойдя на крутые скаты этого обширного плоскогорья, обращенные к Рейну, очень удивились, увидев, что горы состоят только из этих скатов с их уступами, а вся страна от истоков Дуная до Донауверта представляет собой обширные равнины...» «Второй пример, более свежий, имел место в 1813 г. Вся армия Наполеона и даже сам этот великий полководец предполагали, что территория Богемии изрезана горами, между тем как во всей Европе нет более ровной страны, чем Богемия, за поясом второстепенных гор, которыми она окружена. А это — дело одного перехода»¹.

Вторая половина цитаты особенно знаменательна. Ни крупнейший полководец, ни, особенно, крупнейший военный теоретик начала XIX в.

не были в состоянии «собственными средствами» получить правильное представление о Богемии, которая, конечно, не является и «наиболее ровной страной в Европе», как предполагает Жомини. А между тем Богемия, служившая постоянной ареной войны, была уже тогда одной из наиболее изученных частей Европы.

Создание новой отрасли науки — военной географии — стало в то время насущной необходимостью. Впервые это наименование встречается в качестве заголовка двух книг («Военные географии» Вентурины и Гомейера), вышедших в свет в 1802 г.

На протяжении первых тридцати лет развития военной географии среди ее представителей существуют два течения. Одно из них дает чисто описательные, мало чем отличающиеся от общей географии, обычные географические сведения относительно той или иной страны или территории. Второе течение характеризуется стремлением оценить географические особенности страны под военным углом зрения. В России представителями второго течения становятся первые русские военные географы — П. Языков и Д. Милютин.

Зарождение военной географии в России связано с важным событием — основанием в 1832 г. в Петербурге Военной академии. Здесь, в ее стенах, в 1834 г., впервые в России, П. Языков начинает читать курс военной географии, а в 1838 г. выходит в свет его двухтомное сочинение «Опыт теории военной географии».

Как видно уже из самого заголовка, Языков поставил перед собой обширную задачу — создать общие начала новой науки. В те времена это была смелая постановка вопроса, и Языков явился новатором в этой области. В своем сочинении он писал:

«Может быть упрекнуть меня в излишней самонадеянности, что я принял на себя исполнение мыслей знаменитейших военных писателей. Но ни один из них... еще не имел целью отдельно рассмотреть элемент географический, в общих его выражениях, для соображений стратегических».

«...Я не видел причин, — продолжает он, — почему мы, русские, должны повторять только то,

¹ Жомини, Очерки военного искусства, Гос. воен. изд., 1939, стр. 52, 60.

что сказано писателями иностранными. Не положено в законах природы, чтобы идеи новые и открытия в науках должны непременно следовать от Запада к Востоку... у народа мужественного должны процветать и науки военные».

Военная география, как пишет Языков, есть не просто описание, а наука «исследовательская». Ее задача состоит в том, чтобы «определить, какое влияние на действия вооруженных сил могут оказать различные географические виды земной поверхности и различные предметы географические». Другими словами, военная география определяет «стратегическое достоинство предметов географических»; она «есть исследование земной поверхности, в отношении стратегическом, в настоящую эпоху». Слова «в настоящую эпоху» написаны не случайно: П. Языков рассматривает науку в процессе ее изменения, развития.

«Исследование разных стран земной поверхности в стратегическом отношении, конечно, составило бы отдельную науку; но эта наука не была бы неизменной. Выведенные в ней заключения остались бы справедливыми только для одной исторической эпохи». Снабдив данный абзац заголовком «Каждая историческая эпоха имеет свою военную географию», Языков далее поясняет эту важную мысль: «Развитие общественной деятельности не только порождает искусственные географические предметы, но существенно изменяет наружный вид естественных географических предметов и их свойство относительно движения вооруженных сил. Горы делаются проходимее, леса исчезают, болота осушаются. ...К тому еще должно присовокупить, что система вооружения делает войска более или менее способными к преодолению местных препятствий. Итак, из всех изложенных рассуждений следует, что каждая историческая эпоха имеет свою военную географию».

Приведенные суждения П. Языкова поражают своей смелостью, широтой и ясностью. Во многом он идет впереди века, в частности рассматривая военную географию в процессе ее исторического развития. Жомини, наоборот, в это самое время считал, что военная наука неизменна.

Языков признает военную географию отраслью стратегии, но не военной науки в целом. Это вызывается тем, что с тактикой, по его мнению, сопрягается не география, а топография, «ибо в соображения тактические входят одни подробности местности, то-есть топография». Однако подобное терминологическое разграничение не меняет существа вопроса.

Более существенно замечание, относящееся к содержанию сочинения Языкова. Его военная география — это военная физическая география, с дополнением лишь некоторых сведений о населенных пунктах и путях сообщения. Между тем эпоха, в которую жил Языков, с достаточной определенностью выдвинула уже задачу глубокого изучения экономической и политической географии (ресурсы страны, население и т. д.).

Довольно неудачно у Языкова выделение тех «предметов географических», которые, по его мнению, «имеют более важности в соображениях стратегических», т. е. подлежат ведению географа, а не топографа. Сюда относятся границы политические, хребты, моря, большие реки, каналы, города, порты, крепости, а также «большие степи, большие леса и болота, большие озера, большие и малые острова, узкие перешейки и мысы». Остальные географические предме-

ты подлежат ведению науки топографии, так как имеют значение тактическое. Разделение на градации, как видим, произведено искусственно и достаточно необоснованно.

Интересна с точки зрения условий Отечественной войны оценка Языковым некоторых географических ландшафтов: «Степи причислены нами к предметам второстепенным, потому только, что они редко встречаются, а в войнах между державами европейскими и совсем не встречаются». Что касается лесов, то движение войск в них возможно, особенно если они расчищены, и преимущественно в условиях малой войны (Кавказские горы); войскам удобно скрываться в лесах. О Полесье Языков пишет: «в этой стране неудобно производить движения большими массами войск; зато представляются удобства для ведения малой войны».

Если степи в те времена действительно имели совершенно иное значение, чем теперь, то в оценке Полесья Языков близок к современным взглядам на этот район.

Вслед за П. Языковым по общим вопросам военной географии высказался в печати (в 1847 г.) Д. А. Милютин¹ — крупнейший военный географ, видный и прогрессивный военный деятель второй половины XIX в., профессор Военной академии, занявший кафедру военной географии после Языкова.

Д. А. Милютин выступил на арене военной географии в то время, когда война втягивала уже значительные людские массы и требовала от воюющих государств больших экономических усилий. Милютин оказался на высоте требований эпохи и отразил их в своих высказываниях о военной географии (или военной «статистике», как он ее назвал).

По мнению Милютина военная статистика (география) — это наука, ставящая себе целью «определение силы и могущества государства в военном отношении». А для этого мало заниматься одними вопросами физической географии, как то делал Языков. Есть множество других вопросов, которые по современной терминологии мы отнесли бы к области географии экономической и политической. Сами физико-географические данные представляют лишь материал, который подлежит оценке с точки зрения их влияния на могущество государства.

Таким образом, смысл и содержание военной географии были Милютиным значительно расширены. Из приведенного определения ее задач видно, что, подобно Языкову, он признает за военной «статистикой» и право и обязанность исследования, оценки и фактов, а не голого изложения их. Но поскольку, по мнению Милютина, география занимается только простым описанием и сводом фактов, он не считает возможным пользоваться термином «военная география» и предлагает другой — «военная статистика». «Век наш не довольствуется одними фактическими сведениями; он требует критического исследования каждого предмета, сличения и обсуждения различных данных для вывода общих идей и заключений. Так и специальное изучение в военном отношении стран и государств получило наименование военной географии и военной статистики. Под первым названием вообще согласились разуметь преимущество изучения в военном

¹ Д. А. Милютин. Первые опыты военной статистики, СПб., 1847.

ряд. На небольшом огороде для него достаточно занять одну грядку в 10 м², разместив на ней 5–10 кустов. Ревень можно разводить семенами, посеяв их в начале июля, а затем, когда растения разовьются, производить в августе высадку рассады на постоянное место. Для получения небольшого количества кустов ревеня лучше сделать посадку делением куста. Для этого берут корневище ревеня 3–4-летнего возраста, режут его на куски так, чтобы на каждом из них были 1–2 почки, и сажают на постоянное место в ямки, глубиной в 25–30 см. Зачаточные почки должны оставаться на уровне поверхности почвы. После посадки растения поливают (1 ведро на каждый куст) и обкладывают слоем навоза.

Ревень хорошо растет на глубоко вспаханной и сильно удобренной почве — на 1 м² надо внести 10–12 кг навоза. В первую весну кусты ревеня не трогают, чтобы они хорошо укоренились и разрослись. Сбор урожая следует проводить только весной второго года. В мае, когда еще нет никаких овощей, выламывают черешки листьев, достигшие длины 20–30 см. В пищу употребляют и черешки (для приготовления компота, киселя, варенья) и листья, которые используют вместо листьев шпината и щавеля.

Лук-батун, или многолетний лук, разводят как семенами (посев в апреле), так и делением куста на части (в июле). Ранней весной следующего года листья лука быстро отрастают; их срезают и употребляют в пищу. Лук-батун дает урожай зеленых перьев несколько лет подряд.

В июле продолжается уход за растениями. Главное при этом — рыхление почвы и удаление сорняков. Стахановцы-овощеводы проводят рыхление и прополку по 4–5 раз в течение лета. То и другое лучше всего делать после дождя или искусственного полива: сорняки легче выдергиваются с корнем из влажной почвы и, кроме того, значительно легче рыхлить.

В конце июля снимают урожай ранней капусты, раннего картофеля и огурцов. Уборку ранней капусты летом проводят по мере ее созревания, когда кочан сверху побелеет (не надо доводить до растрескивания), а цветной капусты — когда кочан остановится в росте. Если хотят получить второй урожай капусты, при уборке осторожно срезают ножом головку, оставляя на кочерыжке нижние листья. Через неделю уже можно заметить, как в пазухах оставленных

листьев образуется несколько кочнов, а у цветной капусты несколько головок. Из них оставляют расти только 2–3, а остальные выламывают. К осени на этих кочерыжках уже поспеют небольшие кочаны капусты. Чтобы второй урожай был не меньше первого, после срезки первого кочна капусту поливают, рыхлят почву, окучивают и проводят 1–2 жидкие подкормки — первую через 10–15 дней после срезки кочна, вторую спустя 15–25 дней. Подкормку капусты, а также других растений следует проводить после дождя или полива в вечернее время; на каждое растение требуется 1–2 литра раствора.

В июне — июле на капусту нападает особенно много вредителей. Поэтому листья капусты надо осматривать через каждые 2–3 дня, чтобы своевременно принять нужные меры. Особенно опасными вредителями в это время являются тля, капустная белянка, капустная муха и капустная совка. Бледнозеленые маленькие насекомые (тли) словно пеленой покрывают листья капусты и с верхней и с нижней стороны. Тлю можно уничтожить, либо раздавливая кучки насекомых пальцами, либо обмывая листья мыльной водой и опрыскивая отваром томатных листьев¹. Для опрыскивания томатным отваром берут 1–2 стакана на 1 ведро воды. Хорошо действует также опыливание зараженных растений золой. Его проводят рано утром, по росе.

Бабочки капустной белянки откладывают кучки яиц (по 200–250 штук) на нижней стороне листа. Из яиц выходят гусеницы, которые объедают мякоть листьев. Кладки яиц, а также кучку маленьких гусениц, пока они не разбрелись по листьям, раздавливают пальцами или снимают тряпкой, собирая их в ведро с водой. Опрыскивают капусту отваром томатных листьев или махорки.

Предупредительной мерой борьбы с белянкой, а также с капустной мухой и капустной совкой является посыпка почвы вокруг капусты нафталином. Бабочки и мухи при кладке яиц отыскивают свое излюбленное растение (в данном случае капусту) по его запаху. Сильный запах нафталина дезориентирует их, и они пролетают мимо. Нафталин смешивают с песком или зем.

¹ Для отвара можно использовать пасынки томатов, удаляемые с кустов. Их подсушивают, затем складывают в чугунок или котел и кипятят несколько часов. Затем процеживают отвар и хранят в стеклянной посуде.

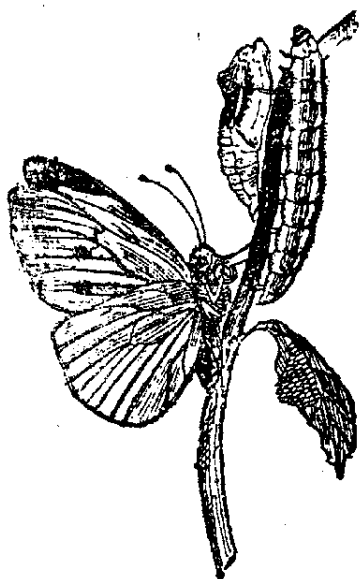


Рис. 1. Капустная белянка — бабочка, гусеница и куколка

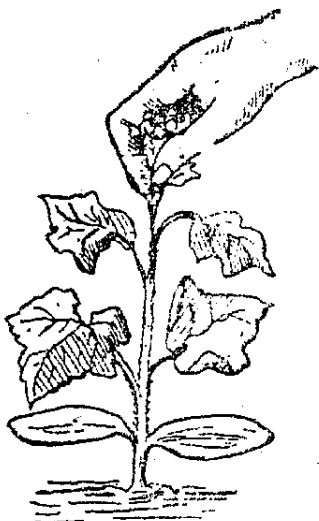


Рис. 2. Прищипывание главной плети огурцов

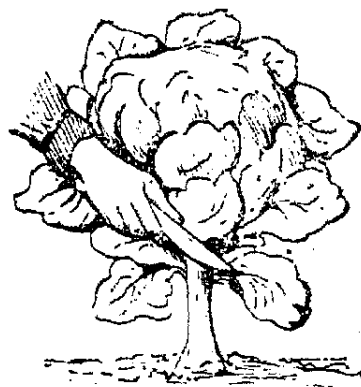


Рис. 3. Среза капусты

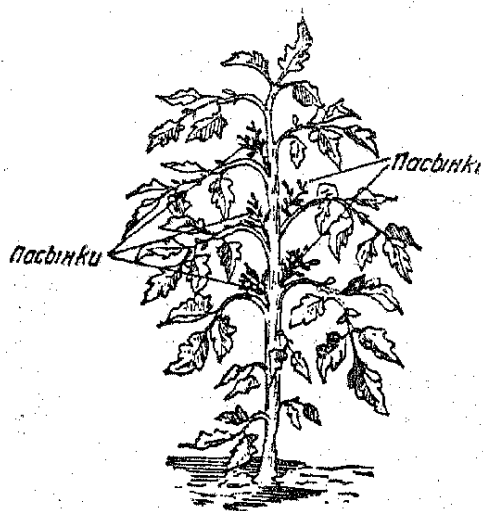


Рис. 4. Пасынки у томатов

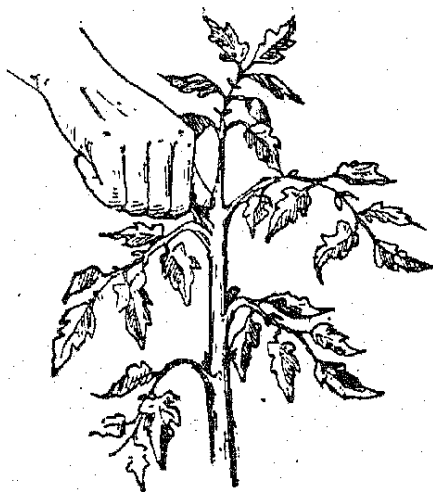


Рис. 5. Пасынкование томатов

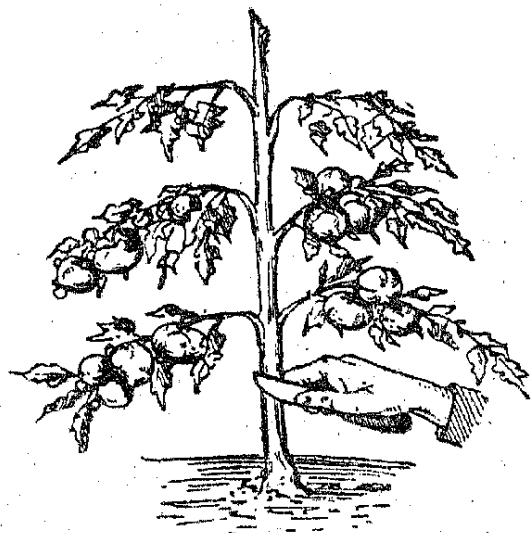


Рис. 6. Надрез ствола томатов

лей: на 1 часть нафталина 10 частей песку. Готовят эту смесь из расчета 1 г (половина наперстка) на одно растение. Посыпку делают в ясную погоду и повторяют ее 2—3 раза через 7—10 дней.

Уборка раннего картофеля начинается после пожелтения и отмирания веток ботвы. Участок, освобожденный от картофеля, можно снова засеять быстро созревающими культурами. Если при выкопке кустов обнаружится, что на столонах (подземных стеблях) много мелких клубней, а ботва еще довольно зеленая, можно осенью получить второй урожай картофеля.

Начиная с 20—25 июля, а в некоторых случаях и значительно раньше, можно пользоваться молодым картофелем, не вырывая кустов, а только подкапывая их с южной стороны, где клубни завязываются и растут быстрее. Осторожно нащупав в земле крупный клубень, его надо не тянуть, а повернуть и, нажав большим пальцем, отломить от столона, не повреждая растения и его мелких клубней. Чаще всего такие крупные клубни образуются почти у самой поверхности земли, непосредственно под основанием ботвы. Выкопав 2—3 клубня, надо тщательно заровнять землю, просыпая ее к кусту. Повторять подкапывание не следует, это истощает куст. Можно постепенно подкапывать один ряд за другим.

В июле начинается также сбор ранних огурцов. На индивидуальных участках его следует совместить с уходом за растениями. Собирая огурцы, надо внимательно осмотреть каждое растение, расправить и прижать к земле длинные плети и по возможности прищипнуть их рогульками и присыпать сырой землей. В этих местах быстро образуются добавочные корни, и питание растения усиливается. Главную плеть следует прищипнуть (удалить верхушечную почку), так как на ней всегда меньше завязей, чем на боковых побегах (рис. 2).

Огурцы надо собирать часто, сначала через 2—3 дня, а затем каждый день: огурцы, остающиеся на растении, стареют и грубеют и, кроме того, задерживают рост молодых пупылат. При

сборе ни в коем случае нельзя приподнимать, переворачивать и топтать плети и листья, так как это ведет к усыханию плетей и снижает урожай. «Кубарики», «крючки» и все огурцы уродливой формы надо срывать в зачаточном состоянии: хороших плодов из них все равно не получится.

На огурцах часто появляется вредитель «клещик» — крошечный красный паучок. Размножаясь в большом количестве на нижней стороне листьев, он высасывает сок из мякоти листьев, вследствие чего листья желтеют, растение вянет и, если не принять мер, может погибнуть совсем. При сборе огурцов необходимо осматривать растения, обрывать и собирать все желтеющие листья и, собрав их, тут же сжечь.

В июле проводят второе пасынкование томатов и подвязывание их. Боковые побеги (рис. 4) в пазухах листьев удаляют, когда они имеют длину 5—7 см. Удалить пасынки, достигшие 25—30 см и уже образовавшие цветочную кисть, не следует, так как растению это может принести вред; надо только оставить над кистью 2—3 листа и прищипнуть верхушку (рис. 5). То же следует сделать с главным стволом растения, когда на нем появится 4—5 кистей. Питание, доставляемое корнями, идет в этом случае на рост и развитие плодов.

Чтобы вызвать быстрое покраснение плодов, под нижней кистью на стволе делают небольшой поперечный разрез и вставляют в него деревянный колышек. Питание кисти нарушается, плоды перестают расти, но зато быстро созревают и краснеют (рис. 6).

После завязывания плодов и второго пасынкования томаты следует полить, подкормить птичьим пометом, коровяком и золой (1 стакан золы на 1 м²) и прорыхлить междурядья. Сбор томатов надо начинать, когда плоды побуреют или побелеют, не дожидаясь их покраснения на кусте. Тогда оставшиеся плоды получают больше питания и быстро будут расти и наливаться. С каждого растения, в зависимости от сорта и ухода, можно собрать от 0,5 до 2,5 кг плодов.

НА СКЛАДЕ КОНТОРЫ „АКАДЕМКНИГА“ ИЗДАТЕЛЬСТВА АКАДЕМИИ НАУК СССР ИМЕЮТСЯ В НАЛИЧИИ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ

1. **Белянкин Д. И. и Иванов В. В.** Материалы по изучению динаса и его сырьевой базы в СССР, 1938 г. Ц. 16 р. 50 к.
2. **Вольфсон Ф. И.** и др. Оруденение Южночаткальских гор. 1937 г. Ц. 7 р. 50 к.
3. Геология в изданиях Академии Наук 1929—1937 гг., вып. 2 (библиография). 1941 г. Ц. 41 р.
4. Геология и петрография Северной Камчатки и острова Карагинского, вып. 3. 1941 г. Ц. 5 р. 50 к.
5. Геология Узбекской ССР, т. 1, II. 1937 г. Ц. по 27 р. каждый том.
6. **Кротов Б. П.** и др. Железорудные месторождения Алапаевского типа на верхнем склоне среднего Урала и их генезис, т. II. 1936 г. Ц. 17 р.
7. **Пийп Б. И.** Материалы по геологии и петрографии района рек Авачи, Рассошины, Гаванки и Налачевы на Камчатке. 1941 г. Ц. 8 р. 60 к.
8. Результаты исследования грязевых вулканов Крымско-Кавказской геологической провинции. 1939 г. Ц. 10 р.
9. Сборник геологических работ под ред. Куплетского Б. М. (Труды Кольской базы, вып. 4). 1937 г. Ц. 5 р. 50 к.
10. Труды Геологического института, т. IX (работы Отдела гидрогеологии и инженерной геологии и лабораторий вечной мерзлоты), 1939 г. Ц. 22 р. 50 к.
11. Труды Горно-геологического института, вып. I. **Чирков И. В.** Полезные ископаемые Вишерского района Сев. Урала. 1940 г. Ц. 3 р. 50 к.
12. Труды Института геологических наук, вып. 15. **Маслов В. П.** Геолого-литологический очерк среднего кембрия Приангарья. 1940 г. Ц. 6 р. 50 к.
13. Труды Института геологических наук, вып. 48. **Рукавишников Ф. И.** и **Рукавишникова И. А.** Притобольские гранитные массивы и их металлогения. 1941 г. Ц. 4 р. 50 к.
14. Труды Института геологических наук, вып. 55. **Сморчков И. Е.** Кислые интрузии Зеренского района (Вост. Забайкалье) в связи с их оловоносностью. 1941 г. Ц. 3 р. 20 к.
15. Труды Комиссии по изучению чет-
вертичного периода, т. V, вып. I, 1937 г. Ц. 9 р. 50 к.
16. Стратиграфия СССР, т. XII, Неоген СССР. Ц. 40 р.
17. Геологический разрез Урала от Златоуста до Челябинска. Составили **Коптев-Дворников В. С., Доброхотова Е. С., Рожков И. С., Мирлин Г. А.** 1940 г. Ц. 27 р.
18. **Карпинский А. П.** Собр. соч., т. III. 1941 г. Ц. 23 р.
19. **Семененко Н. П.** Петрографические исследования хребта Хамар-Дабан. 1941 г. Ц. 11 р.
20. Труды Института геологических наук, вып. 36. Петрографическая серия. 1940 г. Ц. 6 р.
21. Труды Института геологических наук, вып. 43. **Фролова Н. Ф.** Минерало-петрографическая характеристика разреза верхнеюрских пород. 1940 г. Ц. 4 р.
22. Труды Института геологических наук, вып. 44. Петрографическая серия. 1940 г. Ц. 4 р.
23. Труды 2-го совещания по экспериментальной минералогии и петрографии. 1936 г. Ц. 12 р.
24. Труды Института геологических наук, вып. II. Минерало-геохимическая серия. 1938 г. Ц. 4 р. 20 к.
25. Труды Института геологических наук, вып. 34. **Беликов В. П.** Мраморы Грузии. 1940 г. Ц. 4 р. 50 к.
26. Труды Института геологических наук, вып. 39. Минерало-геохимическая серия, № 8, 1940 г. Ц. 4 р.
27. Труды Палеозоологического института, т. VI, вып. 4. **Сошкина Е. Д.** Кораллы верхнего силура и нижнего девона восточного и западного склонов Урала. 1937 г. Ц. 7 р. 50 к.
28. Труды Палеонтологического института, т. VII, вып. 2. Ископаемые насекомые, 1938 г. Ц. 3 р. 60 к.
29. Труды Палеонтологического института, т. VII, вып. 2. **Борисяк А. А.** Новый *Dicosorhinus* из среднего миоцена Сев. Кавказа. 1938 г. Ц. 3 р.
30. Труды Палеонтологического института, т. VIII, вып. 4. **Обручев Д. В.** Материалы по девонским рыбам СССР. 1941 г. Ц. 3 р. 50 к.