

# СОДЕРЖАНИЕ:

- 1 От редакции . . . . . 2
2. Проф. Колкунов. Дальнейшие исследования над засухоустойчивостью . . . . . 3
3. Проф. Семковский. Национальная проблема . . . . . 15
4. Акад. Бузескул. Открытия в области культуры хеттов и хеттский вопрос . . . . . 29
5. Проф. Веретенников. К построению понятия об историческом факте . . . . . 37
6. Проф. Фомин. Современное мировое хозяйство и его проблемы . . . . . 46
7. Проф. Егоров. Условия применения и действия фосфатов на черноземе . . . . . 53
8. Проф. Синцов. О роли интуиции в преподавании высшей математики . . . . . 68
9. Проф. Данилевский. Жизненная энергия и ее нервные регуляторы . . . . . 78
10. Проф. Кобалевский. Методы изучения административного права совет. республик . . . . . 87
11. Проф. Белецкий. Об одной из очередных задач историко-литературной науки . . . . . 94
12. Проф. А. Виноградов. Мягкий булат и происхождение булатного узора . . . . . 106
13. Проф. Щукарев. Магнитно-химический эффект и распад элементов . . . . . 109
14. Проф. Яната. Аскания-Нова . . . . . 124
15. Акад. Сумцов. Кладбище рукописей . . . . . 127
16. Наука на Западе: Проф. Палладин. Новости иностранной литературы из области биохимии . . . . . 129
17. Из деятельности научно-исследовательских учреждений . . . . . 133
18. Научная жизнь в Советской Федерации: Проф. М а ш к и н. Из жизни Российской Академии Наук . . . . . 160
19. Научный Комитет Укр. главпрофобра . . . . . 165
20. Всеукраинский Комитет Содействия Ученым . . . . . 166
21. Библиография . . . . . 169
22. Personalia . . . . . 174

У. С. С. Р.

Народный Комиссариат  
Просвещения.

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

## НАУКА НА УКРАИНЕ

ОРГАН НАУЧНОГО КОМИТЕТА  
УКРГЛАВПРОФОБРА.

№ 2.

АПРЕЛЬ.

ХАРЬКОВ.

1922.

Центральна наукова бібліотека  
ХНУ імені В. Г. Каразіна  
2013

ЦЕНТРАЛЬНА НАУКОВА  
БІБЛІОТЕКА

Редакция просит авторов доставлять рукописи переписанными четко на одной стороне листа.

Редакция „Науки на Украине“ помещается в д. № 31 по Епархиальной ул., II-ой этаж. Контора в д. № 29 по той же улице, II-ой этаж, комната 27.

Главный редактор принимает по вторникам и пятницам от 1 до 2 ч. Секретарь редакции—ежедневно от 1 до 2 ч.



№ 5791

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

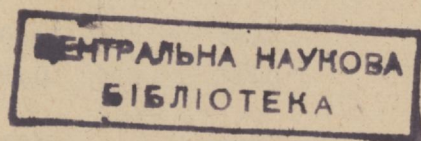


# НАУКА на УКРАИНЕ.

ОРГАН НАУЧНОГО КОМИТЕТА  
УКРГЛАВПРОФОБРА.

№ 2.

10722



99

57 69 79

Апрель.

1922.

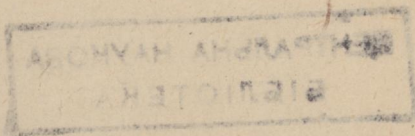
Харьков.

## От Редакции.

Первый номер „Науки на Украине“ вышел, как научно-информационный по преимуществу. Насущная потребность в органе, где могли бы печататься научно-исследовательские работы, побуждает нас с настоящего номера изменить характер журнала, приблизив его к типу Ученых Записок, с сохранением, однако, научно-информационного отдела.

Отныне „Наука на Украине“ будет выходить регулярно каждый месяц книжками около 10-ти печатных листов. Редакция вновь обращается ко всем научным учреждениям, обществам и отдельным работникам науки на Украине с призывом—присылать статьи, главы из исследований, предварительные сообщения, рефераты и авторефераты, отчеты о научной деятельности, обзоры и пр. Только общими усилиями „Наука на Украине“ сможет быть сделана могучим рычагом начинающего явственно намечаться у нас на Украине оживления и под'ема научной работы.

Редакция.





# Дальнейшие исследования над засухоустойчивостью.

(Предварительное сообщение).]

## I.

В течение последних двадцати лет я работал над вопросом создания засухоустойчивых рас культурных растений. Сначала эта работа велась мной в лаборатории проф. Е. Ф. Вотчала, которому еще раз считаю долгом выразить свою благодарность, а затем с 1909 года те же вопросы разрабатывались моей лабораторией. Полученные мною в последние годы выводы являются существенной поправкой к работам, опубликованным мною раньше, и для того, чтобы они стали вполне понятными, необходимо проследить хотя бы вкратце весь ход моей работы.

Начиная свою работу, я стремился, прежде всего, выяснить, от каких особенностей строения зависит понижение величины испарения у культурных растений, считая, что при пониженном расходе воды растение легче сохранит надлежащий водный баланс, столь необходимый для процесса разложения углекислоты зелеными частями. Как известно, оказалось, что такие засухоустойчивые растения, как просо, сорго, кукуруза и пр. отличаются от таких незасухоустойчивых растений, как пшеница, рожь, овес и пр. малой величиной своих устьиц<sup>1)</sup>, причем величина устьиц первых растений была приблизительно вдвое меньше, чем величина устьиц пшеницы, ржи, овса и пр. Далее было установлено, что различные сорта в пределах одного и того-же вида отличаются друг от друга также по величине устьиц. Примером этого является таблица № 1:

ТАБЛИЦА № 1.

(Опыт был поставлен при 30% от полной влагоемкости почвы).

| Название сорта              | Длина устьиц<br>в микронах. | Величина транспирац.<br>коэффициента. | Урожай<br>соломы | Урожай<br>зерна. |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|
| Туркестанская<br>горная     | 63,2                        | 309,5                                 | 18,14            | 5,84             |
| Кубанка                     | 71,0                        | 358,5                                 | 18,32            | 4,26             |
| Туркестанская по-<br>ливная | 82,6                        | 480,0                                 | 15,27            | 2,51             |
| Чаддэм                      | 89,5                        | 488,5                                 | 16,11            | 1,01             |
| Сомгорская                  | 91,2                        | 527,5                                 | 14,13            | 0,79             |

<sup>1)</sup> И вообще клеток.



Рассматривая эту таблицу, мы видим, что по мере увеличения длины устьиц увеличивается величина транспирационного коэффициента, т. е. увеличивается расход воды на единицу сухого вещества. Вместе с тем падают как урожай соломы, так и урожай зерна, причем урожай зерна падает в несравненно большей степени, чем урожай соломы.

Далее я попытался выяснить, не существует ли колебаний в величине устьиц у различных индивидуумов одного и того-же сорта. Произведенные исследования показали, что такие колебания существуют и что среди каждого сорта можно найти как более мелкоклетные, так и крупноклетные экземпляры. Выделив из изучавшихся сортов по несколько как мелкоклетных, так и крупноклетных экземпляров и ведя их размножение по принципу „чистых линий“, я, во первых, убедился, что величина клеток передается по наследству, а во-вторых, сделался обладателем нескольких линий одного и того-же сорта, отличающихся друг от друга по величине устьиц, что позволяло думать, что эти линии должны отличаться друг от друга и по степени засухоустойчивости. С этими линиями и были поставлены соответствующие опыты. Между прочим, подобный опыт был поставлен в 1907 году с двумя линиями яровой пшеницы „ульки“. В этом опыте влажность почвы поддерживалось все время при 30% от полной влагоемкости нашей почвы или, вернее, нашего песка, так как опыт был поставлен в песчаных культурах. Результаты этого опыта приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА № 2.

| №№ линий ульки    | Длина устьиц | Урожай соломы | Урожай зерна | Количество воды, испаренной за вегетацион. период. |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|----------------------------------------------------|
| Мелкоклетная № 3  | 67,9         | 11,22         | 3,51         | 7700                                               |
| Крупноклетная № 4 | 74,7         | 6,69          | 1,03         | 4810                                               |

Из этой таблицы ясно, что более мелкоклетная линия № 3 дала в условиях малой влажности почвы больший урожай. Но вместе с тем оказалось, что *абсолютно* за весь вегетационный период засухоустойчивая линия испарила больше, чем незасухоустойчивая.

В то время я не мог объяснить вполне этого факта и ограничился заключением, что „крупноклетные пшеницы используют слабее не только питательные вещества, бывшие в сосуде, т. е. почвенное плодородие, но и почвенную влагу“<sup>1)</sup>.

На основании всех этих фактов, я полагал, что вопрос о выработке засухоустойчивых рас теоретически решен и что можно перейти к практическому его осуществлению. Однако, в это время на некоторых наших станциях пришли к выводу, что между величиной клеток и урожайностью ясной зависимости не существует. В то-же время я сам наткнулся на такой факт, который как-будто совершенно противоречил всему установленному мной раньше. Дело касалось кукурузы. Изучая целый ряд сортов кукурузы с различной длиной вегетационного периода, я получил следующие данные:

ТАБЛИЦА № 3.

| Название сорта | Длина устьиц в микронах | Название сорта  | Длина устьиц в микронах |
|----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| Чинквантино    | 34,5                    | Миннезота № 13  | 41,7                    |
| Бессарабка     | 36,9                    | Ранний бел. зуб | 42,9                    |

<sup>1)</sup> Хозяйство. 1908 г. Стр. 1209.



|                     |      |                  |      |
|---------------------|------|------------------|------|
| Нордвестстерн       | 37,8 | Лиминг           | 40,2 |
| Гингант             | 37,2 | Рогса желтый зуб | 41,1 |
| Длинная желтая      | 36,6 | Рейда жел. зуб   | 41,1 |
| Триумф              | 40,8 | Гольденрод       | 48,0 |
| Король Филипп белый | 39,6 |                  |      |

Все эти сорта изучались в 1908 году И. И. Стрельцовым<sup>1)</sup> в Каменском казенном имении Екатеринославской губернии. Для получения более надежных выводов я сгруппировал эти сорта в четыре группы: по три сорта в первых трех группах и четыре сорта в четвертой группе. Замечу, что в табл. № 3 все эти сорта расположены в том же порядке, в каком они расположены И. И. Стрельцовым. Он же расположил эти сорта, руководствуясь моментом выбрасывания метелки, т. е. большей или меньшей скороспелостью. Полученные данные сведены в табл. № 4.

ТАБЛИЦА № 4.

| Группы | Длина устьиц | Созревание  | Урожай зерна | Высота растений<br>в сантим. |
|--------|--------------|-------------|--------------|------------------------------|
| I.     | 36,4         | 7 сентября  | 141,81       | 167                          |
| II.    | 38,2         | 15 сентября | 165,24       | 177                          |
| III.   | 41,4         | 21 сентября | 193,14       | 204                          |
| IV.    | 42,6         | не вызрели  | —            | 230                          |

Таким образом, данные, полученные при изучении сортов кукурузы, говорили, что чем мелкоклетнее сорт, тем меньший дает он урожай. что совершенно противоречило данным, полученным мной при изучении различных пшениц и заставляло задуматься над вопросом, как примирить это противоречие.

## II.

Работая над объяснением этого противоречия, я остановился на необходимости выяснить зависимость процесса разложения углекислоты листом растения от величины устьиц в условиях различной влажности. Схема этой зависимости была мной выведена первоначально чисто дедуктивным путем, а затем уже была проверена экспериментально. Самая схема была выведена на основании двух основных теорем. Теоремы эти были таковы:

1. Согласно законности, установленной Brown and Escombe'ом, диффузия газов через продырявленные мелкими отверстиями перепонки пропорциональна не площади отверстий, а линейной величине их диаметров.

2. Согласно данным Sachs'a и др. разложение углекислоты зеленым листом идет нормально только до тех пор, пока в тканях листа имеется достаточное количество воды; если же это количество воды падает ниже известного предела, то процесс разложения углекислоты или ослабевает, или вовсе прекращается.

При установлении приведенной выше зависимости Brown and Escombe работали над чисто физическими моделями. Я, пытаясь распространить найденную ими зависимость на диффузию углекислоты через устьица эпидермиса листьев наших злаков, пришел к тем же выводам<sup>2)</sup>.

Теперь попробуем на основании двух вышеприведенных теорем вывести схему зависимости разложения углекислоты от величины устьиц в условиях различной влажности.

<sup>1)</sup> Хозяйство. 1908 г. № 41.

<sup>2)</sup> Журнал „Ол. Агрономии“, 1907 г.



Разложение углекислоты при достаточном количестве воды в листе будет подчиняться законности, установленной Brown and Escombe'ом, т. е. оно будет пропорционально линейной величине устьиц. Поэтому, если мы изобразим эту зависимость графически (см. фиг. 1), откладывая по оси абсцисс длину устьиц, а по оси ординат количества разложенной углекислоты, то кривая этой зависимости примет положение, изображенное на фигуре 1-й, и количества углекислоты, разложенной той или другой расой с известной величиной устьиц, будут измеряться соответствующей ординатой.

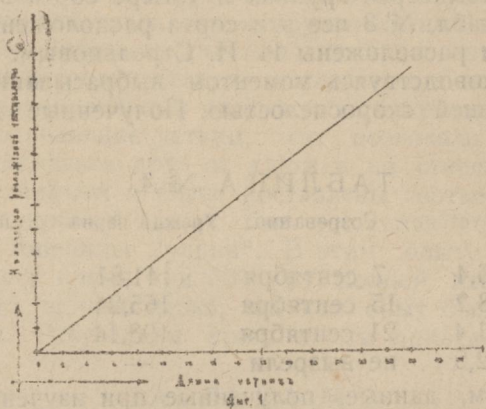
Но так дело будет обстоять только до тех пор, пока в тканях листа будет находиться достаточное количество воды. Если же количество воды упадет ниже известного предела, то, согласно второму положению, энергия

следовательно, первые начнут страдать от недостатка влаги. Если далее мы будем ставить наши растения в условия еще более повышенного испарения, то те растения, которые уже начали раньше страдать от чрезмерного испарения, начнут страдать еще сильнее, а кроме того, начнут страдать и те растения, которые по величине устьиц немного меньше растений первой категории.

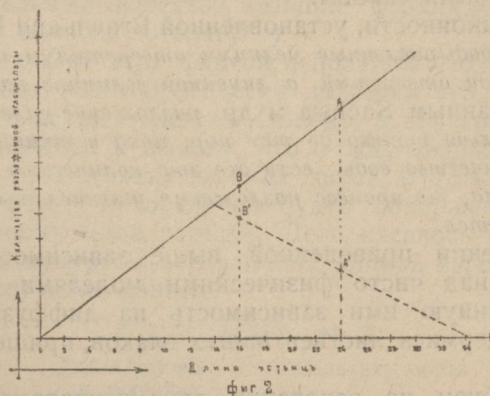
Таким образом, кривая, изображенная на фиг. 1, начнет перегибаться и примет форму кривой, изображенной схематически на фиг. 2 (конечно, прямые линии здесь должны быть закруглены), причем вершина кривой и, следовательно, максимальная ордината будет соответствовать оптимальной для данных условий влажности величине устьиц.

По мере уменьшения влажности, эта вершина кривой будет смещаться все более и более влево, вследствие чего величина ординаты, соответствующей этой вершине, будет делаться все меньшей и меньшей, т. е. по

в кривую одновершинную, но теперь максимальная ордината этой кривой будет соответствовать минимальной величине устьиц. В этом случае разложение углекислоты мелкокллетным растением будет относительно велико, но абсолютно мало.



разложения углекислоты начнет ослабевать. Очевидно, что она начнет ослабевать прежде всего у растений, обладающих наиболее крупными устьицами, так как такие растения, по нашим данным, испаряют сильнее всего и,



мере уменьшения влажности возможный максимум разложения углекислоты единицей площади листа будет все уменьшаться. Наконец, в условиях наиболее низкой влажности наша кривая превратится снова



Приведенная схема давала возможность объяснить некоторые на первый взгляд непонятные факты в области растениеводства. Так, этой схемой может быть объяснено, почему западные, вообще более крупноклетные сорта могут давать у нас более высокие урожаи, чем сорта местные, во влажные годы и наоборот—дают обычно меньшие урожаи, чем сорта местные, в сухие годы.

Эта-же схема объясняет, почему более крупноклетные расы кукурузы обычно дают большие урожаи, чем расы мелкоклетные.

Дело объясняется тем, что если-бы мы откладывали на фиг. 2 величину устьиц различных рас кукурузы, то большинство этих рас заняло бы место левее ординаты, соответствующей оптимальной в наших условиях величине устьиц. Отсюда понятно, что чем больше длина устьиц того или другого сорта кукурузы, тем больше количество разлагаемой им на единицу площади листа углекислоты.

Далее этой схемой может быть объяснено, почему при совершенно различной величине клеток могут получиться одинаковые урожаи, т. е. факт, заставивший некоторые станции признать, что между величиной устьиц и урожайностью нет соотношения. Действительно, если мы на фиг. 2 найдем места двух рас, причем величина устьиц у одной будет равна 24 делениям моего окулярмикрометра, а величина устьиц у другой—8 делениям, то количества углекислоты, разложенной каждой из этих линий, определятся равными ординатами, т. е. будут равны.

Сознавая важное значение этой схемы, я, естественно, должен был попробовать доказать ее правильность экспериментальным путем.

### III.

Предпринимая эту проверку, я сделал допущение, что количество образованного растением сухого вещества вообще пропорционально при прочих равных условиях количеству разложенной им углекислоты. Это давало мне возможность строить такие кривые, у которых по оси абсцисс откладывалась длина устьиц различных рас, а по оси ординат—количества образованного ими сухого вещества. Для того же, чтобы я мог, пользуясь строго сравнимым материалом, строить подобные кривые, я должен был иметь в своем распоряжении не две только линии одного и того же сорта, как это было в моих первых опытах, а большее их число. После некоторых поисков мне удалось подобрать четыре линии пшеницы белoturки из материала, собранного для меня на Безенчукской опытной станции В. Е. Шерстюком. Эти линии дали мне в руки ту гамму растений различной степени ксерофильности, в которой я нуждался. Проверка константности этих линий с точки зрения величины устьиц дала, как это видно из табл. № 5, положительные результаты.

ТАБЛИЦА № 5.

| №№<br>линий | Длина устьиц в микронах |         |         |         |         |
|-------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
|             | 1914 г.                 | 1915 г. | 1916 г. | 1917 г. | 1921 г. |
| 132         | 60,5                    | 67,4    | 68,0    | 65,3    | 63,1    |
| 155         | 59,8                    | 66,7    | 64,8    | 64,2    | 61,3    |
| 73          | 56,4                    | 66,6    | 63,8    | 62,3    | 58,7    |
| 189         | 54,3                    | 63,4    | 61,7    | 56,6    | 58,0    |

Опыты с этими линиями были начаты в 1915 году. Опыты эти велись в моей лаборатории в Киевском Политехническом Институте студентами-практикантами в почвенных культурах при различных



условиях влажности. Результаты первых опытов при 60% от полной влагоемкости нашей почвы были таковы:

ТАБЛИЦА № 6<sup>1)</sup>.

| № линии | 1915 г.      |              | 1916 г.      |              | 1917 г.      |              |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|         | Общий урожай | Урожай зерна | Общий урожай | Урожай зерна | Общий урожай | Урожай зерна |
| 132     | 33,12        | 11,56        | 70,22        | 24,30        | 27,93        | 9,67         |
| 155     | 45,68        | 17,12        | 71,01        | 26,30        | 33,04        | 12,95        |
| 73      | <b>54,16</b> | <b>19,11</b> | <b>79,25</b> | <b>27,29</b> | <b>46,10</b> | <b>19,73</b> |
| 189     | 35,44        | 11,29        | 69,87        | 22,88        | 33,67        | 12,53        |

Что же мы можем вывести из этой таблицы? Прежде всего, мы видим, что урожаи одной и той же линии в различные годы были различными, несмотря на то, что опыты были поставлены в совершенно аналогичных условиях: бралась одна и та-же почва, применялось одинаковое удобрение, поддерживалась одна и та-же влажность и, наконец, в качестве объектов брались одни и те-же линии, т. е. наиболее определенный материал.

Вместе с тем, по моему мнению, разницы в урожаях в различные годы не могли быть объяснены *только* индивидуальными особенностями лица, ведшего опыт. В чем же заключалось дело?

По нашим наблюдениям, здесь оказали влияние изменения относительной влажности воздуха в различные годы. 1915 год в период постановки наших опытов был сухим и жарким; следовательно относительная влажность должна была быть низкой. 1916 год был годом влажным, а 1917—годом сухим. В связи с этим и урожайность наших линий была ниже в 1915 и 1917 годы и выше во влажный 1916 год. Значение понижения относительной влажности воздуха сводится, конечно, к повышению испарения, что может вызвать нарушение водного баланса в листе и подавление процесса разложения углекислоты.

Далее мы видим, что урожаи различных линий в один и тот-же год, т. е. при одинаковых условиях влажности различны.

Если теперь мы выразим зависимость величины урожая от величины устьиц каждой линии графически, откладывая по оси абсцисс длину устьиц, а по оси ординат количество полученного сухого вещества, то мы получим кривую, аналогичную кривой, изображенной на фиг. 2, т. е. аналогичную одной из кривых, выражающих зависимость энергии разложения углекислоты от длины устьиц в условиях *средней* влажности. Теперь можно было приступить к проверке полученной мной дедуктивным путем схемы зависимости накопления сухого вещества от величины устьиц в различных условиях влажности. Для этого надо было попытаться изменить форму этой кривой и постараться получить, с одной стороны, кривую, аналогичную кривой, изображенной на фиг. 1, т. е. кривую, максимальная ордината которой соответствовала бы максимальной величине устьиц, а с другой стороны—кривую,

<sup>1)</sup> В этой таблице, как и в следующих, результат урожай представляет среднее из двух параллельных сосудов и приведен в граммах на сосуд.



максимальная ордината которой соответствовала бы минимальной величине устьиц. Иными словами, надо было поставить наши линии в такие условия влажности, чтобы в первом случае наибольший урожай дала бы наиболее крупноклетная линия, а наименьший—наиболее мелко клетная и чтобы во втором случае наиболее крупноклетная линия дала бы наименьший урожай, а наиболее мелко клетная—наибольший урожай. Первого, очевидно, можно было достигнуть, выращивая наши линии при большой влажности; второго—выращивая те же линии в условиях малой влажности. Так как по техническим условиям изменять соответствующим образом относительную влажность воздуха при выращивании наших линий оказалось невозможным, то пришлось ограничиться изменением влажности почвы и попытаться вырастить наши линии с одной стороны при 75%, а с другой—при 30% от полной влагоемкости нашей почвы. Соответствующие опыты были произведены в 1917 году. Результаты этих опытов представлены в табл. № 7.

ТАБЛИЦА № 7.

| № линии | 30% влажности<br>опыт Флюдера |                 | 60% влажности<br>опыт Марченко |                 | 75% влажности<br>опыт Белогорского |                 |
|---------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
|         | Общий<br>урожай               | Урожай<br>зерна | Общий<br>урожай                | Урожай<br>зерна | Общий<br>урожай                    | Урожай<br>зерна |
| 132     | 19,49                         | 5,71            | 27,93                          | 9,67            | <b>42,95</b>                       | <b>19,00</b>    |
| 155     | 22,80                         | 8,23            | 33,04                          | 12,95           | 31,95                              | 14,04           |
| 73      | 26,31                         | 8,58            | <b>46,10</b>                   | <b>19,73</b>    | 28,82                              | 11,32           |
| 189     | <b>31,34</b>                  | <b>11,21</b>    | 33,67                          | 12,53           | 22,94                              | 6,51            |

Из таблицы № 7 видно, что намеченные нами результаты в этом опыте были получены.

В приведенных данных следует обратить внимание еще на одно обстоятельство. Из данных опыта Марченко мы видим, что линии № 155 и № 189, несмотря на различную величину устьиц (см. таб. № 5), дали тем не менее одинаковые урожаи. Но понижение этих урожаев по сравнению с линией № 73 обусловлено совершенно различными причинами. Линия № 155 понизила урожай, так как была слишком крупноклетной при данных условиях и поэтому страдала от чрезмерного испарения; линия № 189 понизила урожай, так как была слишком мелко клетной и ассимилировала поэтому слабее, чем это было возможно при данных условиях. Здесь, таким образом, мы имеем дело с таким случаем, который легко мог бы сбить с толку наблюдателя, незнакомого с нашей схемой ассимиляции. Вместе с тем этот пример показывает, как в сущности легко впасть в ошибку при отборе, основанном только на хозяйственной годности.

Кроме данных, приведенных в табл. № 7, мы имеем в своем распоряжении еще данные, подтверждающие частично данные этой таблицы. Дело в том, что ради несколько других целей в моей лаборатории ставились опыты с различными сроками посева. Между прочим и с нашими четырьмя линиями белотурки был поставлен соответствующий опыт студ. Басенко в 1919 году, причем посев был произведен в три срока: 29 апреля (по новому стилю), 9 мая и 18 мая. Результаты этого опыта приведены в табл. № 8.



ТАБЛИЦА № 8.

| № №<br>линий | Посев 29 апреля |                 | Посев 9 мая     |                 | Посев 18 мая    |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|              | Общий<br>урожай | Урожай<br>зерна | Общий<br>урожай | Урожай<br>зерна | Общий<br>урожай | Урожай<br>зерна |
| 132          | <b>57,81</b>    | 23,28           | 36,96           | 12,83           | 32,40           | 11,10           |
| 155          | 55,59           | <b>23,59</b>    | 39,06           | 15,23           | 30,81           | 10,16           |
| 73           | 49,94           | 15,56           | <b>44,44</b>    | <b>17,09</b>    | <b>42,97</b>    | <b>14,97</b>    |
| 189          | 46,41           | 15,03           | 36,57           | 11,87           | 27,51           | 5,56            |

Из этой таблицы видно, что наибольший урожай при самом раннем посеве дала наиболее крупноклетчатая линия № 132, что легко объясняется тем, что посев наиболее раннего срока развивался в условиях сравнительно высокой относительно влажности и низкой температуры. Для посева следующего срока обстановка уже изменилась — понизилась относительная влажность и повысилась температура, вследствие чего более крупноклетчатые линии начали уже страдать от чрезмерного испарения. В этом опыте осталась невыясненной причина, вызвавшая при третьем сроке посева слишком сильное понижение урожая № 189 и для выяснения этого обстоятельства нами ведутся дальнейшие опыты.

Кроме приведенных опытов, можно было проверить, действительно ли более крупноклетчатые линии сильнее понижают свой урожай при неблагоприятных условиях влажности, чем мелко клетчатые, еще следующим образом. Можно было выращивать всю гамму этих линий сначала при большой влажности, а затем в известный момент понизить эту влажность и учесть, как прореагировали различные линии на это понижение. Соответствующий опыт был проведен студ. Колычевым-Балычевым в 1916 году, причем первоначально растения выращивались при 60% влажности, а затем, при начале налива эта влажность была понижена до 30%.

ТАБЛИЦА № 9.

| № №<br>линий | Опыт при 60% влажности |                 | Сначала 60%, а затем 30% влажности |                 | Понижение урожая при понижении влажности |                              |
|--------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------------|
|              | Общий<br>урожай        | Урожай<br>зерна | Общий<br>урожай                    | Урожай<br>зерна | Общее по-<br>нижение<br>урожая           | Понижение<br>урожая<br>зерна |
| 132          | 58,06                  | 20,86           | 46,33                              | 12,26           | 11,68                                    | 8,60                         |
| 155          | <b>62,33</b>           | <b>23,33</b>    | 52,91                              | 16,54           | 9,42                                     | 6,79                         |
| 73           | <b>62,37</b>           | 21,82           | <b>56,25</b>                       | <b>17,25</b>    | 6,12                                     | 4,57                         |
| 189          | 48,42                  | 11,98           | 46,60                              | 11,75           | 1,82                                     | 0,23                         |



Приведенные цифры ясно показывают, что чем крупноклетнее была линия, тем сильнее она реагировала понижением своего урожая на понижение влажности почвы во второй период вегетации; самая же мелкоклетная линия № 189 на понижение влажности почвы почти не прореагировала.

Таким образом, все приведенные данные говорят за то, что для каждого комплекса климатических условий существует известный оптимум величины устьиц, причем в условиях большой влажности лучше развиваются крупноклетные расы, а в условиях малой влажности — расы мелкоклетные.

Существование такого оптимума величины клеток установлено нами и у сахарной свеклы, в одной из линий, носящей у нас название „Жолткевича № 5“, в честь студента, работавшего над ней.

ТАБЛИЦА № 10.

| Диаметр<br>клеток ме-<br>зофилла в<br>микронах | Вес корня<br>в граммах | % сахара |
|------------------------------------------------|------------------------|----------|
| 36,87                                          | 218                    | 17,20    |
| 33,21                                          | 298                    | 17,90    |
| 30,99                                          | 280                    | 18,50    |
| 29,22                                          | 326                    | 18,70    |
| 27,24                                          | 317                    | 18,13    |
| 23,55                                          | 245                    | 17,84    |

В настоящей таблице в каждую из групп входило по 15 растений.

## IV.

Во время приведенных выше опытов мы снова столкнулись с наблюдавшимся уже раньше фактом, что более мелкоклетные линии испаряли за весь вегетационный период воды *абсолютно* больше, чем линии крупноклетные. В качестве примера приведу данные опыта Марченко 1917 года.

ТАБЛИЦА № 11.

| № №<br>линий | Общий<br>урожай<br>на сосуд | Количество<br>воды, испа-<br>ренной за ве-<br>гетационный<br>период | Количество<br>азота в<br>урожае |
|--------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 132          | 27,93                       | 6931                                                                | 0,4528                          |
| 155          | 33,04                       | 9080                                                                | 0,6097                          |
| 73           | 46,10                       | 12670                                                               | 0,6823                          |
| 189          | 33,67                       | 9092                                                                | 0,4901                          |



Как видно из этой таблицы, более крупноклетные линии № 132 и № 155 испарили абсолютно меньше, чем более мелко клетная линия № 73. Между тем, ясно, что при данных условиях влажности они могли испарить без всякого вреда для себя, как и линия № 73, на сосуд 12670 граммов воды. Следовательно, сосуды, испарившие меньше ни в коем случае не могли страдать от недостатка воды в почве, и поэтому понижение урожая линиями № 132 и № 155 не было обусловлено недостатком воды в почве, а явилось следствием особенностей строения этих линий.

Мы знаем, конечно, что, этими особенностями строения является большая величина их клеток, но нам важно отдать себе отчет, каким же образом при увеличении величины клеток понижается общее количество испаренной за вегетационный период воды, что на первый взгляд является парадоксальным. Для выяснения того обстоятельства, каким образом получились те цифры, которые выражают абсолютные количества испаренной за весь вегетационный период воды у наших линий, для нас являются важными данные, характеризующие испарение трех линий: № 132, № 155 и № 73. Для вышеозначенной цели проследим ход испарения этих линий по периодам. Данные эти помещены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА № 12.

| Периоды | Испарение на сосуд в граммах |       |      |
|---------|------------------------------|-------|------|
|         | № 132                        | № 155 | № 73 |
| Май     |                              |       |      |
| 16—20   |                              |       |      |
| 21—24   | 250                          | 246   | 179  |
| 25—28   | 209                          | 257   | 146  |
| 29      | 562                          | 502   | 442  |
| Июнь    |                              |       |      |
| —2      | 1262                         | 1250  | 1015 |
| 3—8     | 960                          | 1148  | 1243 |
| 9—13    | 710                          | 845   | 1113 |
| 14—18   | 1089                         | 1335  | 1569 |
| 19—24   | 1127                         | 1547  | 2047 |
| 25—29   | 916                          | 1051  | 1500 |
| 30      |                              |       |      |
| Июль    |                              |       |      |
| —4      | 482                          | 690   | 1055 |
| 5—9     | 487                          | 725   | 1212 |
| 10—13   | 322                          | 445   | 845  |
| 14—18   | 235                          | 387   | 790  |
| 19—26   | —                            | —     | 672  |
| 27—30   | —                            | —     | 182  |

Рассматривая эту таблицу, мы видим следующее: Вначале испарение более крупноклетных линий № 132 и № 155 превышает испарение линии № 73, но уже в период 25—28 мая оно начинает уступать этому последнему, и с каждым периодом испарение линии № 73



начинает все сильнее и сильнее превышать испарение линий № 132 и № 155. Этот факт я объясняю следующим образом: Вначале воды в почве, благодаря слабому развитию растений, достаточно, и в это время линии № 132 и № 155 испаряют больше линии № 73. Но затем, по мере развития растений, воды для покрытия потерь, благодаря испарению, становится уже недостаточно и прежде всего этот недостаток начинает чувствовать самая крупноклетчатая линия № 132, а затем и линия № 155. Под влиянием же недостатка воды в листе начинает понижаться энергия разложения углекислоты сначала у линии № 132, а затем у линии № 155. Линия же № 73, благодаря меньшей величине испарения на единицу площади, не испытывает нарушения водного баланса и продолжает, благодаря этому, все время ассимилировать нормально. Вследствие всего сказанного, линии № 132 и № 155 образуют за день меньшие количества сухого вещества, чем линия № 73. При повторении этого линия № 132 отстает изо дня в день в образовании зеленой массы от линии № 155, а эта последняя—от линии № 73, а вместе с тем эти линии отстают от линии № 73 и по абсолютному количеству испаряемой воды.

#### V.

Все приведенные соображения подчеркивают лишний раз значение водного баланса в листе растения. Но этот баланс мы можем выразить следующим образом:

$$\text{Водный баланс} = \frac{\text{испарение листьев}}{\text{подача воды стеблем}},$$

т. е. водный баланс есть отношение расхода воды листьями к подаче воды через стебель, и как всякое отношение, и это отношение может быть изменено в благоприятную для нас сторону—или понижением числителя, т. е. понижением величины испарения листьями, или повышением знаменателя, т. е. повышением пропускной способности стебля. Поэтому теоретически мыслимо существование двух типов засухоустойчивых растений <sup>1)</sup>. Наши злаки относятся, главным образом, к первому типу, стремящемуся поддержать свой водный баланс понижением величины испарения. Примером растений второго типа, поддерживающих свой водный баланс усиленной подачей воды из глубоких слоев почвы, является люцерна. Возможен, конечно, и третий случай, когда растение с одной стороны обладает слабым испарением, а с другой—хорошо водопроводимым стеблем и глубоко идущими корнями. Возможно, что этот третий случай олицетворяется в кукурузе.

В настоящее время имеется все-таки достаточное количество сторонников взгляда, что и у злаков засухоустойчивость обуславливается глубокоидущими корнями. Наши данные, приведенные в таб. № 6 и № 7, окончательно опровергают эту точку зрения, так как они показывают, что, даже при достаточном количестве воды в почве растение может страдать от ее недостатка в своих тканях <sup>2)</sup>. Следовательно самая глубокоидущая корневая система таким растениям помочь не может. Конечно, странно было бы отрицать, что при прочих равных условиях наличие глубокоидущих корней является плюсом, но имеющиеся данные как раз говорят в пользу того, что более засухоустойчивые расы злаков имеют менее развитую и менее глубокоидущую корневую систему, чем злаки противоположной категории. Сошлюсь на данные Ротмистрова, Модестова и А. И. Стебута. Из данных Ротмистрова следует,

<sup>1)</sup> Кроме, конечно, суккулентов.

<sup>2)</sup> Из этого вытекает, что нельзя делать заключений о возможном урожае на основании количества выпавших осадков.



что просо имеет более мелкоидущие корни, чем пшеница. Модестов нашел, что „наибольшая длина корней (186 сант.) наблюдается у чистой линии, выделенной из „Гудана“, наименьшая же 101 сант. у чистой линии, выделенной из „Немерчанского овса“<sup>1)</sup>. По Стебуту более мощной является корневая система пшеницы „Гейне-Яфет“, наиболее слабой с морфологической точки зрения обладает „Полтавка“.

Основываясь на всем только что сказанном, я сосредоточил внимание при выработке засухоустойчивых рас злаков, свеклы и некоторых других растений на отборе форм с пониженной величиной испарения. Работая в этом направлении я первоначально полагал, что при отборе засухоустойчивых рас достаточно отбирать наиболее мелко-клетные экземпляры и затем уже, отобравши ряд подобных экземпляров и их размноживши, решать, какая линия является наиболее урожайной. Но когда наши позднейшие исследования показали, что наиболее мелкоклетные и, следовательно, наиболее засухоустойчивые расы не всегда являются и наиболее урожайными, и когда выяснилось, что это обуславливается тем, что для данного комплекса климатических условий существует известный оптимум величины клеток, то мы изменили и приемы отбора.

Изменение метода отбора основывалось на следующем рассуждении. Допустим, что при данных условиях влажности почвы и воздуха растение может испарить за весь вегетационный период известное количество воды без вреда для себя. Так, например, в нашем, приведенном выше, опыте (см. таб. № 11) такое максимальное количество воды без вреда для себя испарила линия № 73. Если мы имеем другую линию, которая в тех же условиях испарила меньше воды, то мы вправе думать, что эта линия могла бы испарить без вреда для себя столько же воды, сколько и первая. И это было бы для нее только полезно, так как, испарив больше воды, она взяла бы из почвы и больше азота (см. таб. № 11), а вероятно, и других питательных веществ.

Таким образом, в нашем примере линия № 189 могла бы без вреда для себя испарить еще 3758 гр. Спрашивается, каким образом можно было бы добиться подобного повышения испарения? Ясно, что это могло бы быть достигнуто двояким образом: или путем увеличения величины устьиц у линии № 189 до размеров устьиц линии № 73—но тогда мы получили бы линию, аналогичную линии № 73 и отличающуюся от нее только номером,—или увеличением площади листьев линии № 189. Иными словами, при выработке засухоустойчивой расы, могущей дать максимальный урожай при данных условиях влажности, надо стремиться создать расу с возможно меньшей величиной испарения на единицу поверхности, т. е. с возможно меньшей величиной устьиц, и с такой максимальной площадью листьев, какая только допускается данными условиями влажности. И в природе мы находим растения, построенные по этому принципу. Это — наши засухоустойчивые злаки: кукуруза, сорго, просо и пр.

Поэтому, в последние годы мы проверяем пригодность следующего метода отбора. Первоначально отбираются растения с возможно более широкой листовой пластинкой. Это дает возможность сразу отобрать тысячи растений. Далее, если отбор ведется на засухоустойчивость,—обращается внимание на некоторые экстерьерные признаки, позволяющие сделать заключение о том, как данное растение выносит засуху. Признаками, что данное растение страдает от недостатка воды в

<sup>1)</sup> Впрочем, сам автор, несмотря на свои данные, держится противоположного взгляда и считает, что более засухоустойчивые расы должны иметь более глубокоидущую корневую систему.



листе, мы считаем появление в жаркую и сухую погоду голубоватого налета на листьях \*) и свертывание листьев, и растения с этими признаками бесповоротно бракуем. Благодаря этому, количество растений, подлежащих анатомическому изучению, еще более уменьшается. Вероятно, в будущем придется принимать во внимание еще и окраску листьев в более темную или более светлую. Затем отобранные на основании анатомического исследования растения размножаются и изучаются сначала в питомнике, а затем в поле общим порядком.

Но для меня ясно, что по отношению к некоторым растениям, например, к пшенице, работая путем отбора нельзя создать таких рас, которые по своей засухоустойчивости сравнялись бы с кукурузой, сорго, просом и пр. Поэтому, здесь надо попробовать применить скрещивание, пытаясь взять гены, обуславливающие малую величину клеток, у диких и малокультурных форм, и гены, обуславливающие большую ширину пластинки, у форм высококультурных. Над выяснением вопроса, насколько является возможным такое сочетание, и работаю в настоящее время я и моя лаборатория.

К и е в.

В. Колкунов.

Сельско-Хоз. Институт.

## Национальная проблема.

### I.—Введение:

#### К постановке национальной проблемы\*\*).

Предлагаемая работа имеет в виду исследование национальной проблемы *в целом*: именно, не того или иного частичного национального вопроса,—будет ли то, например, вопрос об отношении нации к государству, или о судьбах России, как государства национальностей, или о национальных программах и т. п.,—а национальной проблемы в синтезе ее многообразных проявлений и обусловленностей, беря ее, как предмет *систематической* научной разработки.

Сложность национальной проблемы

Для исследователя-марксиста национальная проблема представляет совершенно исключительный интерес. Когда речь идет о применении историко-материалистического метода к объяснению,

\*) В данном случае я говорю о голубоватом налете, появляющемся в сухую и жаркую погоду у некоторых рас, которые нормально имеют листья без всякого налета. Возможно, что имеются расы, у которых такой налет является нормальным расовым признаком и по отношению к таким расам этот прием отбора, конечно, отпадает

\*\*) Из подготовляемого к печати исследования. Первые две главы представляют рефератное изложение доклада, прочитанного на заседании научно-исследовательской кафедры марксизма и марксведения 30 января 1922 г.—Представляется необходимым оговорить, что в некоторых своих частях настоящая работа развивает основные положения, которые автору в разное время частично приходилось уже обосновывать устно и печатно—в ряде публичных докладов в разных городах Зап. Европы, в курсе лекций, читанных студентам Лозаннского университета, в докладах на партийных съездах, в Комиссии по национальным вопросам так наз. „Временного Совета Россий-



скажем, правовых форм, то тут перед нами, в сущности, довольно простая зависимость элементов, установление которой как бы напрашивается само собой. Напротив, национальная проблема представляет необычайно сложный и запутанный комплекс элементов. Достаточно указать на те трудности, на которые неизменно наталкиваются самые попытки определения того, что такое нация и каковы ее конститутивные признаки. Вот перед нами англичане и ирландцы, говорящие на одном языке, но составляющие, очевидно, две нации, до такой степени, что одна из них пролила на наших глазах не мало крови в борьбе с другой за свою национальную независимость. Можно ли при наличии таких фактов утверждать, что язык составляет основной признак нации? Или вот перед нами сербы и хорваты, говорящие на общем языке, но считающие себя двумя отдельными нациями на основании других отличий, скажем, в области религиозной: сербы—православные, хорваты—католики. *Религия* входит здесь, как будто, в состав отличительных признаков нации. Но вот хорваты и мадьяры имеют общую католическую религию, составляя, бесспорно, две нации, и при сопоставлении их, как двух наций, религия в качестве отличительного национального признака полностью выпадает. Столь же текучи и неуловимы все прочие, так называемые, признаки нации. Справедливо отмечает Бэдджот, что мы прекрасно знаем, что такое нация, пока нас о том не спрашивают, но оказываемся лицом к лицу с огромной трудностью, когда нам приходится точно определить, что же такое нация. На это обстоятельство указывает также Каутский: те расхождения во взглядах на австрийскую национальную проблему, которые существуют между Марксом и Энгельсом, с одной стороны, им, Каутским—с другой, и австро-марксистами Реннером и Бауэром—с третьей, объясняются, по его мнению, не только тем, что тут перед нами представители трех поколений, но и самой сложностью и запутанностью национальной проблемы, как таковой.

„В основе этих расхождений,—говорит Каутский,—лежит также и то, что нация представляет собою, вообще, трудно уловимое общественное образование. Она является продуктом общественного развития, одним из могущественнейших факторов общественного прогресса, но при этом она все же ни разу не была обращена, путем определенных установлений или норм, в ясно очерченный общественный организм. Нация представляет собою постоянно меняющееся общественное отношение; в различных условиях она представляет нечто весьма различное; она, как некий Протей, который ускользает между пальцами, когда мы хотим его схватить, и все же всегда остается налицо, оказывая на нас мощное влияние“\*).

Национальная борьба, с точки зрения марксизма, есть трансформированная классовая борьба. Но трансформация здесь чрезвычайно своеобразная. И марксистской „критике критиков“ приходится то-и-дело встречаться с попытками выдвигания национальной борьбы в

ской Республики“ в период Керенского („предпарламента“) и пр., и в печатных работах: „Национальный вопрос в России“, Книгоизд. „Книга“, Петроград 1917 г.; „Национализм, интернационализм, космополитизм“, в связи с изложением книги Отто Бауэра: „Национальный вопрос и социал-демократия“, Книгоизд. „Книга“, Петроград 1918 г.; „Каутский в национальном вопросе“, предисловие к „Национальным проблемам“ К. Каутского, Книгоизд. „Книга“, Петроград 1918 г.; „Russland als Nationalitätenstaat“ в „Die Neue Zeit“; вводная и заключительная главы к изложению „Rasse und Judentum“ К. Каутского, под названием „О евреях“, изд. „Труд“, Петроград 1917 г.; „Рабад России“ в „Раб. Инт.“ Петроград 1918 г., и в ряде журнальных и газетных статей.

\*) „Nationalität und Internationalität“, приложение к „Neue Zeit“ за 1908 г., по-русски в изд. „Книга“; Карл Каутский, Национальные проблемы, Петр. 1918, стр. 17.



качестве самостоятельного фактора *рядом* с классовой борьбой. Типической в этом отношении является „философия истории“ Зомбарта, который на место „узкой“ формулировки „Коммунистического Манифеста“: *история всех бывших до сих пор обществ есть история борьбы классов*—ставит свою, „синтетическую“ формулировку, по которой—„вся история общества вертится вокруг *двух родов противоречий*, как вокруг двух полюсов: я их называю *социальными и национальными противоречиями*“<sup>\*)</sup>.

Вот почему проверка историко-материалистического метода на национальной проблеме представляет особенно заманчивую задачу для исследователя-марксиста.

Универсализация  
национальной про-  
блемы в эпоху им-  
периализма.

Но национальная проблема представляет для нас особый интерес не только с точки зрения чистой теории. Не менее велико и ее практически-актуальное значение, особенно в переживаемую нами эпоху.

Империализм не может рассматриваться, как прямолинейное продолжение того *национализма*, который считался „господствующим принципом эпохи“ для всей второй половины XIX века. Хотя и используя всякого рода национальные зацепки и раздувая националистические тенденции, империализм все же знаменует новую, высшую ступень развития, с присущими этой ступени особыми потенциями и движущими силами. Если национализм мог быть определен, как *борьба наций за государство*,—все равно, шла ли речь о борьбе за создание национального государства или о внутренней борьбе в рамках государства национальностей\*\*),—то империализм представляет собою борьбу государственных гигантов, объединяющих подчас различнейшие нации, за господство над миром, за миродержавие. В основе его лежит не национальная, а государственно-капиталистическая спайка. Как показал опыт мировой войны, империализм повсюду использует национальные моменты, в качестве зацепок и лозунгов, но в существе своем *империалистическая экспанзия* не останавливается у национальных границ, а действует с неослабной силой и там, где аннексионистские тенденции не представляется возможным прикрыть заботой об интересах „национальной справедливости“.

Р. Гильфердинг в своем „Финансовом капитале“ показал, каким образом „*развитие в направлении к финансовому капиталу повышает значение размеров хозяйственной территории*“ (Гл. 22: Экспорт капитала и борьба за хозяйственную территорию). Захват территорий и раздел сфер влияния диктуются имманентными силами капиталистического развития в эпоху империализма, безотносительно к завещанным историей национальным границам.

Но, таким образом, империалистическая экспанзия толкает и давние „национальные государства“, не знавшие внутри никаких национальных вопросов, к расширению в „государства национальностей“ с многообразными плоскостями внутренних национальных трений. Уже в результате колониальной политики, даже наиболее однородные в национальном отношении государства фактически стали „империями народов“ с национально смешанным составом населения. Достаточно сослаться на Францию, которая—если оставить в стороне 30% бретонцев

\*) Вернер Зомбарт: „Социализм и социальные движения в XIX веке“.

\*\*) „Национальное государство“—Nationalstaat—означает однородное в национальном отношении государство, в отличие от „государства национальностей“—Nationalitätenstaat,—в пределах которого живут различные нации.



и итальянское население Корсики—считалась классическим образцом национального государства в чистом виде, и в которой, однако, как в колониальной империи, французы уже до мировой войны составляли меньшую половину населения, пред лицом 50 миллионов арабов, негров и пр. Так складывалось положение еще в преддверии собственно-империалистической политики. Эта же последняя стала уже не в отдаленных колониях, а в самом центре Европы кроить и перекраивать живые тела народов.

Так, империализм сам собою ведет к *универсализации* национальной проблемы, к приданию ей характера повсеместного, всеобщего явления.

Не так еще давно национальные вопросы существовали где-то на задворках истории, в стороне от большой дороги экономического и политического развития Европы. Они возбуждали к себе лишь экзотический интерес, составляя удел захудалых, экономически отсталых окраин Европы: „лоскутной“ Габсбургской монархии „больного человека“ на Босфоре, колосса на глиняных ногах—полуазиатской царистской России. „Государства национальностей“, вообще, рассматривались теоретиками, как некое случайное и досадное грехопадение истории; безраздельно господствовала теория национального государства.

„Мир должен быть разделен на столько же государств, на сколько наций распадается человечество. Пусть каждая нация будет государством, каждое государство—национальным организмом“ (Блюнчли). „Чтобы самобытное развитие народа... было обеспечено, этот народ должен образовать *свое государство*, иметь свою национальную верховную власть“ (Градовский). „Каждая нация—государство, вся нация—одно государство“ (Манцини).

В этой теории отразилась предшествовавшая империализму эпоха второй половины XIX века, когда в войнах и революциях, потрясших всю Европу, окончательно сложились современные национальные государства. По этой теории, полное совпадение границ государства и нации должно было раз навсегда устранить национальные вопросы.

Но вот на наших глазах закончилась мировая война, призванная окончательно „освободить маленькие нации“, т. е. воплотить в жизнь теорию национального государства,—и в результате мы имеем сейчас *балканизацию* большей части Европы. Вместо устранения национальных трений, получилось тысячекратное их обострение, и вширь, и вглубь. Словом, вместо ликвидации национальной проблемы—ее *универсализация*. Ведь все эти новые, якобы национальные государства и государствца Центральной, Восточной и Юго-Восточной Европы—возьмем-ли мы Чехо-Словакию, или Польшу, или Югославию и т. д.—отхватывают своими границами живые куски ино-национальных меньшинств, исчисляемых миллионами.

Если, к тому же, принять во внимание то обострение национальных отношений, которое война выявила даже внутри так называемых „западных“ государств национальностей, как, напр., между немецкими и французскими кантонами в Швейцарии, между валлонами и фламандцами в Бельгии; если остановиться на таком остром взрыве национальной борьбы, как конфликт между ирландцами и англичанами; если, наконец, принять в расчет и национальное пробуждение народов Востока, которое было вдвойне ускорено мировой войной и российской революцией,—то станет ясно, что империализм отнюдь не снимает национальную проблему с порядка дня, а, напротив, имеет тенденцию сделать ее всеобщей, распространив, так сказать, по всему лицу земли.



Усложнение национального вопроса. В то же время на высших ступенях капиталистического развития национальные вопросы получают такое усложнение, какого не знали предыдущие исторические эпохи. Пока подавляющую массу населения в промышленно отсталой стране составляет вросшее корнями в землю крестьянство и вся экономика страны стоит под знаком земледелия и локального торгового оборота, национальные границы обладают малоподвижностью, а национальные отношения — простотой и определенностью. Иное дело при капитализме. Он революционизирует и лишает подвижности и даже устойчивости все отношения внутри общества. Создавая крупно-промышленные центры притяжения, капитализм отрывает массы населения с насиженных мест и перебрасывает их из одного конца страны в другой, причудливо-мозаично перетасовывая нации, образуя там и сям национальную „черезполосицу“, национальные „оазисы“.

Уже на первых стадиях своего развития процесс этот привел к тому, что, в отличие от деревни, города в соответственных областях характеризовались большой пестротой населения. Достаточно взять, напр., Вильну, на которую как на свою национальную столицу в равной мере притягивали литовцы, и поляки, и белоруссы, и в населении которой все они порознь по относительной численности уступали евреям; или Киев, столицу Украины, с численно преобладающим великорусским населением; или Тифлис, столицу Грузии, с перевесом армянского населения; или столицу Латвии — Ригу, в которой по данным, опубликованным в феврале 1915 г., на 517 тысяч населения приходилось латышей 218 тысяч (т. е. меньше половины), русских 99 тыс., немцев 60 тыс., поляков 47 т., литовцев 35 т., евреев 33 т., эстов 9 т. и прочих 5 т.; или на Ревель, где, в связи с постройкой порта, масса пришлого рабочего населения начинала приобретать все больший количественный перевес над местным эстонским населением и т. д. и т. п.

На известной ступени развития, усиленный приток населения из национально пробудившейся деревни ведет к тому, что и много-национальный прежде город начинает больше окрашиваться в общий цвет окружающей национальной области; таков, например, источник *реукранизации* обрусевших городов Украины. Но с точки зрения исторического процесса в целом, который в дальнейшем выводит национальные области из их изолированности и сплетает различные национальные области в одно хозяйственное целое, отмеченное явление представляет лишь преходящий этап развития.

*Экстерриториализация* наций, отрыв их от территории и взаимное перемешивание, естественно, ускоряет свой темп по мере восхождения капитализма на более высокие ступени своего развития. И создаваемое этим процессом сложное *переплетение наций* не может также игнорироваться при выработке, так называемых, национальных программ, как в том случае, когда такая программа имеет в виду защиту прав угнетаемых наций в капиталистическом государстве, так и в том, когда в первых стадиях социалистического строительства, после завоевания власти пролетариатом, — в будущих, скажем, Соединенных Штатах Европы, — пришлось бы наметить план конкретного урегулирования вопроса о школе на родном языке и т. п.

Актуальность национальной проблемы в делает для нас практически-актуальной национальной проблемой России. Но не только мировая эпоха империализма имеет то обстоятельство, что и Советская Федерация, и даже отдельные ее части относятся к типу государств



национальностей. На этой стороне вопроса остановлюсь совсем кратко, так как в другой части исследования этому отведено особое место. Здесь я хотел-бы лишь предостеречь против той обманчивой видимости, будто национальный вопрос у нас ликвидирован и может быть как-бы скинут со счетов.

Два момента привели к созданию такой обманчивой видимости. Прежде всего, особенность диктатуры заключается, между прочим, в том, что она подчас, наперекор Лассалевскому правилу, мешает „aus-sprechen was ist“, мешает выявиться во-вне тому, что есть внутри; так, напр., и несомненный рост антисемитизма на Украине, сдавленный в своих проявлениях диктатурой, отнюдь не может почитаться сведенным на нет.

Вторая, более глубокая, причина коренится в том разрыве хозяйственных связей между отдельными частями страны, который явственно обозначился уже до революции, в результате участия России в мировой войне. Этот именно разрыв созданных „нормальным“ развитием капитализма хозяйственных связей обусловил различный тип национальных устремлений в революцию 1905 г. и в революцию 1917 г. Тогда программа „отделения“ у самых националистических партий уступила место программе федерации, а затем автономии, т. е. программе разрешения национального вопроса в рамках государства, а не путем отпада от него; теперь же навеки, казалось бы, погребенные лозунги сепарации вновь ожили и частью также реализовались в отделении, так наз., окраинных государств. Это попятное „сепаратистское“ развитие объясняется рядом особенностей переживаемой революции\*); но в конечном счете объективной основой его является *разрыв хозяйственных связей*, парализовавший централизующую силу капитализма, сплачивающего в одно хозяйственное целое все части государственной территории.

Этот далеко зашедший разрыв хозяйственных связей—без сомнения, временный—вызвал, как временное же явление, исчезновение национальных вопросов с поверхности жизни. Если каждая округа живет, как самодовлеющая хозяйственная единица, на началах „аутаркии“, самодостаточности, и с хозяйственным миром вне округа приходят в соприкосновение одни только мешочники, тогда для населения данной округа, если оно в своих узких границах обладает национально-однородным составом, никаких национальных проблем, вообще, возникать не может.

Mutatis mutandis здесь нет национального вопроса отчасти потому же, почему его нет в Швейцарии. Швейцарские кантоны в большинстве национально-однородны, и только в двух кантонах имеется национально различное население. Но оба эти кантона—Валлис и Граубюнден—стоят еще на ступени полупастушеского хозяйства. Каждая деревушка живет сама по себе; и рядом могли оказаться две населенные разными национальностями деревни, которые, однако, не вступая в хозяйственное и культурное общение одна с другой, естественно не знают также никаких национальных трений. Вот почему национальный вопрос в Швейцарии, населенной немцами, французами, итальянцами и рето-романами, встает лишь по мере того, как в промышленных кантонах, ранее национально однородных, возникают центры капиталистического притяжения, привлекающие все более многочисленные ино-национальные меньшинства. Сфера национальных вопросов внутри кан-

\*) В частности, реакцией против коммунизма собственнических классов, которые на окраинах более связаны с крестьянством и национально консолидированы.



тонов, как и в рамках Швейцарской федерации в целом, расширяется как раз в меру промышленного развития страны.

И в Советской федерации хозяйственное возрождение, без сомнения, покажет, что национальный вопрос во всем его объеме отнюдь не является для нас—как, впрочем, и для всего европейского востока—презвзойденным этапом развития. И это несмотря на то, что революция, концентрируя внимание народных масс на основных социальных моментах, естественно, ослабляет действие национальных устремлений, и радикальной программой действительного равноправия наций может смягчить неразрывно связанный с существом капиталистического строя национальный гнет.

Более того. Поскольку отделение так наз. „окраинных государств“ было вызвано не внутренним развитием России, как государства национальностей, а охарактеризованным выше „попятным развитием“ в результате внешних исключительных обстоятельств, можно полагать, что в том или ином виде вопрос о более тесной связи этих отделившихся государств с хозяйственно возрождающейся Всероссийской Федерацией встанет в порядок дня ближайших лет.

Национальная проблема и Интернационал. Наконец, национальная проблема в ее идеологическом обосновании имеет отношение и к актуальнейшей проблеме современного пролетарского движения—к вопросу о кризисе и возрождении Интернационала.

Не случайно прелюдия к распаду Интернационала в период мировой войны разыгралась в области, неразрывно связанной с национальной проблемой. Я имею в виду так наз. „чешский сепаратизм“ в профессиональных союзах Австрии, который еще за несколько лет до мировой войны продемонстрировал адосилос ту самую логику распада по национальным линиям, перед которой, в огненном испытании войны, не устоял II Интернационал.

Когда на международном социалистическом конгрессе в Копенгагене в 1910 г. обсуждался вопрос о „чешском сепаратизме“, представитель чешских сепаратистов Немец, выступивший содокладчиком, справедливо заметил: „Спор ведется сейчас, собственно говоря, по вопросу об отношении Интернационала к принципу национальности“. А Виктор Адлер в дискуссии к Инсбрукскому партийтагу так сформулировал сущность тогдашнего спора: „Речь идет о том, должна ли чешская социал-демократия являться крайним левым крылом чешской нации, или она должна быть чешским отрядом интернационального пролетариата“. В этой формулировке в зачаточном виде уже содержится та контрверза политики пролетарского интернационализма и политики „национального единения“, которую в мировом масштабе выдвинула война. Теперь, в свете пережитого и все еще не изжитого кризиса Интернационала, всякому ясно, что спор, вызванный „чешским сепаратизмом“, касался не только организационного вопроса о формах построения профессиональных союзов, но и более принципиального вопроса о сущности интернационализма.

Итак, национальная проблема, как тема исследования, касается вопросов идеологии и практики, философии истории и повседневной политики, программы и тактики. Такой широкий охват, казалось бы, должен был привлечь к разработке этой темы силы марксистских теоретиков. И однако, приходится констатировать, что в марксистской литературе национальная проблема разработана далеко не достаточно.



Маркс и Энгельс. Маркс и Энгельс мало останавливались на национальной проблеме. Самая эпоха, в которую жили Маркс и Энгельс, была резко отлична от нашей в смысле постановки национальной проблемы. В ту эпоху речь шла еще о создании национальных государств,—освобождении Италии, объединении Германии и пр.,—как исторически необходимых баз для развивающегося капитализма. Другое дело эпоха, когда капитализму, достигшему высшей ступени своего развития, стало уже тесно в рамках национального государства, и он „экспансивно“ выпирает за эти рамки.

Эту разницу эпох нельзя упускать из виду, если хотят правильно понять отношение Маркса и Энгельса к процессу консолидации национальных государств, в частности, напр., к франко-прусской войне 1870 г. В письме к Энгельсу от 28 июля 1870 г. Маркс писал: „Французов надо поколотить. Если победят пруссаки, то централизация государственной власти пойдет на пользу централизации немецкого рабочего класса“. В письме к Марксу от 31 июля Энгельс писал, что хорошо, дескать, что французы первые вторглись на германскую территорию: отбив нападение, немцы, в свою очередь вторгнутся во Францию, но эффект будет другой—„война со стороны французов сохранит более бонапартистский характер“. А в обширном письме от 15 августа Энгельс, полемизируя с „обструкционистской“ (по отношению к войне) позицией Вильгельма Либкнехта, объяснял и как бы оправдывал национальный подъем, охвативший Германию, тем, что „вся масса немецкого народа всех классов поняла, что речь идет прежде всего о национальном существовании“; далее Энгельс советует германским социал-демократам, „подчеркивая все время единство немецких и французских интересов“, в то же время в Германии „примкнуть к национальному движению“. И он находит „курьезным“ (amüsant) мнение Вильгельма (Либкнехта), что так как, дескать, Бонапарт и Бисмарк—два сапога пара, то надо оставаться нейтральными... \*)

Когда в начале войны 1914 г. шейдемановские теоретики цитировали эти взгляды Маркса и Энгельса, приурочивая их без оценок к войне 1914 г., они упускали из виду как раз самое важное: *разницу эпох*. В период шестидесятых годов прошлого столетия Маркс и Энгельс справедливо видели основную историческую задачу в образовании крупных национальных государств, как той основы, на которой только и сможет развернуться пышное развитие капитализма, без которого немислима и победа пролетариата.

Вне этой задачи национальная проблема Маркса и Энгельса не занимала.

А в период революции 1848 г. все отношение их к этой проблеме подчинялось единственно высшему требованию момента: *сплоченности сил революции*. Отсюда резко отрицательное отношение Маркса и Энгельса к национальным движениям австрийских славян, сыгравшим на руку реакции, которая руками чешского магната Виндигшгrecца и хорватского бана Елачича удушила немецкую революцию в Австрии. Эту роль отсталых славянских народностей Маркс заклеил в „Революции и контр-революции в Германии“. Не столь широко известна другая его статья, написанная по тому же вопросу в 1849 г., под заглавием: „Демократический панславизм“.\*\*) Маркс критикует здесь

\*) Der Briefwechsel zwischen Fr. Engels u. K. Marx 1844—1883, herausgegeben von Bebel u. Bernstein; Dietz, Stuttgart, t. IV, изд. 1913 г.

\*\*) Gesammelte Schriften von Karl Marx u. Friedrich Engels, Stuttgart 1902. III Band, „Der demokratische Panslawismus“.



воззвание, которое Бакунин выпустил по поводу того, что Северо-Американские Соединенные Штаты отняли Техас и Калифорнию у республики Мексико.

„Поставит ли Бакунин американцам в упрек „завоевательную войну“, которая, правда, наносит сильный удар его теории, построенной на „справедливости и гуманности“, но которая была ведена всецело в интересах цивилизации?“

И дальше Маркс переходит к критике панславистских взглядов Бакунина:

„Мы повторяем: кроме поляков, русских и в крайнем случае славян Турции, ни одна славянская народность не имеет будущности, просто потому, что у остальных славян нет необходимых для самостоятельности и жизнеспособности предпосылок—исторических, географических, политических и промышленных“.

А несколькими страницами выше Маркс пишет: „Ближайшая мировая война не только заставит исчезнуть реакционные династии и классы, но она сметет с лица земли и целые реакционные народы“.

В этой связи следует еще упомянуть, что вошедший с тех пор в обиход термин: „неисторические нации“ впервые был употреблен Энгельсом в „Новой Рейнской Газете“ 1848 г. в применении к славянским народностям, лишенным истории не только в прошлом, но—по взглядам Маркса и Энгельса того времени—также и в будущем.

Еще к более раннему периоду относится юношеская работа Маркса по еврейскому вопросу—„Zur Judenfrage“, напечатанная в 1843 г. в „Deutsch-Französische Jahrbücher“. Критикуя работы Бруно Бауэра, подошедшего к проблеме эмансипации евреев со стороны религии, как таковой, Маркс показывает здесь, что хотя еврейский вопрос есть также вопрос религиозный, но действительные корни его уходят в реальную, светскую основу „гражданского общества“. Гражданское общество непрерывно создает еврея из недр своих, как исторического носителя денежного хозяйства. „Евреи эмансипировались постольку, поскольку христиане стали евреями“, т. е. поскольку само христианское общество, в результате хозяйственного развития, получило вполне коммерческий, „еврейский“ характер.

„Эмансипация от барышничества и от денег, следовательно, от практического, реального еврейства, была бы авто-эмансипацией нашего времени. Общественная организация, которая упразднила бы предпосылки барышничества, сделала бы невозможным и еврея. Его религиозное сознание расплылось бы, как туман, в реальной жизненной атмосфере такого общества“. Так, по мысли Маркса, окончательная эмансипация еврея неразрывно связана с „эмансипацией общества от еврейства“, т. е. с преодолением власти денег в социалистическом обществе, которое несет полное освобождение человечества.

„Zur Judenfrage“, как и внутренне философски связанная с нею „Zur Kritik der Hegelschen Rechtsphilosophie“, представляет огромный интерес для понимания хода развития Маркса, как мыслителя, особенно в период его разрыва с Гегелем, когда, сохраняя диалектический метод учителя, он начал перевертывать его идеалистическую систему „с головы на ноги“, закладывая первые камни нового здания историко-материалистической философии. Но национальная проблема в собственном смысле весьма мало затронута в марксовом анализе еврейского вопроса. И это понятно: то западное еврейство, которое имел перед собой Маркс, почти сплошь принадлежало к узкому буржуазному слою, который в смысле языка и культуры давно уже ассимилировался с окружающим населением и, в основном, выделялся еще лишь в каче-



стве вероисповедной группы, сохранявшей также некоторые пережитки стародавних обычаев и черт характера; проблема же *восточного еврейства*, обнимающего особенно в Польше и Литве широкие трудовые народные массы, для которых приобщение к культуре за последние десятилетия совершалось путем консолидации своеобразного национального языка, так наз. „жаргона“, ставшего и литературным языком,—проблема восточного еврейства, давшего яркий пример одновременного действия как тенденций пробуждения неисторической нации, так и контр-тенденций национальной ассимиляции,—не стояла и не могла стоять перед Марксом.

Таким образом, в силу объективных условий своей эпохи, Маркс и Энгельс не дали разработки национальной проблемы. Только поколению их ближайших, непосредственных учеников пришлось вплотную подойти к этой проблеме. Больше других в этом отношении сделал *Карл Каутский*.

К. Каутский в национальном вопросе.

К. Каутский родился и вырос в Австрии, в атмосфере обостренной национальной борьбы. В юные годы, до того, как он пришел к социализму, он был одно время ярым чешским националистом. Но в то же время в самой семейной среде, в которой он вырос, были как бы заложены семена интернационализма. По отцу он был чехом, по матери—немцем. И выступая на Инсбрукском партийном съезде австрийской социал-демократии против стремления чешских „сепаратистов“ разбить интернациональную сплоченность профессиональных союзов и партии, Каутский мог в шутку указать на то, что если бы принцип национального сепаратизма был проведен последовательно до конца, то ему, Каутскому, пришлось бы разрубить себя на-двое, и он затрудняется сказать, которой из наций—немцам или чехам—досталась бы его лучшая половина.

Национальной проблеме Каутский посвятил много работ еще в тот период, когда старшее поколение марксистов, отражая условия прежней эпохи, все еще склонно было недооценивать значение национального момента.

Так уже в своей ранней работе: „Национальность нашего времени“\*) Каутский считает нужным подчеркнуть, что если словами: *национальный, национализм* нередко „прикрывается простое“мошенничество“, то нельзя все же закрывать глаза на то, что—„национальная идея оказывает громадное влияние на народы современной культуры, влияние, которого невозможно объяснить одними искусственными махинациями“. И уже в этой своей первой работе Каутский дал марксистский анализ тех сил, которые с необходимостью ведут к консолидации наций и к современным национальным движениям.

Но в „Национальности нашего времени“ чувствуется еще, вместе с тем, некоторая *переоценка темпа ассимиляционного процесса*, ведущего в конечном счете к растворению наций в едином человечестве. „Едва ли можно теперь серьезно думать,—пишет, напр., Каутский,—о сохранении чешской нации... Капитализм развивается быстрее, чем чешская нация... Крестьянство и мелкая буржуазия осуждены на гибель, а вместе с ними и языки, на которых они говорят... Чем больше развивается капитализм, тем больше уменьшается в Богемии значение чешского языка и увеличивается значение немецкого... Чехи, впрочем, могут утешиться: такая же судьба грозит и более значительным нациям“.

Впоследствии Каутский, внимательно следя за всеми перипетиями процесса пробуждения „неисторических наций“ не только в Австрии,

\*) Русский перевод в изд. Львовича, 2-е изд., СПб, 1905 г.



но и в других государствах национальностей, внес ряд дополнений и поправок в свой первый теоретический анализ национальной проблемы.

В статьях, напечатанных в „Neue Zeit“ за 1897—98 г. под общим заглавием: „Борьба национальностей и государственное право в Австрии“<sup>\*)</sup>, Каутский указывает на потребности капиталистического развития, на стремление к демократии и распространение в народных массах литературного национального образования, как на „три фактора современной национальной идеи“, и, в противовес ходячим предрассудкам, со всей определенностью признает, что—„все эти основы современного национального движения... исторически вполне оправдываются, и всякое искусственное препятствование их росту равносильно помехе росту социального развития... Пролетариат не только не настроен враждебно к подобного рода национальным движениям, но и самым непосредственным образом заинтересован в их спокойном преуспевании“.

Выход из австрийского хаоса Каутский видит в превращении исторически сложившегося конгломерата „королевств и земель“ в *федерацию национальностей* на основе национально разграниченных автономных территорий.

Дальнейшая эволюция взглядов Каутского в сторону известной программы австрийской социал-демократии проявилась в напечатанных им в 1903 г. в „Neue Zeit“ статьях „Кризис Австрии (языки нация)“<sup>\*\*)</sup>. В этих статьях Каутский впервые подходит также ближе к тому факту, который создает исключительную сложность современной национальной проблемы, а именно, что *нации все более отрываются от исконных территорий*. „Внутреннее передвижение,—пишет здесь Каутский,—вызывает постоянные перетасовки и новое распределение национальностей, и вместе с тем непрерывно растет смешение их и расширение области их столкновений“. В связи с этим, Каутский, остававшийся до тех пор в национальном вопросе на почве чисто-территориальной программы, начинает приближаться к программным построениям австро-марксистов Реннера и Бауэра, которые имеют в виду автономию наций, как таковых. В предисловии к армянскому переводу Эрфуртской программы<sup>\*\*\*)</sup> Каутский намечает на такой именно основе программу *Соединенных Штатов России*, при чем в строении кавказской социал-демократической организации того времени он видел — „набросок для управления, опирающегося не только на автономию края, но и на автономию наций, а также одновременно на их объединение для совместной деятельности“.

Несколько работ Каутский посвятил также специально *еврейскому вопросу*. В вышедшей в 1903 г. статье „Кишиневская резня и еврейский вопрос“<sup>\*\*\*\*)</sup> Каутский высказывается по отношению к евреям за *ассимиляцию*, не просто как за прогноз неизбежного развития, но и в некотором роде как за практическую программу:

„Чем может быть устранена эта враждебность (к евреям, как к чужакам)? Только тем, что инородные слои населения перестанут быть

\*) Русский перевод в изд. Иванова, Киев, 1906 г.

\*\*) Русский перевод в изд. Иванова, Киев, 1905 г.

\*\*\*) Вышло по русски в изд. Арабидзе, СПб, 1906 г. под названием „О национальном вопросе в России“.

\*\*\*\*) По-русски была напечатана в свое время в заграничной „Искре“, а затем в издании Алексеевой, СПб. 1906 г., под названием „Еврейские погромы и еврейский вопрос“.



чужими, сольются с общей массой населения. Это—единственно возможное разрешение еврейского вопроса, и мы должны поддерживать все то, что способствует устранению еврейской обособленности“.

Впрочем, Каутский тут же оговаривается, что обособленность евреев „является продуктом тысячелетнего развития, и ассимиляция с прочим населением не создается одним ударом. До тех же пор, пока эта обособленность существует, мы можем противопоставить ей только одно средство—просвещение народных масс... Наряду с ассимиляцией еврейства, революционная сознательность массы есть лучшее противодействие против антисемитизма“.

Более обстоятельное изложение своих взглядов на еврейство в связи с расовой проблемой Каутский дал в вышедшей уже во время мировой войны ценной работе „Rasse und Judentum“\*). В силу своеобразного положения евреев, как нации *sui generis*, целиком лишенной территории, на них, по мнению Каутского, не могут быть распространены общие критерии национального развития, приложимые к подлинным нациям, занимающим хотя-бы частично сплошную, замкнутую территорию.

Наибольшую ценность с точки зрения теории национального вопроса представляет вышедшая в 1908 г. в виде особого приложения (Ergänzungsheft) к „Neue Zeit“ работа Каутского „Nationalität und Internationalität“\*\*), посвященная критике известной книги Отто Бауэра: „Национальный вопрос и социал-демократия“. Здесь Каутский подвергает рассмотрению основные вопросы о сущности и тенденциях развития нации и дает более глубокое обоснование идеологии интернационализма. Мы не остановимся подробнее на этой работе Каутского, так как в дальнейшем ходе нашего исследования нам придется еще касаться ее.

Наконец, ряд работ посвящен Каутским национальным проблемам, выдвинутым мировой войной: „Nationalstaat, imperialistischer Staat und Staatenbund“, „Mitteleuropa“, „Die Befreiung der Nationen“\*\*\*).

Слабым пунктом этих работ является несколько идеалистическая трактовка вопроса о Nationalstaat и Nationalitätenstaat; из „превосходства типа“ национального государства и его формально-демократических достоинств как-бы выводится его историческая необходимость\*\*\*\*).

Мы находим, таким образом, у Каутского много работ, и притом чрезвычайно ценных, как по основным, так и по частным национальным вопросам. Но все же у него нет в этой области такого труда, каким, скажем, в другой области является „Происхождение христианства“,—труда, который дал-бы систематическую марксистскую разработку проблемы в целом. Опыт такой систематической разработки впервые сделал Отто Бауэр в своей упомянутой выше книге.

Книга Бауэра является, несомненно, классической в области теории национального вопроса. В то время, как другой австрийский марксист, Карл Реннер (писавший сначала под псевдонимами: Синоптикус и Рудольф Шпрингер) занялся чисто программной разработкой национального во-

Австро-марксисты:  
Реннер и Бауэр.

\*) Русский перевод вышел в издании петроградско-московского книгоиздательства „Книга“.

\*\*) Русский перевод в книге: Карл Каутский, „Национальные проблемы“, изд. „Книга“, 1918 г.

\*\*\*) „Национальное государство, империалистическое государство и союз государств“, Москва, книгоизд. „Дело“; „Средняя Европа“, то же изд.; „Освобождение национальностей“, в указанной выше книге „Национальные проблемы“, книгоизд. „Книга“.

\*\*\*\*\*) Ср. м. пр., критические замечания К. Каутского по поводу нашей статьи: „Russland als Nationalitätenstaat“ в „Neue Zeit“.



проса, и притом, главным образом, применительно к его конкретной политической постановке в Австро-Венгрии, Отто Бауэр дал научный анализ идеологии, *философии национального вопроса*; но и в области национальной программы он от частного австро-венгерского случая поднялся до обобщающего анализа тенденций развития „государств национальностей“ вообще.

Реннер выступает перед нами преимущественно, как юрист и государственный деятель. Его аргументация направлена, прежде всего, на то, чтобы убедить государственных людей Габсбургской монархии в том, что самое существование ее зависит от правильного разрешения в ней национальной проблемы. Он выступает, как адвокат обновленной Австро-Венгрии, которая должна быть преобразована в союз свободных наций. И он связывает определенные ожидания с политикой короны, бюрократии и имущих классов Австрии, которые-де в собственных интересах, в целях сохранения разваливающейся австро-венгерской монархии, должны будут встать на путь проведения национальной автономии. Обеспечить автономию наций должна до тонкостей разработанная программа, предусматривающая *двойную организацию* государства национальностей: одну—для целей национальной культуры, по нациям и на основе „персонального“ принципа, и другую—для целей технической культуры, на основе чисто территориального принципа.

На всей, юридически тонкой и бьющей, аргументации Реннера лежит не столько печать марксизма с его анализом классовых противоречий общества, сколько печать какого-то запоздалого лассальянства, вдохновляемого государственной идеей.—Логика формально-юридических конструкций приводит его к таким, напр., требованиям: „немец, ограбленный чехом, или чех, ограбленный немцем, в случае невозможности установить личность виновника, имеет право возбудить иск против национальности, к которой преступник принадлежал“... \*).

Напротив, Бауэр, опираясь на богатство экономических и исторических знаний, направляет свой анализ от юридических и государственно-правовых форм, от „надстроек“, к глубоким корням национальных явлений, к основным движущим силам социального развития. Он дал в своей работе замечательный образец применения марксистского метода к новой области исследования.

Но все же, основные положения, к которым пришел в своей работе Бауэр, должны вызвать серьезные возражения именно с точки зрения марксизма. Дело в том, что книга Бауэра\*\* в большей своей части была написана и напечатана еще в 1906 г. Молодой Бауэр находился в то время под определенным влиянием идей *кантонианства*, что особенно сказалось на той теории *национальной апперцепции*, к которой Бауэр так часто возвращается, и которая действительно является краеугольным камнем всех его построений.

С другой стороны, национальная теория Бауэра несет на себе явственную печать той специфической обстановки, в которой выросло поколение австро-марксистов. В Австрии борьба наций за государство стояла в центре всей политической и культурной жизни. „Нация“, „национальное“—стали источником высшего пафоса даже и для социал-демократии. Бауэр сам отмечает влияние этой национальной атмосферы. „Ведь все мы,—пишет он на первой же странице своего труда,—нахо-

\*) Synoptikus: „Staat und Nation“.

\*\*) Первоначально она вышла в серии „Marx-Studien“ („Марксистские исследования“), изд. в Вене при участии Макса Адлера, Отто Бауэра, Рудольфа Гильфердинга и Карла Реннера. В этой же серии вышел в свое время „Финансовый капитал“ Гильфердинга.



димся под влиянием национальной идеологии, национальной романтики, ведь редко кто из нас произносит слово „немецкий“, не испытывая при этом какого-то особого чувства“.

В дальнейшем, в особенности с того момента, как чешский сепаратизм внес глубокий кризис в ряды австрийской социал-демократии, Бауэр потратил не мало сил и таланта на борьбу с ограниченностью национальных оценок и национального пафоса. Но сочетание обоих отмеченных выше элементов—кантианской гносеологии, легшей в основу бауэровской теории национальной апперцепции, и особого рода национального идеализма—наложило неизгладимую печать на труд Бауэра. Основной факт эпохи—пробуждение неисторических наций—естественно создал представление, что и все дальнейшее развитие пойдет по тому же пути все большего нарастания национального элемента. Характерное для данного периода истории было теорией Бауэра перенесено прямолинейно на исторический процесс в целом, и нация оказалась возведенной в некую вечную категорию человеческого бытия.

Из остальных работ западно-европейских марксистов по национальному вопросу следует упомянуть еще только „Die Arbeiter und die Nation“ *Иозефа Штраассера* и „Klassenkampf und Nation“ *Антоня Паннекука*. Обе вышли в Рейхенберге в Австрии в 1912 г. Первая дает критику „национального ревизионизма“ австрийской социал-демократии, вторая—критику Бауэра, которая, впрочем, местами сбивается на путь *национального нигилизма*, отмахивания от сложности национальной проблемы простой ссылкой на то, что, дескать, безразлично, умирать-ли с голоду по-немецки или по-чешски. Вообще же обе работы представляют не более, как небольшие брошюрки.

В России национальная проблема встала перед марксистами во всей своей сложности уже в период первой революции 1905 г. Она породила обширную литературу, преимущественно, впрочем, полемическую, из которой лишь весьма небольшое количество работ выделяется серьезной, научной трактовкой вопроса.

Из числа последних следует, прежде всего, отметить три работы польских марксистов: серию статей *Розы Люксембург*—„Kwestja narodowosciowa a Socjaldemokracja“ в издававшемся за-границей „Prze-gladzie Socjaldemokratycznym“, далее небольшую книжку *М. Горвица* (Валецкого)—„W kwestji zydowskiej“, вышедшую в Кракове в 1907 г., и изданную в Кракове же в 1913 г. монографию *Ю. Мархлевского* (Карского) „Antysemitysm a robotnicy“. Из них только работа Горвица затрагивает также общие вопросы теории, статьи же Люксембург посвящены всецело вопросу о национальной программе применительно к национальным областям России и, в особенности, критике формулы: „право наций на самоопределение“, а книжка Мархлевского—частному вопросу об антисемитизме в Польше и судьбах еврейства, которого автор не считает возможным признать нацией.

Этот последний вопрос—нация ли еврей?—занимает центральное место в отдельных работах еврейских марксистов, главным образом, *В. Медема* и *Вл. Коссовского*, которые, под специальным углом зрения еврейского вопроса, несколько модифицируют основную национальную теорию и программу австро-марксистов.

Наконец, полемические работы *Н. Ленина* и *К. Сталина* имеют своей главной задачей обоснование лозунга: „право наций на самоопределение“ и критику так наз. культурно-национальной (экстерриториальной) автономии.



Подводя итоги этому беглому обзору, можно сказать, что в марксистской литературе—старой и новой, западно-европейской и российской—есть много работ по национальному вопросу, ценных в том или ином отношении, но опыт *систематической научной разработки национальной проблемы в целом* мы имеем один только, именно в труде Отто Бауэра, который, однако, в ряде существенных пунктов сходит с пути последовательного применения марксистского метода. Вот почему всякая дальнейшая попытка систематической марксистской разработки национальной проблемы должна иметь своим исходным пунктом критику бауэровской теории.

#### План работы.

Предлагаемая ниже вниманию читателя работа распадается на три части.

В первой части должны быть рассмотрены общие *теоретические основы национальной проблемы*. Отдельные главы должны быть посвящены анализу *сущности нации, тенденций развития нации, анализу процессов пробуждения неисторических наций и национальной ассимиляции*, затем сюда должны войти *теория национального государства и государства национальностей и вопросы о взаимоотношениях нации и государства, нации и территории*, далее *проблема нации без территории и программы разрешения национального вопроса*; и как вывод из всего анализа—*вопросы идеологии национализма, интернационализма и космополитизма в их особенной связи с проблемой Интернационала*.

Во второй части должны быть конкретно рассмотрены *современные государства национальностей*, в основном различии их „типов“, в их историческом развитии и в тех новых, далеко еще не отлившихся в устойчивые формы, образованиях, которые получились в результате мировой войны.

Наконец, в третьей части должна быть рассмотрена *Россия, как государство национальностей*. Сюда должны войти главы: *Исторический рост Российской империи,—национальная политика царизма,—пробуждение недержавных народностей,—1905 и 1917 г.,—Советская федерация и ее национальные проблемы,—окраинные государства*.

(Продолжение следует).

С. Семновский.

## Открытия в области культуры хеттов и „хеттский вопрос“.

В настоящее время одна из очередных задач в области изучения древнего мира и в частности древнего Востока—дешифрирование письма хеттов, до сих пор оставшегося неразобраным, таинственным, определение их языка, их народности, степени их влияния, словом,—решение „хеттского вопроса“. Для нас решение этого вопроса представляет, можно сказать, двойной интерес, так как в последнее время в научной литературе выдвигается влияние культуры хеттов на народности Кавказа и северного побережья Черного моря и этому влиянию придается большое значение в истории культуры нашего Юга.

В древности рядом с двумя великими восточными культурами, вавилонской и египетской, в Сирии и в Малой Азии господствовала еще третья,—не столь, правда, величественная, не столь значительная,



сама находившаяся под сильным влиянием названных двух великих культур, но не лишенная и самобытных, оригинальных черт. Это — культура *хеттов* или *хеттитов*, народность которых до сих пор не поддавалась точному определению или служила предметом спора. По одному мнению, хетты принадлежат к „основному стволу мало-азиатской народности“ (*Эд. Мейер*); по другому, они во всяком случае не чистые „мало-азиаты“, но народ, смешанный с индо-германцами (т. е. индо-европейцами; *Вальтер Отто*); по третьему, их язык — представитель древне-кавказских языков, хотя и с примесью арийского (в смысле индо-европейского; *Вейднер*; ср. теорию академика *Н. Я. Марра* о яфетических языках). *Фридрих Грозный*, которому теперь приписывается решение хеттского вопроса, доказывает, что язык хеттов — индо-германский (индо-европейский по нашей терминологии), относящийся к западной ветви, но в некоторых отношениях соприкасающийся с восточною, и с примесью других элементов.

Памятники хеттской культуры, большею частью барельефы, изображающие носатые приземистые человеческие фигуры в остроконечных шапках, в башмаках с загнутыми вверх носками, и надписи рассеяны на большом пространстве — от Сард до Месопотамии, захватывая даже левый берег Евфрата и включая северную Сирию, в особенности Хамат на Оронте и Кархемиш на Евфрате, бывший одной из столиц хеттов. В XV—XIII стол. до Р. Х. хетты являлись соперниками египетских фараонов в обладании Сирией, вели нередко удачные войны с ними, даже вытеснили египетское влияние из северной Сирии. Но не эта Сирия была их родиной и центром: главным средоточием царства хеттов была середина Малой Азии, по обоим берегам р. Галиса, Каппадокия, где находилась и главная столица их на месте нынешней деревни *Богазкеой*, на плоскогории к востоку от Галиса, на расстоянии 5 дней пути от г. Ангоры.

Отдельные памятники хеттской культуры и хеттские надписи давно уже были находимы. Уже Геродот (II, 106) упоминает о двух изображениях будто бы египетского фараона, знаменитого Сесостриса, высеченных в скале, из которых одно стояло по дороге из Сард в Смирны, а другое — между Эфесом и Фокеей, с надписью на груди, от одного плеча к другому, гласящею: „я покорил эту страну силою своих плеч“. Но эти изображения, впоследствии действительно найденные, вовсе не Сесостриса, не египетские, а хеттские. Известная колоссальная статуя „плачущей Ниобы“, на горе Сипиле, тоже принадлежит хеттам или, по крайней мере, носит черты их влияния.

В 30-х годах прошлого столетия французский путешественник по Малой Азии *Текье* первый посетил Богазкеой, где некогда была столица хеттов, и сделал снимки с тамошних памятников. За ним последовали и другие. *Гамильтон*, *Барт*, позже *Перро* побывали в этой местности. Гамильтон первый открыл развалины *Эйюка*, к северо-востоку от Богазкеоя. Перро с своей стороны произвел исследования на месте и вместе с *Шипье* обнаружил материал, который был доступен до второй половины 80-годов, в известном труде „*Histoire de l'art dans l'antiquité*“ (т. IV). Прославившийся своими открытиями в Пергаме немецкий инженер *Гуман* снял план с развалин Богазкеоя и сделал слепки со скульптур, находящихся на стенах скал Язили-Кая. Англичанин *Джордж Смит*, нашедший среди плиток, с клинообразными надписями, Ассурбанипаловой библиотеки вавилонское сказание о потопе, в 1876 г., незадолго до своей смерти, определил местоположение позднейшей столицы хеттов, Кархемиша, под развалинами Джерабиса.



Тем временем открыты Хаматские надписи. Еще в 1812 г. известный путешественник по Востоку *Буркгарди*, проходя по улицам гор. Хамата, на Оронте, в северной Сирии, заметил на одном из базаров камень, вделанный в угол дома и покрытый разными фигурами, знаками в роде иероглифов, но не похожих на египетские, а другого типа. Открытие Буркгардта однако долго оставалось без каких-либо видимых результатов. Только в 1870 г. два американца, из которых один, *Джонсон*, был генеральным консулом в Дамаске, посетив Хамат и наслушавшись там рассказов о камне, открытом Буркгардтом, и о других, ему подобных, попытались снять с этих камней эстампажи; но вызванное этим волнение фанатически настроенной толпы помешало им. Тогда консул поручил одному арабу—маляру, „местному живописцу“, как он его называет, снять копию с текстов и опубликовал facsimile одного из них. В следующем году Английское Палестинское Общество командировало в Хамат лицо, хорошо знавшее страну и умевшее обращаться с арабами. Это был *Дрэк*. Ему удалось снять фотографии и эстампажи с наиболее важных текстов. Но и на этот раз поднялся такой шум, толпа так взволновалась, что пришлось отказаться от дальнейших снимков. Новую попытку предпринял тогдашний английский консул в Дамаске, капитан *Бертон*, но и он должен был ограничиться кальками, сделанными местными христианами, дававшими иногда волю своей фантазии. Пока приобрести камень тоже не удавалось, так как продавцы подыали цены; можно было опасаться, что и эти камни подвергнутся участи, подобной той, которая постигла знаменитый камень Меши, моавитского царя, найденный к востоку от Мертвого моря, в стране древних моавитян, и разбитый на куски местными бедуинами для более выгодного сбыта. Хаматские камни были спасены от подобной участи *Wright*'ом, состоявшим при английском миссионерском обществе в Дамаске и бывшим в дружеских отношениях с местным вали, родом греком, любителем древностей, коллекционером медалей. Во время их совместной поездки в Хамат вали приказал вынуть камни с надписями из стен, в которые они были вделаны, и доставить их в его дворец в Дамаск. Два дня волновалось население, но в конце концов все разрешилось благополучно: приказание было исполнено, и теперь камни эти находятся в Оттоманском Музее, в Константинополе. *Wright*-же в своем труде (*The Empire of the Hittites*) собрал известные дотоле подобного же рода надписи, привел их в связь с хеттами и сопоставил относительно последних свидетельства Библии, ассирийских и египетских источников. Однородность подобных памятников и принадлежность их хеттам признал и подробно доказал известный английский ассириолог *Сэйс*. Число известных хеттских надписей—на каменных плитах (стелах), скалах, печатах—все увеличивалось, так что *Мессеримидт* в начале нынешнего столетия счел возможным приступить к изданию „Собрания хеттских надписей“.

В конце 80-х и в начале 90-х годов прошлого столетия немецкая экспедиция, по поручению Берлинского „Восточного Комитета“, под руководством *Гумана*, *Лушана* и затем при участии *Кольдевея*, производила раскопки в Зендширли на северной окраине Сирии, где скрещивались влияния ассирийское и хеттское, и там, среди развалин города, остатков обширных стен, башен, ворот, многочисленных храмов и дворцов, среди ассирийских памятников, огромных статуй царей и богов, оказались также древности, носящие хеттский отпечаток. Известный исследователь Малой Азии, особенно Фригии, *Рамсей*, мисс *Бель*, *Гогарт* нашли и собрали немало хеттских памятников.



Мы видим, что в разыскании и исследовании остатков хеттской культуры принимали участие представители разных наций. Участвовали в этом деле отчасти и русские. Русский генерал *Люндекист*\*) открыл на крайнем севере Сирии древности города Мараша, где давно уже обращал на себя внимание вделанный позднейшими арабами в стену лев, весь покрытый надписями (лев этот хранится теперь в Константинопольском Музее). *Я. И. Смирнов* во время своей экспедиции в Малую Азию в середине 90-х годов сделал интересные находки и в области хеттских памятников. Около того же времени француз *Шантр* исследовал вновь Богазкею и Эйюк. В 1899 г. немецкая экспедиция, с *Оппенгеймом* во главе, производила раскопки у Телль-Халафа, по левую сторону Евфрата, на Хабуре, в Месопотамии, и нашла памятники, подобные тем, что открыты в Зендширли. Обнаружены остатки „дворца царя Капара, сына Ханпана“. Так говорит клинообразная ассирийская надпись; но она—на обломках скульптур хеттского стиля; в числе их—барельеф бога Тишуба, бюст Астарты под покрывалом, единственный в этом роде, плиты с рельефными изображениями льва, грифона, охоты на оленя и т. д.\*\*). Раскопки *Ливерпульского университета* в северной Сирии, в Сакче-Гези, дали подобного же рода произведения, если не хеттского искусства, то во всяком случае свидетельствующие о его влиянии. Англичанам же, в частности, *Гоарту*, принадлежат новейшие открытия на месте Кархемиша. Американцы с своей стороны снарядили в Переднюю Азию экспедицию и собрали новые хеттские надписи.

Но важнее всего открытия немецкого ученого *Гуго Винклера* в Богазкее в 1906—7 гг.

В 1905 г. Винклер вместе с представителем Османского Музея *Макриди-беем* предпринял предварительную экспедицию в Богазкею и уже тогда обнаружили несколько десятков глиняных табличек; из них три были на вавилонском языке, причем одна содержала начало письма в роде знаменитых писем из Телль-Амарны, найденных в 80-х годах в Египте и представляющих собою корреспонденцию владельцев и наместников Передней Азии с египетским двором. Для дальнейших разысканий в Богазкее Немецкое Передне-Азиатское Общество и *Берлинский Восточный Комитет* предоставили Винклеру небольшие средства; нехватавшую сумму дали друзья Винклера, два частных лица. Летом 1906 г. начались в Богазкее работы и с первого же дня стали обнаруживаться документы. Вскоре открыт был *целый архив хеттских царей*; на скате возвышенности рассыпан был мусор и в нем—масса глиняных табличек. Рыться в мусоре и убирать его приходилось, подвигаясь снизу вверх, что было не безопасно: масса земли и камней грозила при этом обвалиться и задавить энергичных копателей-археологов. Макриди очень удачно выбрал место, где надо искать документы: каждый день под руку попадалось от 100 до 200 штук. Некоторые документы, на вавилонском языке, ясно указывали на то, что тут находилась столица хеттского царства—*Хатти*, что это—архив XV—XIII в. до Р. Х. Это были письма в роде Телль-Амарнских—дипломатическая корреспонденция; тут—письма хеттских царей к египетским фараонам, к вавилонскому царю и министру, к другим владельцам, к вассалам и обратно—от них хеттским царям, иногда с историческими подробностями. И что особенно интересно,—по прошествии какого нибудь месяца после начала раскопок найдена хоро-

\*) Б. А. Тураев. История древнего Востока, СПб. 1913 (2-е изд.), I, 41.

\*\*) Б. А. Тураев, II, 6.



шо сохранившаяся табличка—письмо египетского фараона Рамсеса II к хеттскому царю Хаттушилю II, с приложением печати; оно содержит пункты мирного договора, которые слово в слово совпадают с египетским текстом, начертанным в Фивах на стенах Карнакского храма и Рамессея и уже известным раньше. Оправдалось предположение, высказанное Винклером еще за 18 лет перед тем, в 1888 г., что договор хеттов с Рамсесом написан первоначально клинописью: теперь у Винклера в руках был текст, написанный прекрасною клинописью, на хорошем вавилонском языке. Подлинник начертан на серебряной табличке.

Договор этот\*), относящийся приблизительно к 1270 г. до Р. Х.,—едва-ли не древнейший из дошедших до нас в подробностях международных актов. В египетском тексте в начале имеется вступление, гласящее, что „в 21-й год в первый зимний месяц, 21-й день царствования его величества, царя Верхнего и Нижнего Египта Усермара Рамсеса Мериамуна“ (следует подробный титул), „Его Величество был в городе Дом Рамсеса Мериамуна, совершая угодные обряды отцу своему Амону“ и другим богам, „явился царский посол и представил посла царя хеттов Тартисбу... с серебряной табличкой, которую Хаттасиль\*\*), великий царь хеттов прислал к фараону, чтобы вымолить мир у Его Величества“... Затем следует копия с серебряной таблички, текст которой, как сказано, совершенно совпадает с текстом, найденным Винклером в Богазкео. Оба царя заключают между собой „прекрасный договор мира и братства... навеки“... „чтобы не быть врагами друг с другом навеки“... „лучший мир и братство, чем прежние на земле“... „Да будет прекрасный мир и братство между детьми детей великого царя хеттов и Рамсеса, великого царя Египта. Египет и страна хеттов да будут, подобно нам, в мире и братстве навеки. Да не наступает хеттский великий царь на Египет никогда, чтобы вывозить добычу оттуда“. С своей стороны подобное же обещание дает Рамсес. Оба царя взаимно обязываются соблюдать прежние договоры и заключают между собой союз. „Если какой либо враг пойдет против владений Рамсеса, великого царя Египта, и тот пошлет к великому царю хеттов, говоря: „иди со мной с своими силами против него“,—великий царь хеттов придет и будет побороть его врагов. Если у него не будет желания идти самому, то он пошлет свои войска и свои колесницы, чтобы одолеть его врагов. Если разгневается Рамсес на подданных своих“ (в Азии), „когда они совершат какой-либо проступок“ (бунт) „против него, пойдет убивать их, да действует царь хеттов за одно с царем Египта“. Такие же обязательства дает Рамсес по отношению к Хаттушилю. Следуют затем пункты касательно взаимной выдачи перебежчиков. Блюстителями „слов, начертанных на серебряной табличке“, являются 1000 божеств мужских и женских страны хеттов вместе с 1000 божеств мужских и женских страны Египта“. На нарушителя пунктов договора призываются кары: „да будут опустошены дом, земля и рабы того, кто нарушит их; да дадут“ (названные боги) „здравие и жизнь дому, и земле, и рабам того, кто сохранит их“. В конце интересные пункты, которые гарантируют выданного перебежчика от преследования и наказания: „да не будет постановлено против него преступление; да не опустошится дом его; его

\*) Русский перевод его, с небольшими пропусками, можно найти у Б. А. Тураева, „История древн. Востока“, I, 329—330 (2-е изд.), и у Д. А. Жарикова, Н. М. Никольского, С. И. Радцига и В. Н. Стерлягова, „Древний мир в памятниках его письменности“. Ч. I. „Восток“. М. 1915, № 10.

\*\*) Хаттушиль (прежде его имя читали Хетазар).



жены, его дети и он да не будут казнены; да не будут повреждены ни глаза его, ни уши, ни уста, ни ноги его". Обязательство это касается обеих сторон. В заключение любопытная подробность: к договору приложена „печать Пугухины, царицы земли Хетта“.

В Богазкее нашлось и поздравительное письмо египетской царицы к хеттской „сестре“ по поводу заключения мира. Мир и союз скреплен был браком Ромсеса II с дочерью Хаттушила, который потом посетил Египет.

В общем одних табличек на хеттском языке в Богазкее оказалось более 200000, не считая писем на языке вавилонском. Здесь, в Богазкее, открыты остатки укреплений—стен вокруг высокого кремля, крепких ворот с башнями и фигурами львов, охранителей входа, отвратителей зла. На площади—развалины пяти больших зданий, по всей вероятности, дворцов, а не храмов, с внутренними дворами и многочисленными помещениями. Вокруг одного из зданий—по-видимому, магазины. План дворцов напоминает критские дворцы, открытые в Кноссе и Фесте, а техника построек—Трою.

В Эйюке, ныне деревушке, в нескольких часах пути к северо-востоку от Богазкеоя, еще Перро обнаружил тоже остатки дворца, а к юго-востоку от Эйюка—некрополь. Тут большая могила—по словам Перро, „одна из самых величественных и живописных, какие только можно найти в Греции или в Малой Азии“,—представляет собой портик, образуемый тремя толстыми, невысокими колоннами. К портику ведет лестница, а по краям портика—по одной погребальной камере. Потолок в них в виде крыши, подобно тому, как в могилах Фригии и Этрурии. Слева—другая могила, менее украшенная, без портика.

Характерные хеттские скульптуры—крылатые фантастические скульптуры, сфинксы и львы, охраняющие ворота и украшающие дворцы,—не отдельные фигуры, а горельефы, связанные с каменными плитами, как-бы прилеплены к ним. Специфическую особенность хеттов составляет изображение божеств, стоящих на животных, напр. на пантере, или на горных вершинах.

Близ Богазкеоя—святилище *Язили-Кая*, состоявшее из двух помещений образуемых скалами, без крыши, под открытым небом. На стенах этих скал в нижней их части, которая гладко отесана, имеется интересное изображение религиозной процессии. Два шествия направляются одно навстречу другому; одним предводительствует богиня, другим—бог. Богиня стоит на пантере, идущей по горам; бог стоит на затылках двух наклонившихся мужских фигур. У каждого из этих божеств своя свита, у богини—женская, у бога—мужская: божества, жрецы и жрицы, музыканты. Это—очевидно, „священное бракосочетание“ богини, „Великой Матери“, называемой впоследствии Ма, Реей или Кибелой, с юным богом „Аттисом“. Царь, стоя на горе несколько в стороне, смотрит на процессию. Среди атрибутов, которые характеризуют богов,—такие символы, как крылатый солнечный диск, змеи-урей, двуглавый орел, двойной топор (с двумя лезвиями). В узком проходе, соединяющем оба упомянутые выше помещения,—изображение главного бога хеттов, Тишуба, левой рукой обнимающего царя.

Памятники хеттов ясно обнаруживают влияние на культуру этого народа двух великих древних культур—египетской и вавилонской. О первом свидетельствует крылатый солнечный диск, змеи-урей; о втором—крылатые демоны, двуглавый орел, но в особенности клинопись, которую хетты употребляли для документов и которою пользовались даже тогда, когда писали не на вавилонском, а на своем род-



ном языке. В свою очередь хеттская культура оказывала влияние на другие страны, не исключая Ассирии. Напр., ассирийские цари заимствовали выработанный хеттами северной Сирии оригинальный тип постройки „хилани“,—монументальные части дворовых сооружений с толстыми стенами и башнями, с прямоугольными залами для приемов, служившими и для защиты. Тиглатпаласар II прямо говорит, что он заимствовал в стране Хатти (как называли ассирийцы хеттов) план подобных построек для своего дворца в Калахе. Саргон заявляет, что он соорудил в Хорсабаде постройку „по образцу дворца страны Хатти“, и действительно, эта постройка напоминает одно из „хилани“ дворца в Самале, открытого немецкими археологами\*). Влияние хеттской культуры сильно сказывалось в области Ванского царства (в нынешней Армении) и в соседних странах Малой Азии. Есть точки соприкосновения между этой культурой и культурой троянской, критско-микенской. Знаменитые львиные ворота в древних Микенах напоминают изображения львов у хеттов. Двойной топор, священный символ хеттов, занимает видное место среди символов критско-микенской эпохи. Изображения вроде „великой матери“, стоящей на животных—львах, пантерах—или на горах,—изображения, встречающиеся среди памятников критско-микенских, тоже указывают на влияние хеттов. Влияние последних простиралось и на греков, и на римлян. В сказаниях об амазонках некоторые видят воспоминания о хеттах (Leonhard, „Hettiter und Amazonen“. 1911). Надо заметить, что царицы у этого народа пользовались большим почетом; они считались соправительницами и, как мы видели, прикладывали свою печать, наравне с царями, к документам, имевшим государственное и международное значение,—повидимому, остаток былого матриархата. В особенности обнаруживается влияние хеттов в области религиозных верований и обрядов античного мира. Достаточно вспомнить, какую роль в этом мире одно время играл культ „Великой Матери“, Реи или Кибелы. Сказывалось это влияние и в сфере искусства; напр., оно видно в некоторых деталях памятника эллинистической эпохи, середины I в. до Р. Х.,—пышной гробницы Антиоха I Коммагенского, открытой в 1881 г. инженером Зестером на возвышенности Немруд Даг, в Коммагене, к северу от Самосаты. Среди изображений на этом памятнике имеется и изображение самого Антиоха, стоящего перед лицом солнечного бога, на голове которого—убор вроде хеттской остроконечной шапки. От двуглавого орла, ставшего у хеттов как-бы геральдическим знаком, по мнению некоторых, напр., Ламброна, ведет свое начало византийский государственный герб, а, следовательно, и прежний русский.

Но влияние хеттской культуры достигало и народностей северного Кавказа, даже северного побережья Черного моря. Этому влиянию в настоящее время некоторыми учеными придается особое значение.

В недавно вышедшем I т. „Известий Академии Истории материальной культуры“ (Петрогр. 1921) помещена статья Г. И. Боровка „Женские головные уборы Чертомлыцкого кургана“. Автор видит аналогию убору Чертомлыцкой царицы „только в культуре хеттов“. „Страну хеттов“, говорит он, „можно справедливо назвать классической страной остроконечных головных уборов“. Уборы, изображенные в Язили-Кая, „удовлетворяют всем требованиям аналогии с Чертомлыцким“. „У скифов“, говорит Г. И. Боровка, не соглашаясь с М. И. Ростовцевым, который признает один тип в эллино-скифском го-

\*) Б. А. Тураев, II, 6.



ловном уборе, „у скифов существовало два женских головных убора: кроме того, который был на Чертомлыцкой царице, еще тот, который я называю калафообразным“, с плоским верхом. „На хеттских памятниках, напр., на том же рельефе в Язили-Кая, целый ряд женских фигур носит типичный в хеттском искусстве именно для женщины цилиндрический головной убор, принципиальную однородность которого с южно-русским калафообразным отрицать нельзя: как у хеттов, так и на юге России, этот тип является более распространенным“ (стр. 187, 190).

На подобных фактах Г. И. Боровка устанавливает „несомненную связь скифского, ирано-эллинского мира с другим культурным центром и очагом, расцвет которого лежал, правда, в отдаленном прошлом, но воздействие которого было достаточно могущественно, чтобы сказываться еще очень долгое время и на большом пространстве, после того, как народ и государство, создавшие его, давно отошли в вечность; и где же, вне пределов их родины, скорее всего можно надеяться встретить пережитки хеттской культуры, как не на юге России, где на Кубани во втором тысячелетии жил народ, создавший предметы, найденные в Майкопе, где в Киевской губернии найден бронзовый пояс типа тех, которые... несомненно, принадлежат культуре, близко родственной более древней хеттской“ (стр. 190).

Но как глубоко было влияние хеттской культуры на скифский мир, каким образом осуществлялось это влияние,—путем ли переживания старых традиций или путем непосредственного ознакомления скифов с источниками этой культуры во время их вторжения в Малую Азию? На эти вопросы Г. И. Боровка не находит еще возможным дать ответ. Аналогией для скифских головных уборов представляют рельефы из Немруд-Дага, в Коммагене, украшавшие надгробный памятник Антиоха Коммагенского, о котором мы упоминали выше. Совпадение „может быть объяснено, конечно, только общим источником происхождения обоих уборов“, по мнению Г. И. Боровка. Таким источником может быть только хеттская культура. Пережитки отдаленного прошлого на рельефах Немруд-Дага „свидетельствуют о силе хеттского влияния, которое проявляется опять в такое позднее время, на исходе эллинизма... Коммагенские уборы в свою очередь подтверждают хеттское происхождение скифских уборов. Таким образом, влияние этой культуры на юг России проявляется на ярком примере“. Все это свидетельствует „о мощи хеттской культуры, объясняющейся вряд-ли только материальными причинами“ (стр. 190—192).

Цитируемый автор на основании сравнительно мелких фактов строит широкие выводы. Едва-ли можно на подобных данных основывать такие построения. На огромное значение хеттской культуры для далекого прошлого юга России указывает и такой специалист, как Б. В. Фармаковский. Самое „иранство“ скифов, которое можно было считать давно и прочно установленным, в которое так долго верили, в настоящее время оказывается поколебленным, является сомнительным в глазах того же Б. В. Фармаковского, после исследований Н. Я. Марра. В рецензии на книжку *М. И. Ростовцева*, „Эллинизм и иранство на юге России“ (рецензия помещена в „Русск. Историч. Журнале“, № 7, 1921 г., стр. 205—206) Б. В. Фармаковский, напр., говорит, что не только данные языка, но и вся культура скифов, близкая к культуре киммерийцев, свидетельствует о том, что скифы, по всей вероятности, были другою ветвью того же племени, что и киммерийцы,—*алародийского или афетического*; то же надо сказать и о сарматах. Ве-



рования, вооружение и одежда скифов и сарматов в основе не иранские. „Иранство“ это в основе своей является *алародийско-хеттским*.

Многое в истории хеттов и их культуры должно, выясниться с прочтением хеттских писем. Письмо это представляет собой иероглифы, но другого рода, нежели египетские. Надписи хеттские, по крайней мере, более древние, не вырезывались, а были выпуклыми; выдавались в виде рельефов. Но рядом со своим иероглифическим письмом хетты широко пользовались и клинописью и—что характерно—употребляли ее, как упомянуто уже, для документов,—красноречивое свидетельство тогдашнего мирового значения вавилонской культуры. Попытки разобрать хеттские письма не раз делались—*Кондером, Сейсом, Иенсеном, Клоге, Глейе*,—целым рядом ученых, в последнее время таким знатоком древнего мира, как *Эдуард Мейер*, и в особенности *Фридрихом Грозным* (Hrosny). Повидимому, задача теперь разрешена Грозным, который недавно выпустил в свет несколько исследований по хеттскому вопросу\*). Одно из них прямо озаглавлено: „Разрешение хеттской проблемы“, *Die Lösung des Hethitischen Problems*“, с предисловием *Отто Вебера*, „О положении наших работ по клинописным текстам из Богазкеоя“, и *Эдуарда Мейера*, „Демонстрирование хеттского языка“ („Mitteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin“, 1915, Dezember, № 56). В этом предисловии оба они признают, что Грозному в общем удалась его попытка, что доказательства в существе дела у него имеются, хотя Эд. Мейер затем делает ряд оговорок и возражений. По Грозному, как упомянуто в начале статьи нашей, язык хеттов—индо-германский (индо-европейский), с примесью, впрочем, и иных элементов.

В. Бузеснул.

## К построению понятия об историческом факте.

Понятие об историческом факте очень мало, говоря осторожно, затронуто в специальной историко-методологической литературе. Этим понятием, конечно, постоянно и неизбежно оперируют во всех почти историко-методологических работах, но почти всегда оперируют, не пытаясь подойти ближе и точнее к возможно ясному и полному выявлению этого понятия в его сущности, а это последнее едва ли не надо признать крайне желательным. До последнего времени, если не ошибаемся, серьезное внимание вопросу об определении понятия исторического факта уделил только один Лаппо-Данилевский во второй части своей „Методологии истории“ (стр. 319—330).

Лаппо-Данилевский дает прежде всего такое общее определение понятию об историческом факте: „Под историческим фактом в его на-

\*) Hrosny, „Die Lösung des Hethitischen Problems“ (Mittel. d. Deutsch. Orient-Gesellschaft“, 1915, № 56). „Die Sprache der Hethiter. Ihr Bau und ihre Zugehörigkeit zu dem indo-germanischen Sprachstamm“. Leipzig, 1917, „Hethitische Keilschrifttexte“. Leipzig 1919 (в „Bogazköi—studien“, hrsg. von Otto Weber). К сожалению, труды Грозного остаются пока недоступными для нас. Хороший обзор „хеттского вопроса“—Herbig'a, в Deutsche Literaturzeitung. 1916 № 9.



и более характерном специфическом значении историк преимущественно понимает воздействие индивидуальности на среду" (321 ст.), причем „историк понимает под „средою“ преимущественно одушевленную „над органическую“ или „общественную“ среду, а под „индивидуальностью“ живую человеческую индивидуальность“ (320 ст.); вполне понятно, что „историк изучает те факты, которые состоят в *психофизическом* (курсив далее везде мой) воздействии индивидуальности на среду“ (322 ст.), причем, далее, — „специально интересуется *психическим* воздействием индивидуальности на среду“ (322 ст.); под этим психическим воздействием следует преимущественно разуметь воздействие *сознания* данной индивидуальности на среду, в особенности на общественную среду“ (322 ст.). и „историк обращает наибольшее внимание на *волевое* воздействие данной индивидуальности“ (323 ст.). Однако, „не всякое воздействие индивидуума на среду признается историком заслуживающим названия исторического факта“, именно „лишь факт, которому историк приписывает ценность, а также действительность, численность и длительность его последствий получает... значение собственно исторического факта“ (325 ст.). Содержание исторического факта „может быть или сравнительно простым, или очень сложным“, „под простейшим историческим фактом можно разуметь самое элементарное, происходящее в данном пункте пространства и в данный момент времени преимущественно психическое воздействие индивидуальности на один из элементов окружающей ее среды, в особенности — общественной“ (326 ст.). Но историку в большинстве случаев приходится изучать факты „относительно весьма сложные“, и тогда каждый из таковых фактов „можно представить себе в виде *целой системы* воздействий данной индивидуальности на среду, объединенных единством цели, или даже их результатом“ (326 ст.). Далее, — „историк изучает уже *не одну* систему таких воздействий, а *производную* систему воздействий“ (326 ст.) в дальнейшем усложнении исторического факта. При таком построении понятия об историческом факте необходимо иметь в виду, что „понятие о воздействии индивидуальности на среду *уже* предполагает и понятие о *влиянии среды*“ (327 ст.) и поэтому „историк *не* может построить цельный исторический процесс из одних только фактов воздействия индивидуальности на среду: для его построения он должен поставить их в связь с фактами действия *среды на индивидуальность*, т. е. принять во внимание взаимодействие между ними“ (328 ст.).

Таким образом Л.-Данилевский строит понятие об историческом факте на установлении взаимоотношения между двумя основными в данном случае понятиями: индивидуальностью и средою. Не бесполезно тут же отметить, что оба эти понятия являются очень сложными в своем содержании и несомненно взятыми из комплекса понятий, выработанных современной историко-философской мыслью, тем самым являясь продуктом определенного научного мировоззрения. Понятие о среде, как понятие историко-философское, не так давно было построено преимущественно в трудах Ип. Тэна; понятие об индивидуальности если не является таким узко-специальным, как понятие о среде, однако, несомненно тоже в его употреблении Л.-Данилевским оказывается взятым из числа понятий, созданных только современной научной мыслью. Оба понятия эти в общих своих чертах являются освоенными современной ученой исторической мыслью, а потому ныне могут быть отнесены к числу общезначимых понятий современной научно-культурной мысли. Рядом с этим нельзя еще не отметить, что вышеизложенное определение названного ученого касается *существа*, из



какого складывается самое *содержание* этого понятия,—понятия об историческом факте, а не *формы*, не того познавательного процесса, которым такое понятие получается. Между тем, подходя к вопросу об историческом факте с гносеологической точки зрения, возможно (и должно, по нашему мнению) прежде всего построить определение понятия об историческом факте именно с такой теоретико-познавательной точки зрения. Такого рода подход к построению определения историч. факта оправдывается тем соображением, что историч. факт есть несомненно продукт прежде всего познавательной деятельности историка, строится, как часть, элемент исторического познания в его целом, а не оказывается чем-либо *извне* данным для исторического знания. Исторический факт, как таковой, является чем-то уже воспринятым и освоенным нашим сознанием, чем-то прошедшим через него, хотя-бы мы имели перед собой этот факт в самом простейшем его виде: следовательно, некоторый процесс познания уже совершен (хотя-бы в самой примитивной форме), а потому мы не можем не иметь дела с формами нашего познавательного процесса, через которые это познание совершилось, благодаря которым ряд внешних чистых восприятий был нами освоен в нечто единое, цельное и понятное, что и является в нашем познании, как исторический факт, более или менее сложный. Таковое построение нашим сознанием исторического факта является результатом того, что мы подводим получаемые нами (обычно *не непосредственно*) внешние восприятия, в их роде и в их связи,—под те или иные понятия, построенные нашим познавательным аппаратом, в нашем сознании уже пребывающие,—и только в результате этого процесса получается тот продукт нашей познавательной деятельности, который и является историческим фактом. Таким образом исторический факт с точки зрения теоретико-познавательной прежде всего всегда представляет собой субсуммирование ряда зарегистрированных внешних восприятий (обычно доходящих до исследователя только в их передаче) путем пользования теми или иными общезначимыми понятиями, взятыми из области накопленного человечеством знания данной эпохи.\*)

Такого рода общезначимые субсуммирующие понятия могут быть очень разнообразны по своему содержанию и очень различны по своему охвату; они могут быть крайне широки и—обратно,—очень узки; они могут быть очень просты и очень сложны; они могут быть продуктом высокой умственной (или духовной вообще) культуры и—наоборот,—представлять собой самое элементарное содержание; они могут принадлежать к числу понятий, живущих веками неизменными в сознании человечества, и—наоборот,—могут находиться в числе понятий, оказавшихся присущими какой-либо специальной и недолговечной культуре, быстро утратившими свое значение и забытыми.

Понятия эти могут находиться в очень разном отношении друг к другу; они могут быть или совершенно независимы одно от другого, или являться находящимися друг к другу в известном подчинении или соподчинении и т. п.

Прежде всего историк при воссоздании того или иного исторического факта может пользоваться уже сделанным построением этого факта в субсуммирующих понятиях, которые созданы ранее и *сохраняют за собой* ту-же общезначимость и то-же содержание и для этого времени, когда с ними имеет дело исследователь-историк, который

\*) Почти такое дословно определение исторического факта я дал в своей статье: „Несколько слов об исторической критике“ (Сборн. Харьк. Истор.-Фил. Общ. в честь проф. Бузескула).



этим понятием пользуется уже непосредственно в своем построении того или иного исторического факта.

Анналист раннего средневековья записал, что „a. 732 Carolus habuit bellum contra Saracinos in mense octobri die sabbatto“; другой анналист записал, что „a. 732 Carolus pugnavit contra Saracinos die sabbato ad Pectavos“. В тех же словах есть еще записи других анналистов того-же времени. По контекстам ясно, что дело идет о Карле Мартелле и, конечно, о 732 году христианской эры. Совершенно ясно, что в этих записях мы имеем перед собой уже зарегистрированным около тысячи лет тому назад построенный исторический факт. Ряд каких-то (до нас не дошедших в их передаче) внешних восприятий еще в ту эпоху был субсуммирован анналистом в ряде понятий: в понятии о Карле Мартелле, в понятии о решительном большом сражении (*habuit bellum, pugnavit*), в понятии о сарацинах, в понятии, наконец, октября месяца 732 г. после Р. Хр. Современный нам историк исследователь формулирует в *его* понимании тот-же исторический факт в тех-же субсуммирующих понятиях: Карл Мартелл имел решительный бой с сарацинами при г. Пуатье в 732 году после Р. Хр.; таким образом данный исторический факт строится современным исследователем-историком целиком с помощью тех же субсуммирующих понятий, в которых этот факт был уже построен в предыдущую эпоху. \*).

Еще пример. Петр I-й умер в 1725 году. В этом историческом факте есть одно субсуммирующее понятие, которое, во-первых, живет давно, живет многими уже веками в сознании человечества почти неизменным в его основном содержании, а, во-вторых, является сравнительно (и относительно) элементарным: это понятие о смерти человека (выраженное словом „умер“). Еще свидетели последних дней жизни Петра, регистрируя ряд внешних восприятий (непосредственных или путем передачи ими воспринятых), уже подвели все эти восприятия под понятие о смерти; это понятие с того времени живет неизменным, и когда современный историк столкнулся с таким субсуммированием внешних восприятий современниками Петра, с таким построением этими современниками исторического факта о смерти Петра I-го, то он только целиком взял это построение неизменным, как вполне соответствующее и его времени, и ему понятное. В приведенном примере введено еще одно понятие—о 1725 году христианской эры. Понятие это тоже *уже* существовало в России того времени, когда строился современниками Петра приводимый исторический факт, и *не* изменилось насколько в своем существовании до нашего времени, а потому в этой части построения данного исторического факта современный историк тоже целиком воспользуется уже сделанным до него построением. Итак, в приводимом примере построение факта сделано, во-первых, с помощью сравнительно элементарных понятий (смерть, год христианской эры), во-вторых, эти понятия оставались неизменными с того времени, когда еще современники событий таковое построение факта уже сделали. Следовательно, данный факт строит уже *не* современный историк: он берет такое построение готовым и в таком готовом виде им оперирует далее.

Но возможно и нечто совершенно иное. Социальный строй России потерпел резкое видоизменение в начале 18 века, перестроившись на манер и под влиянием западно-европейского сословного строя той эпохи. Это—тоже исторический факт; но ясно, насколько он сложнее в своей конструкции предыдущего примера. Эта сравнительная слож-

\*) См. Monum. Germaniae Hist. (Pertz 1826) I, S. 7—27.



ность вызвана сложностью субсуммирующих понятий. Понятие о социальном строе, во-первых, понятие не элементарное, а наоборот,—очень сложное по своему составу; во-вторых, оно является уже продуктом очень развитой человеческой мысли, культуры последнего столетия. Затем не менее сложным понятием оказывается понятие о западно-европейском сословном строе той эпохи. Если первое понятие взято из области общих полуотвлеченных понятий, строяемых ученой мыслью конца XIX и начала XX веков, то второе понятие является, хотя и более конкретным, но несомненно достаточно сложным в своем содержании. Ясно, что построение такого исторического факта доступно только для историка современной культуры, так как субсуммирующие понятия, входящие в состав этого факта, взяты из культуры последнего времени. Чтобы произвести такой процесс субсуммирования, для него уже является невозможным пользоваться чем-либо ранее произведенным в этом направлении, как мы то видели в предыдущем примере. Субсуммирующие понятия свидетелей-источников—более элементарные и иные по существу своему,—историк в приводимом примере принужден заменять другими понятиями, субсуммировать иначе начальные элементы (т.е. внешние регистрированные восприятия), входящие в состав данного исторического факта. Историк должен точно и определенно выяснить взаимоотношение этих *его* субсуммирующих понятий к таковым же понятиям всех его предшественников, начиная с самых первых из них, давших те или иные элементы для построения исторического факта в данном его виде.

Таким образом можно различать две основных группы исторических фактов. К первой группе надо отнести исторические факты, строяемые помощью субсуммирующих понятий, взятых из обыденных обобщений обычного языка и вне всякого отношения такого построения к каким-либо научным специальным заданиям. Первые два приведенных нами примера иллюстрируют именно такого вида исторические факты. Ко второй группе относятся исторические факты, строяемые на основе главнейших субсуммирующих понятий, взятых уже из области специальных понятий, выработанных ученой исторической мыслью культуры данного времени, данной эпохи; второй приведенный нами пример исторического факта может иллюстрировать именно этот последний вид исторического факта. Но это—только конечные звенья большой, непрерывной по своему существу цепи; в построении того или иного исторического факта могут присутствовать в более или менее равной мере субсуммирующие понятия *обоих* вышеочерченных типов, и таким образом такой исторический факт будет находиться именно посредине цепи, не будучи отнесенным потому всецело и определенно ни к одному концу этой цепи. Вот пример. „Усобица между братьями и племянниками Андрея Боголюбского была не простая княжеская усобица, а социальная борьба“\*). В таком историческом факте есть явно два ряда субсуммирующих понятий: с одной стороны, понятия элементарные и несомненно взятые современным историком-исследователем уже готовыми и давно, как субсуммирующие, в предшествующую уже эпоху тут примененные,—каковы понятие об усобице и понятие о братьях и племянниках Андрея Боголюбского; с другой стороны, понятие социальной борьбы является понятием, созданным очень недавней специальной учено-исторической мыслью, и историк-исследователь, строяющий выше приводимый факт, тут впервые субсуммировал именно этим, новым сложным понятием ряд каких-то иных, бо-

\*) См. Ключевский—Курск Русск. Истор. (т. 1. стр. 405).



лее элементарных понятий или даже рядов внешних зарегистрированных восприятий. Затем можно мыслить и такой случай, когда субсуммирующее понятие будет относиться *одновременно* и к понятиям, выработанным известной научной специальной культурой и, с другой стороны, может быть настолько общеизвестным в своем таком значении в той среде, где построится данный факт, что будет употреблено при *первоначальном* построении факта *вне* всякой связи с ученой *специальной* мыслью; следовательно, так построенный исторический факт,— и в этом своем построении усвоенный специальной ученой мыслью данной культуры,—будет являться как-бы одновременно относящимся к обоим вышеобрисованным двум крайним видам исторических фактов. Таким образом данное субсуммирующее понятие одинаково может быть относимо и к понятиям, определяющим принадлежность того или иного исторического факта к первой группе, и к понятиям, определяющим принадлежность того же факта ко второй группе.

Все вышеизложенные соображения дают возможность подойти к понятию о сложности исторического факта. Ясно с первого взгляда, что между фактом: „Пелопонесская война длилась 27 лет“ и фактом: „Рабовладение (в древней России) было первоначальным юридическим и экономическим источником русского землевладения“ лежит огромная пропасть в охвате конкретных явлений, в количестве в них заключенных зарегистрированных внешних восприятий; эта разница определяется, конечно, сущностью и содержанием субсуммирующих понятий, входящих в состав каждого из этих фактов. „Перикл умер от чумы в 429 г. до Р. Хр.“. Этот исторический факт заключает в себе ряд субсуммирующих понятий: 1) понятие о Перикле, 2) понятие о смерти, 3) понятие о чуме, 4) понятие об одном годе христианской эры; под эти четыре понятия подведен ряд зарегистрированных внешних восприятий. Все эти понятия создавались в разные эпохи, в разных культурных средах, с разными целями; однако, для данного, нынешнего момента все они являются относящимися лишь к общекультурным,—языковым как-бы,—понятиям, не специально техническим, созданным современной ученой исторической мыслью в тех или иных достижениях этой абстрактной научной мысли. Вместе с тем, несомненно,—и это надо подчеркнуть и не забывать,—они созданы в *разные* эпохи: факт, данный в приведенном виде его, сложился постепенно, но сложился давно, и в таком сложившемся своем виде уже нетронутото готовым воспринят современным историком-исследователем. Это не трудно показать.

Понятие о Перикле, несомненно, сложилось еще при жизни этого последнего (понятие самое элементарное, из всех в данном факте имеющихся); понятие о смерти (человека) сложилось еще ранее в глубине веков; понятие о годе (429-м) христианской эры сложилось много позже (веков на 6—7) и, следовательно, уже только в христианскую эру было применено, как регистрирующее, в данном факте—заменяя или субсуммировав собою какие-то иные, более простые или понятия, или просто регистрированные (одно или несколько) внешних восприятий. Если, следовательно, два первых субсуммирующих понятия рассматриваемого факта были употреблены прямо современниками-свидетелями для регистрирования внешних восприятий, то третье понятие введено было как субсуммирующее в построение рассматриваемого факта лишь позже на несколько уже столетий; это был как бы второй этап создания—и усложнения—данного факта. Почти несомненно, что последнее из субсуммирующих понятий того же факта, понятие о чуме, было введено еще позже в конструкцию факта, так как понятие о бо-



лезни, ныне известное под именем бубонная чума, было образовано в сравнительно более позднее время и субсуммировало собой тот ряд регистрированных внешних восприятий от картины смерти Перикла, которые ранее фигурировали в построении данного исторического факта. Это понятие, очевидно, было введено уже последним по времени. Следовательно данный факт в данном виде слагался, по крайней мере, 8—9 столетий, пока не принял своей последней устойчивой формы, в которой он теперь и введен в научный оборот.

Все понятия, входящие в построение вышеразработанного факта, сравнительно просты, взяты (для данной нашей эпохи) из обыденного культурного языка, потому такого рода исторический факт приходится признать простым (что, конечно, говорит не о какой-либо абсолютной простоте). На иной ступени, ступени гораздо большей сложности, будет находиться, например, факт, формулируемый так: „Август (римский император) во всем старался следовать политике Юлия Цезаря“, или: „усобища между братьями и племянниками Андрея Боголюбского была не просая княжеская усобища, а социальная борьба“. Основные субсуммирующие понятия, слагающие конструкцию приводимых фактов, очевидно, не одинаковой сложности и происхождения. Если понятие об Августе, о братьях и племянниках Андрея Боголюбского и об усобице, и о старании человека — понятия сравнительно очень простые, взятые из элементарных языковых обобщений уже той эпохи, к какой относится самое первичное построение данного факта, то совсем к иному порядку относятся понятия о политике верховного руководителя народа и социальной борьбе. Эти последние субсуммирующие понятия являются, во-первых, плодами уже развитой и отвлеченной научной мысли XIX—XX веков; во вторых, эти понятия гораздо сложнее, богаче и шире в своем содержании, чем три вышерассмотренные, а соответственно этому гораздо богаче и шире становится содержание тех фактов, в состав которых эти понятия входят, как субсуммирующие. Таким образом, чем шире, с одной стороны, и сложнее, с другой стороны, субсуммирующие понятия, входящие в конструкцию данного факта, и затем, чем больше по количеству таковых понятий входит в состав того или иного исторического факта,—в его построении,—тем исторический факт становится и более обобщающим, и более сложным в одно и то же время.

Несомненно, возможен еще и третий случай, именно, когда все основные понятия субсуммирующие в том или ином историческом факте являются и сложными, и широкими, будучи продуктами творчества специальной ученой мысли последнего времени в той или иной области исторического знания (в широком смысле этого слова); вот пример: „в середине V века до Р. Хр. в Греции образовались два политических центра, интересы политические которых повсеместно приходили в столкновение“; или: „рабовладение было первоначальным юридическим и экономическим источником русского землевладения“. Понятия, субсуммирующие в первом примере,—политические центры, политические интересы, столкновение интересов,—и такие же основные субсуммирующие понятия второго примера,—рабовладение, юридический источник, экономический источник, землевладение,—явно представляют собой очень сложные, с одной стороны, и очень широкие, с другой стороны, понятия, выработанные социальной исторической научной мыслью уже современной нам культурной эпохи. Следовательно, в последнем примере субсуммирующие понятия достигают наибольшей широты охвата в своем содержании целых огромных рядов простых регистрированных внешних восприятий, а, с другой стороны, эти поня-



тия являются наиболее сложными в своем построении, в своем существе. Тут исторический факт достигает наибольшей своей усложненности, тут он переходит в то, что было названо однажды в специальной литературе идиографическим обобщением, и тем самым в сильной мере является уже в своем содержании формулировкой конкретного исторического научного вывода.

К таким заключениям приводит формально-гносеологическое рассмотрение понятия об историческом факте. Следовательно, в наипростейшем своем виде исторический факт представляет собой известное обобщение ряда внешних регистрированных восприятий субсуммирующими понятиями, взятыми непосредственно из простейших, языковых понятий-обобщений обыденной жизни того культурного слоя, в каком именно происходит такого рода процесс построения данного исторического факта. В наиболее-же сложном его виде исторический факт представляет собой более или менее законченный исторический вывод, тот вид такого вывода, который был однажды назван идиографическим обобщением. Несомненно, именно таким сложным историческим фактом, являющимся в то же время идиографическим обобщением, будет вышеприведенный пример исторического факта, утверждающего, что „равовладение было первоначальным юридическим и экономическим источником русского землевладения“.

Необходимо, конечно, иметь в виду, что здесь речь идет о *формальной* исключительно стороне дела, т. е. совершенно независимо от того, насколько и в чем является данный исторический факт правильным или же неправильным в его *существе*, рассматриваем мы вышеприведенный пример.

Вполне логично далее поставить вопрос, в связи со всем вышеизложенным гносеологическим определением-пониманием исторического факта, вопрос о том, не окажется-ли возможным найти такие одно или несколько (немного) общих субсуммирующих понятий, настолько широких и всеобъемлющих, чтобы под них можно было подвести более или менее все виды и роды остальных возможных субсуммирующих понятий, как частных. Если-бы на этот вопрос пришлось ответить положительно, если-бы действительно таковые понятия нашлись, то этим самым, несомненно, был бы совершен переход от построения, выше сделанного,—чисто теоретико-познавательного,—к построению понятия об историческом факте в его существе, в определенном понимании его *конкретного содержания*. Если такого рода субсуммирующие понятия найдутся, то они всегда, видимо, будут относительными, т.-е. неизбежно будут давать исчерпание содержания понятия об историческом факте в его *постоянном неизменном* значении; не так построенное понятие об историческом факте не может не быть только соотносительным, соответственным данной эпохе, данной культуре и должно изменяться вместе с видоизменением этой культуры; говоря языком Риккерта, эти понятия всегда будут взяты из области некоторых культурных ценностей, а потому и разделяют с этими последними их судьбу в их относительности и неизбежной изменчивости.

Не будем настаивать на этой последней мысли; ясно, что она явится логически неизбежной только в случае принятия Риккертовского построения понятия о культурных ценностях; но стоит только лишь (как то однажды было сделано Виндельбаном) это построение понимать иначе, перенести понятие о культурных ценностях в область понятий абсолютно самодовлеющих,—с содержанием онтологического характера,—как несомненно немедленно падает все вышеизложенное соображение: раз регистрирующе-субсуммирующие понятия являются



абсолютного и постоянного характера ценностями, то, конечно, тот-же характер онтологической устойчивости неизменно одинаково постоянного значения приобретут и те исторические факты, которые сложатся из этих субсуммирующих понятий. Однако, может быть, то или иное решение этого основного вопроса в понимании исторического факта не является обязательным с точки зрения чисто методологической, на которой мы пытаемся стоять в нашем настоящем изложении: принимать-ли так строямый и понимаемый в его гносеологической структуре исторический факт в его уже *содержании*, как истину относительно, или как имеющий абсолютно онтологическое значение и содержание,—от этого едва ли изменится в ту или другую сторону вышеизложенное *гносеологическое* построение понятия об историческом факте; решение этого вопроса явно никак не отразится на решении нами вышепоставленного вопроса о возможности построения немногих таких широких общих понятий, под которые бы можно было подвести все роды и виды субсуммирующих возможных понятий, как более частных. Однако, выяснить с полной определенностью и указать на существование такого основного вопроса в понимании самого *существования* понятия об историческом факте (если такое понятие строится в вышеуказанных теоретико-познавательных нормах) является необходимым для полного уяснения того представления об историческом факте, каковое служит предметом настоящего изложения.

Итак, каковы-бы ни были в их существовании те понятия,—немногие и настолько общие, чтобы обнять собой все возможные роды и виды субсуммирующих понятий, как более частных,—вопрос ставится только о возможности и невозможности их существования. Если такие понятия можно построить, то тогда понятие об историческом факте будет возможно до некоторой степени выявить и далее, в его содержании, а не ограничиться только тем его формально-гносеологическим определением, которое нами выше развито. Именно с этой точки зрения можно посмотреть на вышеизложенную попытку Лаппо-Данилевского дать определение историческому факту. С точки зрения этой попытки три понятия: среда, индивидуальность и взаимодействие являются такими немногими, общими субсуммирующими понятиями, под которые возможно подвести все остальные субсуммирующие понятия, как более частные. Конечно, остается большим вопросом, требующим особого специального рассмотрения, вопрос о том, как надо понимать, как надо слагать и строить эти три понятия, чрезвычайно несомненно сложных и тонких по своей структуре. Только создав такое построение вышеназванных понятий, можно будет остановиться на рассмотрении вопроса о том, насколько возможно их принять, как общие субсуммирующие понятия в построении исторического факта. Затем, далее ставится еще вопрос такого рода: если окажется после надлежащего изучения вышенамеченных понятий их полная пригодность и возможность ими пользоваться, как наиболее обобщающими субсуммирующими понятиями, являются-ли данные понятия *единственными* в таком их качестве, или такого рода понятий есть возможность построить несколько комплексов, *одинаково* удовлетворяющих условиям, предъявляемым к такого рода понятиям? И когда вся эта соответственная работа будет проделана, когда более или менее определенные ответы построятся на вышенамеченные вопросы,—и тогда все-таки,—об этом не приходится забывать,—формально-гносеологическое, выше построенное понятие об историческом факте будет развито в своем содержании, возможно, лишь в некоторой *относительности* этого содержания, поскольку самые понятия о среде, индивидуальности и взаимо-



действию (или иные, им подобные) будут понимаемы, как относительные в своем содержании, поскольку они являются частью всего того комплекса культурных ценностей, который присущ именно данной, нами переживаемой эпохе, и который переживается и видоизменяется вместе с уходом этой эпохи и заменой ее новой с иным, вероятно, комплексом иных культурных ценностей.

В предлагаемом этюде нет уже места для всех вышеозначенных вопросов в тех или иных попытках их решения; это выходит за пределы нашей задачи в данном очерке. Мы выше только пытались, во-первых, установить в общих чертах понимание исторического факта с точки зрения теоретико-познавательной, основной и необходимой в интересах дальнейшего изучения главнейших историко-методологических понятий, к каковым несомненно относится понятие об историческом факте. Во-вторых, мы пытались выявить с надлежащей полностью и точностью тот путь, по которому должно идти выявление и надлежащее дальнейшее установление понимания того, что обычно считается как-бы понятным само по себе и не требующим особого изучения, т. е. понятия об историческом факте. Мы пытались сделать лишь первый шаг на том длинном еще пути, который намечен в предыдущем изложении и по которому, по нашему мнению, надо двигаться далее, что по мере сил и возможности мы, может-быть, и попытаемся сделать в дальнейшем течении наших историко-методологических этюдов.

**В. Веретенников.**

## Современное мировое хозяйство и его проблемы \*).

Мы переживаем удивительное время, время печальных итогов и великих возможностей. Начиная с 1914 года нашим уделом было гигантское разрушение человеческих жизней, материальных ценностей и накапливаемой веками культурной организации. Ноябрь 1918 года принес с собою военное перемирие, но за короткий промежуток с того времени человечество не раз переходило от надежд к разочарованиям, политическим и экономическим, и теперь все же никто не в состоянии сказать с уверенностью, оказались ли мы на нижней точке обода колеса истории лишь на миг и что скоро... оно вынесет нас снова наверх, или же мы действительно стоим только перед началом долгого периода упадка" (Д. Кейнс „Экономические перспективы ближайшего будущего“. „Экономист“ 1911 г. № 1).

Человечество снялось с якоря, по счастливому выражению одного английского политического деятеля наших дней, и мы видим весь мир в состоянии необычайной динамики и напряжения—удобный случай для социолога и экономиста наблюдать активное состояние общественной стихии. Все даже самые отдаленные закоулки земного шара сдвинуты с их устойчивого основания, все зависит от всех, и законы мирового-хозяйственной экономики, тенденции, в ней развертывающиеся, определяют судьбы каждого отдельного национального хозяйства.

Современный нам акт драмы мирового хозяйства развивает тот сюжет, те темы, которые были поставлены мирового-хозяйственной экономикой еще

\*) Речь, произнесенная на собрании членов кафедры мирового хозяйства.



до войны. Главные действующие лица этой драмы—старая западная Европа (куда входит территория западнее линии Данциг—Триест), „мировая промышленная мастерская“, по удачному выражению экономиста Варга \*), поставщик индустриальных товаров на мировой рынок и экспортер капиталов—их было вывезено Европой за-границу на сумму от 150 до 200 миллиардов марок золотом.

Главная масса товаров тяжелой индустрии, текстилей, химических товаров, тоннажа и т. п. поставлялась старой Европой на мировой рынок, в обмен на сельско-хозяйственное сырье и продукты продовольствия, т. е. даже интенсивное сельское хозяйство этой территории не могло прокормить той человеческой массы, которая там жила (до 350 мил. чел.).

Заатлантические страны и государства с элементарной экономической культурой являлись контрагентами индустриальной Европы, ею колонизируемые экономически и при этом (как всегда бывает в таких случаях) постепенно накапливающими народно-хозяйственные потенции, чтоб сбросить свою зависимость от метрополии.

Наконец, третья фигура на мирово-хозяйственном рынке до-военного периода—Северо-Американские Соединенные Штаты. Эта страна и в до-военное время являлось „своеобразной страной экономического синтеза“ \*\*) давая значительные количества сельско-хозяйственного сырья с одной стороны, и продуктов тяжелой индустрии—с другой, сочетая ультра-капиталистические инициативные навыки населения, свободного от всех европейских традиций, с богатыми естественными ресурсами: изобилием в недрах минерального топлива и железной руды, изрезанностью материка океаном, благоприятными для сельского хозяйства климатическими и почвенными условиями на значительной части территории, счастливой конструкцией разделения труда на своей территории, создающей предпосылки для экономической автаркии, и т. д. и т. д.

Это лишь общая характеристика основных действующих лиц на мирово-хозяйственном рынке. При более внимательном рассмотрении первой группы стран старой Европы, выступают три руководящие государства—Великобритания, Германия и Франция, в значительной степени обладающие различной хозяйственной физиономией.

Старейший гигант капиталистического мира—Великобритания, прежде всего представляется страной колоссальных колониальных владений. Ее территория составляла (к началу войны) 33, 8 мил. кв. километров, из них на долю метрополии приходится всего 0,3 м. кв. кил. Население ее составляло 440 мил. жит. в том числе в метрополии 46, 5 мил. жит.

Связь метрополии с колониями—финансовая: заграничные затраты английского капитала до войны исчислялись в сумме около 3, 1 миллиарда ф. ст., из них в английских колониях было затрачено 1,5 миллиарда ф. ст.—затраты гл. обр. промышленного, „производительного“ назначения, на железные дороги.

Колоссальность заграничного инвестирования английского капитала возможна лишь благодаря совершенной банковской организации, разветвленной, гибкой, построенной на хороших деловых традициях, хотя и не идущей по той дороге, которая намечена германским и американским „финансовым“ капиталом; кредитные учреждения Англии остаются на почве исключительно банковских операций, устранившись от несения учредительских, грюндерских функций.

В области производства заметны некоторые признаки одряхления, и другие страны начинают захватывать ее позиции. Соединенные Штаты

\*) „Кризис мирового капитализма“.

\*\*) См. „Экономический Бюллетень“ Уполномоченного УССР, № 31, декабря 1921 г., мою статью „Современное положение мирового хозяйства“.



Северной Америки еще в 1898 году опередили Англию в отношении каменноугольной продукции, а в 1915 г. ее почти что догнала каменноугольная (и буроугольная) промышленность Германии. В области производства чугуна и стали до войны и Соединенные Штаты Северной Америки, и Германия обогнали Англию и лишь в исконной английской промышленности—в хлопчатобумажной—она сохраняла явственное первенство, далеко опередив не только Германию, но и Сев.-Амер. Соед. Штаты, этого всемирного поставщика хлопка, который до войны сумел переработать лишь около 35% своей хлопковой продукции, правда, с расчетом довести ее к 1920—1921 г. до 61—65%.

Наконец, в области торгового флота и внешней торговли Англия все еще преобладает на мировом рынке, но динамика, темп развития соответствующих показателей до войны также свидетельствовал о том, что другие индустриальные страны ее обгоняют и в этом отношении.

Особенно интенсивно в до-военное время развивала свою внешнюю торговлю Германия, за нею следовали Соед. Штаты Сев. Америки, которые, однако, свою усиленно растущую внешнюю торговлю обслуживали в значительнейшей степени великобританским флотом, развивавшимся (до войны) быстрее, чем американский, хотя значительно медленнее, чем германский, в три с лишним раза уступавший английскому в количественном отношении, но обнаруживший максимальную активность в своем развитии, с точки зрения коэффициентов динамики.

Война явилась осложняющим, „пертурбационным“ моментом в этом органическом развитии до-военной мирово-хозяйственной экономики. Здесь прежде всего следует назвать, конечно, уничтожение Германии, как активной единицы на мирово-хозяйственном рынке. Версальский договор лишает Германию больше, чем  $\frac{3}{4}$  железных рудников, от которых зависела до сих пор германская промышленность. Из 187 мил. тонн до-военной производительности германской каменноугольной промышленности 66 миллионов тонн добывалось на территории, которую Германия теряет согласно мирному договору; кроме того, Германия соглашается на требования союзников о выдаче ежегодно 20 милл. тонн и обязуется пополнить разницу между до-военным производством северной Франции и ее производством в течение ближайших 10 лет. Далее, Германия благодаря уступке Познани и Западной Пруссии лишается 6% населения, около  $\frac{1}{4}$  производства германского зерна и картофеля и от 40 до 12% домашних животных. Далее версальский мирный договор лишает Германию всех ее колоний, громадного количества железнодорожного подвижного состава, всех больших океанских пароходов, ставит под контроль союзников речные сообщения и речную торговлю Германии, ставит под контроль союзников также и заграничную торговлю Германии и обязывает Германию ежегодно уплачивать союзникам 2 миллиарда золотых марок деньгами и товарами и сверх того еще 26% ценности ее экспорта \*). Это—только главнейшие пункты тех условий, которыми дипломатия Антанты связала экономическое развитие Германии.

Народное хозяйство Англии менее пострадало от войны, чем хозяйство в других странах. Англия понесла меньше потерь живой силой, чем другие воюющие государства, и притом характерный для воюющих стран процесс отрицательного расширенного воспроизводства \*\*) менее всего захватил Англию, которая сумела организовать финансирование войны с помощью вложенного за-границу капитала, кредита, и путем сильного нажима на налоговой прессе.

\*) Последнее требование предъявлено Антантой Германии 12 мая 1921 г. См. указ. статью Кейнса и брошюру N. Angell „Версальский мир и экономический хаос в Европе“.

\*\*) По выражению Бухарина в его „Экономике переходного периода“.



Конечно, основные показатели производства и обмена, индекс цен и т. п. свидетельствуют о сокрушительном влиянии войны также и на народное хозяйство Англии, но во всяком случае Англия сохранила до сих пор роль организатора стран нашего полушария, представителя их интересов в мирово-хозяйственном концерте.

Гораздо хуже обстояло дело Англии в области другого полушария, в ее колониях. Основной результат войны, разрыв рыночных связей увеличили относительное значение на мировом рынке других стран, стран экзотических, до сих пор считавшихся колонизируемыми, не индустриальными странами. За время войны японский, китайский и ост-индский уголь заменил английский уголь при снабжении топливом кораблей на Великом и Индийском Океанах. Значительные количества угля за годы войны были ввезены в Европу из Китая, Южной Африки и даже Ост-Индии.

Разрыв рыночных связей усилил тенденцию к самостоятельности, которая характеризовала британскую Индию еще в до-военный период. Индийская буржуазия, взрожденная своей текстильной промышленностью, под лозунгами национального возрождения объединила широкие массы народа, и Индия вступила на путь нового политического и хозяйственного развития более самостоятельного, чем до сих пор, хотя далеко не отрешенного все еще от экономической связи с могущественной Англией.

Египет неспокоен, и положение Англии там чрезвычайно тяжело. Быстро индустриализирующийся Китай, повидимому, совсем выходит из сферы влияния Англии. Канада продолжает тот процесс, который начался еще до войны, процесс вовлечения в орбиту влияния не своей метрополии, а Северо-Американских Соединенных Штатов—по крайней мере, в области демографической и в области внешнеторговых связей.

Определенно вырисовывается новый организатор нового капиталистического мира—Северо-Американские Соединенные Штаты.

Формула до-военной экономики этой страны: супрематия в области с. х. сырья и тяжелой индустрии, массивная товарная статика и интенсивная динамика, но при всем том—работа на капиталы старой Европы и задолженность ей.

Война бесконечно ускорила то развитие, которое было как бы пред-указано Америке ее природными и экономическими потенциями. За время войны Америка обнаружила себя, как наиболее товаропроизводящая страна, развив свое производство как на военных заказах Антанты, так и на почве обслуживания рынков, утерянных за время войны Англией и Германией, прежде всего в средней и Южной Америке.

В результате такого мощного развития ее производительности, Америка вернула себе находившиеся в Европе американские ценные бумаги—на сумму от 3 до 5 миллиардов долларов. Северо-Американские Соед. Штаты отдали европейским государствам, городам и банкам несколько миллиардов долларов; кроме того, американский промышленный капитал, путем покупки акций, ввозился непосредственно, как промышленный капитал, в Европу. Америка обладает большей половиной мирового запаса золота (853 мил. ф. ст. из 1501 мил. ф. ст.) \*)

Это усиление финансовой мощи произошло на здоровом демографическом основании: с 1914 г. по 1918 г. население С. А. Соед. Штатов возросло с 98,2 мил. чел. до 109,6 мил. чел., причем эмиграционный прирост был равен лишь 46471 чел., против 262, 800 чел в 1914 году.

Америка перестает быть отграниченным, в себе замкнутым, автаркическим государством и определенно начинает империалистическую карьеру.

\*) Варга, „Кризис мирового капитализма“, стр. 15.



Американская судостроительная программа составлена с таким расчетом, чтоб к 1924 году американский флот далеко превзошел английский и японский, потому что до войны Америка развивала преимущественно железные дороги, а не морской флот. Америка строит свою военную программу в расчете на возможность развертывания 7-и миллионной армии. Она спорит против мандата Англии на Месопотамию, против нефтяных концессий английского треста на Суматре, она развивает планы грандиозного железнодорожного строительства в Китае, оборудования его армии, охраны его побережья и т. д. и т. д. Ее доллар является мировым валютным королем, вытеснив английский фунт стерлингов, до того господствовавший на мировом валютном рынке.

Подчеркивая эти перспективы мирового-хозяйственной позиции Америки, не надо уже теперь ставить крест на той роли, которая будет принадлежать Англии в пределах мирового хозяйства; эта роль подорвана, но не аннулирована.

То, что является силой американской капиталистической экспансии, до известной степени обуславливает и некоторую слабость ее современной мирового-хозяйственной позиции. Новоиспеченная (сравнительно с английской) американская буржуазия „вчерашнего дня“ не всегда и не везде имеет преимущество перед английской буржуазией, в течение многовековой истории воспитавшей себя в борьбе с феодализмом, покорившей в больших войнах море и обстроившей себя многочисленными и мощными колониями, образовавшей поколения опытных политических деятелей, с прочной и закаленной политической традицией. Если присоединить к этому одностороннюю, несовершенную организацию американского рынка денег и капиталов, лишенное подвижности законодательство о деньгах и банках, а также то обстоятельство, что финансирование сбора жатвы и сырья ограничивает те средства, которые Америка может предоставить для работы в области внешней торговли,—мы получаем совокупность условий, упрочивающих международную позицию Великобритании \*).

Однако, при всем этом следует отметить, что война и после-военная ситуация особенно остро и актуально выдвинули проблему мирового-хозяйственного перерайонирования, перемещения центров экономических влияний, проблему аграрно-индустриальных противоречий. Конечно, эта проблема существовала и до войны, и глубокий анализ этой проблемы, которую дает нам Hildebrand, обрисовывает нам ее теоретическое значение на основании статистико-экономического материала, заканчивающегося 1907-м годом. Но явственным обнаружение полного значения этой проблемы во всей ее актуальности дает нам период войны и после-военной мирового-хозяйственной конъюнктуры \*\*): выключение восточно-европейской территории, как поставщика сырья и рынка сбыта западно-европейских фабрикатов, сжатие сельско-хозяйственной продукции старой Европы и ее экспортной активности, при соответственном росте мирового-хозяйственной периферии, во главе индустриализации которой идут Сев.-Амер. Соед. Штаты и затем Япония, новая социальная и государственно-политическая обстановка в старой Европе, вынуждающая потоки товарных грузов искать новых путей и т. д. и т. д.—все это новые моменты „пертурбационного“ характера, которые существенно меняют географию мирового хозяйства. И при этом—необходимо это подчеркнуть—совокупность всех этих моментов выдвигает преимущественно вопросы организационно-экономического, а не производственно-технического характера. Выросло новое „тело“ мирового-хозяйственной экономики, и прежняя ее организация теперь должна быть видоизменена. Те

\*) См. Freiheit, 1922 г. № 1, ст. R. Hilferding'a „Die neue Weltpolitik“.

\*\*) См. „Мирово-хозяйственная проблема аграрно-индустриальных противоречий“ (рукопись) М. Шиффрина, аспиранта по кафедре мирового хозяйства.



органы мирово-хозяйственного тела, которые до войны отличались полной похудели, наряду с ними и отчасти за счет их выросли другие, раньше не игравшие такой роли в кровеносной системе мирово-хозяйственной экономики, в результате—диспропорциональность, которая является основным злом в экономике мирового хозяйства и которая лежит в основании того кризиса, который разразился в первой половине 1920 года и до сих пор еще не изжит мировым хозяйством.

Предвоенная экономика показывала нам картину благоприятной экономической конъюнктуры в большинстве стран (в том числе и в России), правда, с обнаруживающимися уже некоторыми признаками экономического утомления, предвестниками хозяйственного кризиса. Военный период с его специфической экономикой затупевал нормальные тенденции до-военного капиталистического развития, и в большинстве стран мы наблюдали непрерывный рост цен до конца 1918 года, когда факт заключения перемирия на западном фронте положил основание первому кризису, обусловленному падением военного рынка и отсутствием налаженной организации мирного рынка. Краткий период этого первого после войны падения цен продолжался до весны 1919 г., когда цены опять начинают повышаться, безработица сокращается и социальные конфликты несколько уменьшают свою остроту—возбуждение производства, начинающего ошупывать „мирный“ рынок.

Это повышение цен, достигшее своего максимума в марте 1920 г. для Англии, Японии и Соед. Штатов, сменилось новым резким падением цен, захватившим, правда, в разной степени и другие страны. Истекший 1921 год был годом чрезвычайно тяжелых испытаний для главнейших стран, выступающих на мирово-хозяйственном рынке. „It is hardly necessary for me to remind you that we have been passing through one of the most trouble some years the business community has ever experienced“—такими словами характеризует истекший год сэр Goschen, председатель на общем собрании акционеров National Provincial and Union Bank of England 26 января 1922 г.\*).

Руководящая статья в годовом финансовом и коммерческом обзоре Times'a\*\*) вторит этой характеристике, говоря: „The depression in trade was universal und unparalleled in its acutness“.

Но тот же 1921 год, столь трудный и тяжелый в экономическом отношении, выдвинул в развитии всей хозяйственной жизни некоторые моменты, которые дают основание предполагать о смягчении остроты промышленного кризиса и м. б. даже о наступившем переломе в его развитии—вопрос, который оживленно дискуссировался также и в русской прессе. Приведенные выше сообщения, напечатанные в Times, констатируя кризисный характер 1921 года, в то же время отмечают уже обнаружившиеся признаки экономического улучшения. Оптовые цены промышленных товаров, говорит Goschen, понизились до более нормального уровня. Национальные финансы Великобритании улучшаются, и в течение 1921 г. было уплачено 94 мил. ф. ст. иностранной задолженности. Неблагоприятный торговый баланс Англии составил в 1921 году 276,5 м. ф. ст. против 375,5 м. ф. ст. в 1920 г. Цены на сырые материалы, вообще говоря, теперь на разумном балансе, и в течение года уровень оптовых цен понизился, по сравнению с уровнем 1 июля 1914 г., с 132% до 75%. Стоимость жизни за тот же период времени также значительно понизилась.

В том же смысле высказывается вышецитированная обзорная статья Times'a:

\*) The Times trade supplement, 4 февр. 1922 г.

\*\*) The Times (annual, financial and commerce Review) 31 янв. 1922 г.



"During the year labour coasts in the coalmining industry were reduced from 40 s. per ton to 20 s., and at the close of the year the outputs were better than they had been since 1916. In some places there were signs of a recovery to the 1913 basis, notwithstanding the seven-hour day. In all industries production coasts have been reduced, and the financial activity at the close of the year heralded better trade later on".

В том же обзорном номере Times'a характеристика Северо-Американских Соединенных Штатов в 1921 г. проходит с знаменательным подзаголовком, определяющим все содержание статьи: "Recovery from the worst". Хозяйственное положение Японии в 1921 г. кратко, но выразительно определяется: "Emerging from the crisis"; статья о Китае имеет подзаголовок "More hopeful outlook". Даже во Франции впервые со времени окончания войны торговый баланс в 1921 году стал активным. Наконец, даже в Германии, раздавленной союзниками, декабрь 1921 года впервые дал активный торговый баланс \*).

Имеют-ли эти ожидания лучшего экономического будущего под собою достаточное объективное основание. можно-ли утверждать, что наступил действительно перелом в развитии мирового хозяйственного кризиса?

Этот вопрос, имеющий очень серьезный интерес и для России, как известно, вызвал оживленную полемику в нашей печати, причем типичными представителями противоположных точек зрения по этому вопросу выступили проф. Фалькнер, с одной стороны, и Н. Суханов, с другой стороны \*\*). Точка зрения проф. Фалькнера с совершенной определенностью формулируется им таким образом:

"Мировой промышленный кризис—кризис сбыта—достиг кульминационного пункта своего развития в крупнейших странах современного мира, примерно, к маю—июню 1921 года. После этого в развитии его произошел перелом и кризис явно пошел на убыль".

Критика Н. Суханова приводит его к утверждению, что проф. Фалькнер из своего материала сделал... незаконные и преждевременные выводы о совершившемся „переломе“ к лучшему в развитии мирового хозяйства. Но еще более незаконно и легкомысленно, на основании убеждения в „переломе“, прокламировать возврат к старому „благополучию“ мирового капитализма.

Острота и злободневный для нас характер данного вопроса мешают его правильному разрешению и переносят весь вопрос в плоскость далеко не исключительно-научного интереса. Раньше, чем формулировать прогноз о последствиях кризиса, следует определить его характер, вызвавшие его возникновение причины, а для этого необходимо прежде всего собрать и систематизировать соответствующий статистико-экономический материал, чтобы движение основных экономических показателей за весь изучаемый период было изображено в виде параллельно развивающихся рядов и притом в графической форме, наиболее рациональной и для целей изложения, и для целей анализа. Подобная обработка материала, усвоенная американской Babson's statistical Organisation, а у нас, в Харькове, — кабинетом экономического изучения России (при б. Харьковском Коммерческом Институте), действительно, подсказывает аналогию с обсерваториями, давая в руки экономиста возможность систематически, неотступно, шаг за шагом наблюдать движение соответствующих экономических явлений. Только при таком систематическом наблюдении экономической кон'юнктуры явится

\*) Deutsche Wirtschaftszeitung; февраль, 1922 г.

\*\*) Polemika vedas'я, главным образом, на столбах „Экономический Жизнь“ и представлена статьями: Проф. Фалькнера „Новый перелом мировой кон'юнктуры“ (итоговая статья в № 268 за 1921 г.), статья Н. Суханова „По поводу одной сенсации“ и ст. Фалькнера „О повышающейся кон'юнктуре и опускающихся экономиках“.



возможность обоснованных выводов между прочим и по данному вопросу — о характере и причинах современного мирового хозяйственного кризиса.

Такая работа уже начата при научной кафедре по мировому хозяйству. Поставленная при этом основная эвристическая проблема — выяснить соотношения в развитии различных отраслей экономической деятельности и различных участков мирово-хозяйственной территории, т. к. всякий кризис в конце концов — результат диспропорционального экономического развития.

Таковы важнейшие моменты и проблемы современного мирового хозяйства — далеко не все, но лишь важнейшие, п. ч. в наше время, когда так сильно развивается тенденция разрешить империалистические противоречия единым империалистическим картелем\*), нет специфических проблем национальной экономики, п. ч. разрешение этих проблем становится возможным и допустимым лишь в общей системе мировой политики. Прошло то время, когда „экономическая анархия“ являлась конституирующим началом по отношению к национальной и мировой экономике. Старый „классический“ капитализм теперь сдает свои позиции регулируемому, монополистическому капитализму, капитализму картелей, трестов и концернов. Интересно отметить, что принцип регулирующего, а не стихийного капитализма особенно ярко проявляется теперь именно в области мирового хозяйства, той области, откуда будет развиваться действие сил, направленных на „возрождение“ и „восстановление“ народного хозяйства отдельных стран. Эта супрематия моментов мирово-хозяйственного порядка также свидетельствует о значительном сдвиге, который произошел в области мирово-хозяйственной жизни и о том новом типе экономического развития, который будет вырабатываться теперь не из сочетания элементов национальной экономики, а в хозяйстве, развертывающем свои явления в планетарном масштабе. И эта новая проблема хозяйствования по принципу экономического регулирования экономической жизни всего мира может мыслиться лишь в двух основных социальных формах: в виде „стиннесирования“ и в виде социализации. *Tertium non datur!*

П. Фомин.

## Условия применения и действия фосфатов на черноземе\*).

### 1. Фосфорная кислота и известь.

В жизни растения, а вместе с ним и других живых существ фосфорной кислоте принадлежит выдающаяся роль. Самые важные переживания клетки связаны с фосфорной кислотой. Для нас на Украине вопрос о фосфорной кислоте имеет особо важный интерес и значение, т. к. в основе земледельческое население владеет богатейшей в мире почвой, — черноземом, который, несмотря на свое богатство, сплошь и рядом проявляет большую потребность почти исключительно в фосфорнокислых удобрениях. Выяснение этого вопроса по возможности со всех сторон, можно без преувеличения сказать, является национальной задачей, т. к. разрешение его может дать нам возможность использовать те огромные запасы фосфорной кислоты,

\*) Выражение Hilferding'a в его вышецитированной статье во *Freiheit*.

\*) Из работ отдела агрохимии Харьковской оп. с.-х. ст.



которые находятся в черноземных почвах и которые до сих пор мы почти не умеем утилизировать. Достаточно сказать, что в 1½ метровом слое чернозема на десятину содержится до 1200 пуд. фосфорной кислоты. А этот слой почвы как раз для большинства наших злаков и является корнеобитаемым и, вероятно, слоем используемым культурными растениями. Между тем очень высокий по русским условиям урожай в 200 пудов зерна на десятину уносит с собою всего лишь около 2-х пудов фосфорной кислоты.

С одной стороны, запас выражается в 1200 пуд., а чуть-ли не максимальная ежегодная потребность в нем реализуется в очень скромной величине в 2 пуда. В то же время сплошь и рядом внесение в почву лишь 3-х пудов фосфорной кислоты в виде-ли суперфосфата или томасшлака производит сильный подъем урожая, тем самым свидетельствуя об огромной потребности почвы именно в фосфорной кислоте. Так, для примера, на Сумской оп. ст. 3 пуд.  $P_2O_5$  т/пл. и суперфосфата давали в среднем такие прибавки в урожае по сравнению с неудобренной для оз. ржи:

|               | Зерно        | Солома    |
|---------------|--------------|-----------|
| Без удобрения | 89 п. 100    | 210 100   |
| Суперфосф.    | 139 п. 156,2 | 297 141,5 |
| Т/пл.         | 140 п. 157,3 | 331 157,6 |

В то же время по данным той же опытной станции видно, что действие фосфатов из года в год резко неодинаково. Вот для примера урожай оз. ржи в пудах на десятину за ряд лет:

|                          | 1914 |      | 1915  |       | 1916 |      | 1917  |       |
|--------------------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
|                          | Зер. | Сол. | Зер.  | Сол.  | Зер. | Сол. | Зер.  | Сол.  |
| Без удобрения . . . . .  | 209  | 462  | 124   | 270   | 203  | 432  | 77    | 163   |
| Томасшлак . . . . .      | 212  | 508  | 195   | 381   | 210  | 463  | 126   | 224   |
| + по удобр. пуд. . . . . | 3    | 46   | 71    | 111   | 7    | 31   | 49    | 61    |
| + „ „ % . . . . .        | 1,44 | 9,96 | 57,27 | 41,11 | 3,45 | 6,85 | 63,63 | 37,42 |

Таким образом данные этой таблицы определенно устанавливают колебания в прибавках урожая озими для зерна от 1,44% до 63,63% и для соломы от 6,85% до 41,11%. В годы высоких урожаев без удобрения действие фосфата сводится почти на нет, тогда как в годы низких урожаев без удобрения эффект от томасшлака очень высок.

Вместе с тем есть и еще одно обстоятельство, в высшей степени характерное для действия фосфорнокислых удобрений на черноземе. Это—далеко не полное использование их даже тремя растениями севооборота, с одной стороны, а с другой—все-таки в этих условиях обычно уже третье растение слабо реагирует на фосфат, внесенный под озимое, первое растение севооборота. Оговариваемся, что подобного рода данные пока еще не безупречны, главным образом по несовершенству с чисто методологической стороны. Тем не менее то, что



дают даже несовершенные исследования заслуживает самого пристального нашего внимания. Мною\*) было подсчитано, что оз. рожь, сахарная свекла и овес использовали  $P_2O_5$  различных удобрений, внесенных под озимь, так:

| Удобрение                    | Пудов $P_2O_5$ взято |                  |      |                | °/о использо-<br>вания<br>$P_2O_5$ |
|------------------------------|----------------------|------------------|------|----------------|------------------------------------|
|                              | Озимая<br>рожь       | Сахар.<br>свекла | Овес | Всего<br>пудов |                                    |
| 3 п. $P_2O_5$ навоза . . . . | 0.90                 | 0.77             | 0.00 | 1.67           | 55.67                              |
| 6 " " " . . . .              | 1.08                 | 1.06             | 0.17 | 2.31           | 38.50                              |
| 3 " " томасшл. . .           | 0.81                 | 0.68             | 0.00 | 1.49           | 49.67                              |
| 6 " " " . .                  | 0.99                 | 0.84             | 0.00 | 1.83           | 30.50                              |

Чем больше давалось  $P_2O_5$ , тем слабее она использовалась и в максимуме было использовано лишь около половины внесенной в почву  $P_2O_5$ .

Таким образом, все приведенные выше данные свидетельствуют о малой подвижности  $P_2O_5$  в почве. В работах кафедры имеются данные, подтверждающие это положение полностью. На опытном поле с 1916 года ведется опыт бесменной культуры сахарной свеклы. Свекла сеется с междурядьями в 8 вершков. Часть рядков получает минеральное удобрение, а часть нет. Удобренные рядки чередуются с неудобренными с известной правильностью. Урожай корней свеклы в кг. на рядок в 12 метр. длиною за разные годы был такой:

|             | 1917  | 1918  | 1919 | 1920 | 1921  | Среднее |
|-------------|-------|-------|------|------|-------|---------|
| Удобрено .  | 17.95 | 11.83 | —    | 9.77 | 12.48 | 11.35   |
| Не удобрено | 9.72  | 5.29  | 4.76 | 0.19 | 1.83  | 5.42    |

Таким образом, несмотря на близкое расстояние (8 вер.) удобрения от неудобренных рядков, оно не проявляет своего влияния на развитие свеклы неудобренной. Следовательно, ни удобрение не передвигается в сторону неудобренного рядка, ни свекла последнего рядка не посылает своих корней в сторону удобренного рядка. Ясно, что даже в таких тесных границах, как 8 вер., не происходит передвижения фосфата.

Из всего выше сказанного совершенно очевидно следует, что не потому черноземы так сильно отзывчивы на фосфаты, что они, во-первых, бедны фосфорной кислотой, а потому, что их фосфорная кислота находится в виде соединений, недоступных растению. Вместе с тем, во-вторых, внесенная в почву  $P_2O_5$  через известный промежуток времени также переходит в формы, недоступные растению. Таким образом, вопрос сводится к тому, — в виде каких соединений находится фосфорная кислота в почве и каковы те факторы, которые настолько прочно фиксируют ее, что она становится недоступной растению.

Как только мы перенесем вопрос в эту плоскость, то сейчас же перед нами во весь рост станет вопрос о взаимоотношении фосфорной

\*) См. Южно-Русск. с.-х. газета 1919 г., № 18—20. стр. 6.

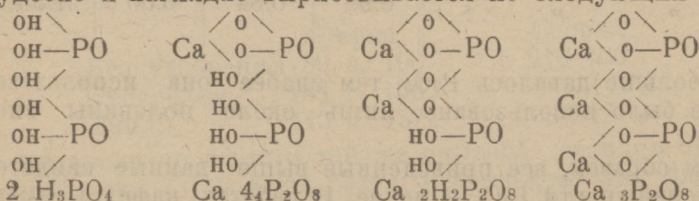


кислоты с одной стороны и целого ряда оснований с другой, поскольку речь идет о минеральной форме  $P_2O_5$ .

Не буду касаться подробностей спора о том, какому из оснований,  $Ca^{II}$  или  $Fe^{III}$  и  $Al^{III}$  принадлежит преимущественная роль в связывании почвенной  $P_2O_5$ ,—спора, еще до сих пор не оконченного. Но по существу его нельзя не отметить следующего.

Все сколько-нибудь значительные скопления фосфорной кислоты на земле наземно-морского происхождения концентрируются почти исключительно в виде солей извести (фосфориты, например). И, на сколько мне известно, скопления фосфорной кислоты наземно-болотного происхождения представлены в той же мере в виде соли железа (визвианит). Несомненно, первый источник, в виде-ли залежей фосфоритов или той или иной степени мощности скоплений апатита, является более древним, так сказать, первоисточником. Многие также говорят за то, что и в почвах,—этих юных образованиях земли, их минеральная  $P_2O_5$  по преимуществу сосредоточена в виде известковых фосфатов. Вот почему взаимоотношения извести и  $P_2O_5$  для нас представляют выдающийся интерес и значение.

$Ca$  с  $P_2O_5$  образует целый ряд соединений, взаимное отношение которых удобно и наглядно вырисовывается по следующим схемам:



орто-фосф. кисл. моно-фосф.  $Ca$  ди-фосфат  $Ca$  три-фосфат  $Ca$

Кроме этих трех известны еще тетра- $Ca$ -фосфат, находящийся в томашслаке и наконец апатитовая форма.

Условия образования и существования всех этих форм фосфатов извести нельзя сказать, чтобы были исчерпывающе выяснены. Тем не менее известны факты, проливающие свет на взаимоотношение всех этих фосфатов. Исследования Н. Bassett\*) показали, что в системе  $CaO - P_2O_5 - H_2O$ , при  $25^\circ C$ , могут существовать в устойчивом равновесии только два фосфата,—это  $Ca_3(PO_4)_2$  и  $(Ca_3P_2O_8)_3$ .  $Ca(OH)_2$ —гидроксапатит. В частности, последний фосфат устойчив в соприкосновении как с слабо кислым, так с нейтральным и основным растворами.

Следовательно, ни ди-фосфат, ни тем более моно-фосфат не являются формами устойчивыми и в присутствии повышенного количества  $CaO$  они медленно, но неуклонно переходят сначала в три-фосфат  $CaO$ , а затем и в гидроксапатит. Активным агентом этого перехода является известь, находящаяся в растворе.

Таким образом, чтобы объяснить себе то или иное направление превращений легко растворимой почвенной фосфорной кислоты, нам необходимо хотя бы в самых беглых чертах ознакомиться с формами извести в почве. И это тем более важно, что наши обычные представления о предмете оказываются уже не отвечающими фактическому положению вопроса о формах извести почвы.

#### Формы извести в почве.

Согласно общераспространенному взгляду, значительная часть почвенной извести принадлежит ее углекислой форме. Что это слиш-

\*) Ztschr. f. anorg. Chem. B. 53. 1907, p. 34; B. 59, 1908, p. 1, Journ. of the chem. Soc. London. Vol 111—112, 1917, p. 620.



ком далеко от действительности. можно доказать следующими примерами анализов трех черноземных почв:

|                                                  | Опытное поле<br>Харьков. Ун-та      | Харьков<br>оп. ст.                  | Сватовск.<br>оп. ст.                |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| I Общее количество СаО . .                       | 2.838 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>   | 3.204 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>   | 3.277 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>   |
| II СаО углекислой извести .                      | 0.04134 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 0.05632 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 0.07498 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| III В <sup>0</sup> / <sub>0</sub> от I . . . . . | 1.46                                | 1.76                                | 2.29                                |

Таким образом в максимуме углекислая известь составляет всего лишь 2.29<sup>0</sup>/<sub>0</sub> от всей извести почвы. Пользуясь сводкой химического состава черноземов, данной проф. П. С. Коссовичем\*), мы можем установить, что в среднем для настоящих черноземов известь углекислого кальция составляет 4.46<sup>0</sup>/<sub>0</sub> от всей извести почвы, тогда как в каштановых почвах этот <sup>0</sup>/<sub>0</sub> подымается до 10.355<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. И тем не менее мы видим, что весьма значительная доля извести почвы принадлежит не углекислой, а каким то другим ее формам.

Среди этих последних количественно преобладает над всеми остальными так называемая *поглощенная* известь. Под этой формой извести разумеют, со времени Д. Мейер\*\*), ту ее часть, которая вытесняется из почвы каким-либо основанием, другим, чем известь. Наичаще для этой цели применяется NH<sub>4</sub>Cl, но можно применять и другие основания, как первой, так и второй и третьей групп. Как показали обстоятельные исследования П. А. Костычева\*\*\*), а затем К. К. Георгиев\*\*\*\*), на долю этой формы извести приходится до 80 и более <sup>0</sup>/<sub>0</sub> извести почвы.

Судя по той кажущейся легкости, с какою эта форма извести может быть вытеснена из почвы, некоторые ученые полагают, что именно эта форма извести и является наиболее подвижной и в силу этого наиважнейшей в почве. Однако для правильной оценки значения поглощенной извести почвы необходимо посчитаться с целым рядом обстоятельств следующего порядка:

1. В первую очередь необходимо отметить, что обычное указание на легкость вытеснения этой формы извести из почвы должно быть понимаемо ограничительно. Правда, качественно достаточно прилить к почве раствор какой-либо соли, как в первых же каплях фильтрата можно уже убедиться в присутствии значительного количества извести. Но если посчитать, какое количество соли потребуется для вытеснения всей этой формы извести количественно, то нельзя не поразиться грандиозностью этих количеств. Так, в одном случае при обработке сватовского чернозема п-раствором KCl было вытеснено 11.71 гр. СаО из 555 гр. воздушно-сухой почвы, но для этого пришлось израсходовать KCl 1665 гр., т. е. в 142 раза больше вытесненной СаО.

Предоставляю читателю оценить масштаб этого явления.

Но этого мало. Для правильной оценки количества этой формы извести в почве необходимо еще иметь в виду следующие положения.

2. Вместе с поглощенным Са в раствор переходят также и другие формы извести, среди которых назовем углекислую, некоторую долю извести фосфатов почвы (как это показали наши специальные опыты).

\*) Основы учения о почве, ч. II, вып. 1, 1911, стр. 224—231.

\*\*) Landw. Jahrb. B. 29, 1900, p. 913—1000.

\*\*\*). Физико-химич. исследов. почвы и подпочвы черноземной полосы, вып. 2.

\*\*\*\*) Журн. Оп. Агр. 1919, кн. 6, стр. 472—528; 1918 г., стр. 290; 1919 г., стр. 45.



3. В свою очередь поглощенная известь представлена двумя основными формами,—органической и минеральной. Какой из них больше и какой меньше—сказать определенно нельзя. Некоторым же намеком в эту пока сокровенную от нас область может послужить наблюдение, сделанное у меня в лаборатории. В самое последнее время был произведен такой опыт: степной чернозем Сватовской оп. ст. промывался 15 раз н-раствором KCl. После этого в обычном порядке почва была промыта дистиллированной водой. При этом оказалось, что первая очередь промывных вод, соленая от присутствия KCl, была почти совершенно чистой и прозрачной. Илистые частицы оседали быстро и полно. Фильтрование слитой жидкости шло сравнительно очень легко. Когда же была налита вода второй раз, то явление резко и чрезвычайно характерно изменилось: во-первых, илистые частицы оседали с необычайной медленностью, а во-вторых, совершенно неожиданно, насколько было известно из литературы, промывная вода окрасилась в интенсивно темный-темный цвет, совершенно подобный тому, какой раствор получается при обработке почвы углекислыми щелочами.

Становилось очевидным, что отмывка из почвы извести, вытесняемой нейтральными солями, ведет в конце концов к усиленному растворению в воде гумуса почвы. Опыт показывает, мне думается, что при промывании почвы KCl, помимо углекислого и поглощенного минерального Ca, вытесняется также Ca гуматов. В свете этого опыта становятся ясными многие, до сих пор загадочные явления. Например, не совсем понятно было, почему в 1% HCl-ую вытяжку переходит относительно очень большое колич. извести\*) и очень малое—магнезии. Очевидно HCl вытесняла гуминовую из гумата извести и таким образом переводила эту известь в раствор. Становится также понятным факт перехода в 10% HCl-ую вытяжку большого количества органических веществ, особенно в черноземах.

Явилась мысль проверить это наблюдение и на других почвах.

Были взяты две черноземные почвы, опять, сватовский чернозем, степной, и деградированный чернозем опытного поля кафедры. После 10-ти кратной промывки их н-раствором NaCl, почвы промывались дистиллированной водой, как и выше. Между этими двумя почвами наблюдается в этом отношении довольно значительная разница: сватовский чернозем дает больше растворимых органических веществ, чем деградированный чернозем. Вместе с тем эти водные вытяжки сильно отличаются от полученных в описанном выше опыте с сватовским черноземом: они значительно светлее, в них меньше находится в растворе органических веществ. Быть может объясняется это следующим: в первом случае, при большем числе промываний почвы, KCl было отмыто 70.23% от общего количества извести почвы, а во втором, при промывании той же почвы уже NaCl и вместо 15 всего лишь 10 раз, отмыто лишь 50.20% извести почвы.

Чему учат нас эти опыты?

Во-первых, так называемая поглощенная известь не является однородной, какой-либо одной формой извести, это—сборная группа: здесь находится и бывшая углекислая известь, и известь фосфатов, гуматов и минеральная поглощенная известь. Вместе с тем количество вытесняемой таким образом извести резко различно в начале и в конце промывания почвы раствором соли: в конце опыта CaO вытесняется значительно меньше, чем в начале. В описанном выше опыте про-

\*) Об этом см. К. Д. Глинка в сборнике „Известкование почвы“, стр. 16—56.



мывания сватовского чернозема п-раствором KCl был проведен, хотя и не полный, учет отмываемой извести. Результаты были такие:

за 12-й р. за 13-й р. за 14-й р. за 15-й р.

Было отмыто гр. CaO 11.2656 гр. 0.1473 гр. 0.1473 гр. 0.1473 гр.

Даже в среднем за 12 первых промываний отмыто за 1 раз 0.9338 гр., т. е. в шесть слишком раз больше, нежели в 13-й и 15-е промывание. Надо полагать, что наиболее интенсивно этот процесс проявился в первых промываниях. Другими словами определяемая таким путем поглощенная известь действительно не является однородной: в состав ее входит часть наиболее легко вытесняемая и отмываемая, и трудно. А наблюдение над промывными водами показывает, что органическое вещество повидимому труднее отдает свою известь, чем минеральная часть почвы. Вместе с тем повидимому в этом отношении наблюдается аналогия в поведении поглощенной извести почвы и извести таких фосфатов, как фосфориты. В одном опыте промывки изюмского (мелового) фосфорита 1% раствором NaCl был проведен полный учет вытесняемой извести после каждой обработки фосфорита. Результат был такой: на одну и ту же навеску фосфорита отмывалось гр. CaO.

| № пор-ций | Отмыто CaO |             | № пор-ций | Отмыто CaO |             |
|-----------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|
|           | Гр.        | % отношения |           | Гр.        | % отношения |
| 1         | 0.01094    | 100.00      | 8         | 0.004909   | 44.86       |
| 2         | 0.00828    | 75.67       | 9         | 0.004350   | 39.76       |
| 3         | 0.00575    | 52.55       | 10        | 0.003366   | 30.76       |
| 4         | 0.00449    | 41.03       | 11        | 0.003790   | 34.63       |
| 5         | 0.00379    | 34.63       | 12        | 0.003086   | 28.21       |
| 6         | 0.00366    | 33.45       | 13        | 0.003225   | 29.47       |
| 7         | 0.00509    | 46.50       | 14        | 0.003225   | 29.47       |

Любопытно сопоставить с этим ходом вытеснения CaO выделения гигроскопической воды. К сожалению подобного опыта с почвой нет. Приведем здесь опыт А. Н. Лебедянцева и Г. И. Залыгина (Ж. Оп. Агр. 1916, стр. 199) с высушиванием пшеницы:

|            |        |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Черес .    | 6 ч.   | 9 ч.     | 12   | 15   | 18   | 21   | 24   | 27   | 30   | 33   | 36   | 39   |
| Пот. в гр. | 9.79   | еще 0.90 | 0.16 | 0.31 | 0.18 | 0.13 | 0.18 | 0.20 | 0.17 | 0.17 | 0.14 | 0.06 |
| Или % .    | 100.00 | 9.19     | 1.63 | 3.17 | 1.84 | 1.33 | 1.84 | 2.04 | 1.74 | 1.74 | 1.43 | 0.61 |

Нельзя не отметить некоторой аналогии в характере кривой вытеснения CaO и выделения гигроскопической влаги. Не есть-ли это проявление общего им свойства,—физико-химической связи и CaO, и гигроскопической воды, в силу коллоидальных свойств вещества?

Таким образом, принимая во внимание это соображение, а также и необходимость огромного количества соли для вытеснения этой фо



ма извести, я прихожу к заключению, что поглощенная известь далеко не является легко подвижной формой извести и уже во всяком случае она не может считаться тем видом извести, которая находится в почвенном растворе. Поглощенная известь лишь служит источником, за счет которого пополняется известь почвенного раствора, которая находится в виде двууглекислой извести. И эта последняя форма извести и является наиболее активной формой извести почвы. Ею то и определяется поведение почвенной фосфорной кислоты, от нее то и зависит растворимость последней, а следовательно и доступность ее растениям. Вместе с тем наши опыты говорят за то, что в состав поглощенной извести почвы входит по крайней мере три формы ее: минеральная, физико-химически связанная, минеральная фосфатов и углесолей (химическая связь) и органическая (физико-химическая связь\*).

К разбору вопроса о роли углекислой извести сейчас и перейду, отметивши, что остальная, за вычетом разобранных здесь, форма извести относится по видимому к группе силикатной.

### Углекислая известь в ее отношении к $P_2O_5$ почвы.

Собственно двууглекислая известь  $[Ca (HCO_3)_2]$  является формой извести, находящейся, по видимому, преимущественно в почвенном растворе, наиболее подвижной, наиболее способной ко всякого рода реакциям и превращениям. В частности, чтобы уяснить себе отношение извести к почвенной фосфорной кислоте, необходимо вкратце остановиться на формах фосфорной кислоты в почве и на путях ее превращений.

Подобно азоту и для  $P_2O_5$  весьма вероятно наличие в почве и органической, и минеральной ее формы. В частности, что касается органической фосфорной кислоты, то многое говорит за то, что в органических соединениях фосфор находится в окисленной, а не восстановленной форме. Следующие составные части почвы могут быть рассматриваемы, как содержащие в себе фосфорную кислоту: в первую очередь это будет гумус, затем—растительные и животные остатки, наконец всякого рода микроорганизмы. По современному состоянию вопроса мы не можем дать сколько-нибудь точные сведения о возможных количествах  $P_2O_5$ , входящей в состав тех или иных групп составных частей почвы. Но в высшей степени важно хотя бы приблизительно наметить границы в этом отношении. Приблизительный подсчет показывает, что на долю  $P_2O_5$  почвенного гумуса приходится около 30% всей  $P_2O_5$  почвы. Что же касается  $P_2O_5$  микроорганизмов, то аналогичные подсчеты показывают, что на их долю приходится всего лишь около 2-х пудов  $P_2O_5$ , а на долю растительных остатков—около 0,5 пуда.

Как видим, перечисленные здесь составные части почвы включают в себя максимум  $1/3$  часть всей  $P_2O_5$  почвы, остальные же  $2/3$  должны быть предположительно отнесены на долю минеральной ее формы. Если в наличии в почве минеральной  $P_2O_5$  ни у кого из исследователей не возникало сомнений, то распределение ее между различными основаниями вызывает большие разногласия и споры, не разрешенные в сущности до сих пор. Главным образом две группы оснований приковывают наше внимание в этих спорах: одни считают,

\*) В этой последней части наши наблюдения подтверждают а priori'ные предположения Е. Д. Глибки и наблюдения А. Н. Соколовского (см. его статью в сборнике „Известкование почвы“).



что это будут  $R_2O_3$ , т. е. железо и алюминий, по мнению же других преимущественно  $CaO$  является таким основанием.

Еще Кнор\*) (1868 г.) полагал, что современем фосфорноизвестковая соль может передать всю свою  $P_2O_5$  окиси Fe и Al. Все же другие соединения считались нестойкими, непостоянными. Вместе с тем лабораторные опыты показали, что наблюдается резкая разница в растворимости этих соединений. Если фосфаты извести являются прекрасно растворимыми в уксусной кислоте, то фосфат железа в ней едва растворим, а фосфат Al—с большим трудом. Действительно, новейшая проверка этих положений К. К. Гедройцем\*\*) в общем подтвердила эти старые наблюдения:

| На 1 gr. соли было<br>взято сст. кислоты . | 2% $CH_3 COOH$ | $P_2O_5$ в % от взятой |       |      |      |      |  |
|--------------------------------------------|----------------|------------------------|-------|------|------|------|--|
| Из 100 gr. соли { $Ca_3 (PO_4)_2$ .        | 42.60          | 40.33                  | 32.86 | 100  | 95   | 77.7 |  |
| перешло в рас- { Fe $PO_4$ . .             | 1.54           | 1.03                   | 0.90  | 4.3  | 2.9  | 2.0  |  |
| твор [gr. $P_2O_5$ { Al $PO_4$ . .         | 12.59          | 6.74                   | 3.50  | 23.7 | 12.4 | 6.7  |  |

Этими свойствами химически чистых солей воспользовался Peters\*\*\*) и, применивши к почве, пришел к выводу, что почвенная  $P_2O_5$  находится преимущественно в соединении с окисью Fe и Al.

Насколько однако нужно быть осторожным с подобного рода выводами, можно видеть и убедиться из следующего. В лаборатории, при работе с химически чистыми реактивами, несомненно, имеют место отмеченные соотношения солей. В природе же, где действует не химически чистая вода, а почвенный раствор, сплошь и рядом будут наблюдаться совершенно иные соотношения. В частности при работе с уксусной кислотой приходится считаться с процессами вторичного, чем растворение, порядка. До известной степени чем больше будет вестись настаивание почвы с уксусной кислотой, тем меньше из почвы растворяется  $P_2O_5$ . Вот для примера опыт С. Л. Франкфурта и И. А. Новикова\*\*\*\*):

Растворилось  $P_2O_5$  в % на сух. почву.

|                      | I     | II    |
|----------------------|-------|-------|
| Через 12 часов . . . | 0.039 | 0.117 |
| ” 1 сутки . . .      | 0.041 | 0.113 |
| ” 2 ” . . .          | 0.036 | 0.091 |
| ” 4 ” . . .          | 0.035 | 0.087 |
| ” 7 ” . . .          | 0.026 | 0.061 |

Опыт говорит сам за себя и определенным образом ставит под вопросом наблюдения Peters'a.

В нашем распоряжении имеются, однако, прямые указания на то, что в процессе превращения легкорастворимой  $P_2O_5$  в труднорастворимую исключительно важную роль играет легкорастворимая форма извести, по всей вероятности именно  $Ca (HCO_3)_2$ . Факты эти вот какого характера.

В первую очередь отметим, на основании исследования Е. Ramann<sup>5)</sup>, что в составе полученного им из почвы путем отпрессовывания поч-

\*) Der Kreislauf des Stoffes.

\*\*) Жур. Оп. Agr. 1903, стр. 429.

\*\*\*) Annal. d. Landw. 49, p. 31; цит. по И. А. Костычев, Нераствор. фосфорнок. соедин. почвы, стр. 10.

\*\*\*\*) Вестн. (Сахарн. Пром. 1906, стр. 804.

<sup>5)</sup> Internat. Mittel. f. Bodenkunde VI, 1916, 1.



венного раствора количественно над всеми остальными составными частями сильно преобладает  $\text{CaO}$ . Так, в пробе от 24/VI 1914 г. содержалось гр. на 1 л раствора:

Неудобренный участок

|                        | гр.    | %     |
|------------------------|--------|-------|
| $\text{CaO}$           | 0,1598 | 57,28 |
| $\text{MgO}$           | 0,0284 | 10,18 |
| $\text{K}_2\text{O}$   | 0,0180 | 6,45  |
| $\text{SO}_3$          | 0,0694 | 24,88 |
| $\text{P}_2\text{O}_5$ | 0,0034 | 1,21  |
| Сумма                  | 0,2790 | 100,0 |

Если согласиться с мнением проф. П. С. Коссовича\*), что важнейшие процессы в почве протекают в ее крови,—в ее почвенном растворе, то на основании данных Рамапп и ряда других исследователей необходимо отметить, что они должны протекать при условии содержания в нем значительного количества извести (в приведенном примере более половины определенных анализом веществ).

Кроме того, есть прямые указания на значительную роль почвенной извести в поведении легкорастворимой  $\text{P}_2\text{O}_5$  почвы. О. Nolte\*\*) промывал почву 5 недель водой, затем 2 недели 1% раствором  $\text{NaCl}$  и затем опять 3 недели водой. В промывных жидкостях определялись  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Вмllгр на 1 л жидкости было найдено:

|                        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7     | 8    | 9    | 10   | % в почве |
|------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-----------|
| $\text{CaO}$           | 12,0 | 13,5 | 15,0 | 9,0  | 12,6 | 690,0 | 198,0 | 99,0 | 21,0 | 21,0 | 0,345     |
| $\text{P}_2\text{O}_5$ | 0,93 | 1,42 | 1,50 | 1,02 | 1,04 | 0,11  | 0,22  | 17,7 | 24,1 | 28,8 | 0,046     |

Совершенно очевидно, что известь и  $\text{P}_2\text{O}_5$  в данном опыте проявили обратные свойства: чем более растворяется  $\text{CaO}$ , тем менее растворяется  $\text{P}_2\text{O}_5$ , и наоборот.

Насколько однако еще сложны и не разгаданы взаимоотношения этих веществ, показывают примыкающие к теме исследования кафедры по вопросу об известковании черноземов. Здесь не место входить в подробности этих исследований, также имевших задачей изучение взаимоотношений  $\text{CaO}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$ . На этом лучше остановиться в специальной статье. Дело в том, что в литературе по этому вопросу мы имеем противоречивые указания о влиянии извести на урожай растений на черноземе по данным вегетационных опытов. Лаборатория П. С. Коссовича\*\*\*) констатировала отсутствие влияния  $\text{CaO}$  на урожай растений и на количество воспринятой ими фосфорной кислоты, тогда как лаборатория Д. Н. Прянишникова\*\*\*\*), работая с другими черноземами, констатировала „незначительное повышение урожая пшеницы, но это повышение сопровождается столь значительным расходом  $\text{P}_2\text{O}_5$ , что прирост не окупает его“.

Наши опыты в общем подтвердили выводы лаборатории Прянишникова, но вместе с тем наместили некоторые новые пути к толкованию этого вопроса. Так оказалось, что на известкование по разному отзываются черноземы разнообразие углекислой известью. В самом деле

\*) Журн. Оп. Agr. 1906, стр. 478 и др.

\*\*) Journ. f. Landw. 65, 1917, s. 1.

\*\*\*) Журн. Оп. Agr. 1905, стр. 686, „Труды“ лабор. в VI, 1909, стр. 180 в VII, стр. 200.

\*\*\*\*) Труды лаборат. т. IV 1905, 54, V 1909, 109, VI, 1911, 288, VIII 1913, 352.



## Харьк. Ун. Харьковск.

| Чернозем                                         | оп. п. | опытн. ст. | Сватов. оп. ст. |
|--------------------------------------------------|--------|------------|-----------------|
| I Общее количество СаО                           | 100.00 | 112.9      | 115.4           |
| II Количество Са(НСО <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 100.00 | 136.2      | 181.3           |
| Общий урожай пшеницы без удобр.                  | 100.0  | 100.0      | 100.0           |
| <sup>1</sup> / <sub>2</sub> % СаСО <sub>3</sub>  | 101.7  | 104.5      | 102.5           |
| Урожай зерна без удобр.                          | 100.0  | 100.0      | 100.0           |
| <sup>1</sup> / <sub>2</sub> % СаСО <sub>3</sub>  | 142.6  | 106.3      | 91.85           |

т.-е., чем богаче чернозем этой формой извести, тем слабее он отзывается на известкование. Чернозем Харьк. оп. ст. очень слабо прореагировал на известкование, но когда количество мела было поднято до 1% от веса почвы, то и урожай поднялся: общий до 118.4 вместо 100.0, а зерно—даже до 131.3. Наоборот деградированный чернозем опытного поля Харьк. Унив., относительно бедный углекислой известью, дал значительное повышение (42.8%) урожая зерна пшеницы. Так что из обширной группы черноземов повидимому необходимо особо в этом отношении поставить черноземы выщелоченные. На них известкование дает значительный плюс урожая зерна и, как показало специальное исследование, усиливает процесс поглощения пшеницей фосфорной кислоты почвы. Так, если общее количество фосфорной кислоты в растениях на сосуд без удобрения принять равным 100.0, то по <sup>1</sup>/<sub>4</sub>% извести Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> будет 148,5, по <sup>1</sup>/<sub>2</sub>%—156,7 и по 1%—169,7.

Не входя здесь в подробности этого наблюдения, необходимо отметить, что оно как бы противоречит развиваемому здесь взгляду о роли углекислой извести в растворимости почвенной фосфорной кислоты. Предположительно можно сказать, что наблюдавшееся, под влиянием известкования, усиленное поступление Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в растение очевидно может быть истолковано, как результат воздействия извести на сложные фосфорноорганические соединения почвы, с одной стороны, и на фосфаты Fe<sup>+++</sup> и Al<sup>+++</sup> с другой. Другими словами, мы здесь имеем некоторый намек на существование в почве и этих фосфатов. Если же принять во внимание наблюдение лабораторий И. С. Коссовича и Д. Н. Прянишникова, то станет очевидным, что разные почвы и в частности отдельные разновидности черноземов и в этом отношении будут отличаться друг от друга.

Таким образом является несомненным, что для некоторых почв растворимость Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> зависит главным образом от растворимости СаО и зависимость здесь обратная. Становится ясным и путь превращений Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> от ее органической к минеральной форме. Он м. б. намечен в такой форме:

Органическая Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>—свободная Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>—известковый фосфат.

Косвенным подтверждением особой роли в этих процессах растворимой двууглекислой извести служит также следующий ряд опытов. В работах „сети“ сахарозаводчиков\*) имеются наблюдения над действием суперфосфата на урожай сахарной свеклы, в зависимости от типа почвы.

Из опытов по Ж.-Виллю с сахарной свеклой я сделал выборку эффекта от суперфосфата и сопоставил его с количеством СО<sub>2</sub> в почве участка, на котором ставились опыты. Надо заметить, что такое сопоставление имеет, понятно, крупные недостатки, вытекающие из сущности метода определения СО<sub>2</sub> в почве, а также из неоднородности почвы в этом отношении. Как показали исследования Н. R. Christensen и О. Н. Larsen\*\*), колебания в содержании СО<sub>2</sub> на отдельных

\*) Труды „сети“ опытн. полей 1901—1902 г.г.

\*\*) Ztbl. f. Bakter. 29, 1911, p. 347—380.



делянках участка достигают 100 и более  $\%$ . Даже на одной и той же делянке в отдельных местах ее колебания высоки, в чем можно убедиться из исследования *Аскинази*, произведенного у меня в лаборатории. Вот, для примера, его данные: для опыта № 4 количества  $\text{CO}_2$  в  $\%$  на сухую почву (абс. сух.) колебались на неудобренной делянке от 0,070 до 0,106 $\%$ . Тем не менее грубые и несовершенные аналитически, в этом смысле, данные „сети“ представляют значительный интерес по тем взаимоотношениям, которые на основании этих данных мне удалось подметить.

Так для Махаринец имеем такой ряд цифр:

|                                  |       |   |       |   |       |
|----------------------------------|-------|---|-------|---|-------|
| $\%$ $\text{CO}_2$ : . . . . .   | 0,068 | — | 0,103 | — | 0,230 |
| +урожая свеклы в пуд: . . .      | 198   | — | 133   | — | 32    |
| то-же в $\%/\%$ к неудобренной . | 12,25 | — | 5,83  | — | 2,96  |

т. е., чем больше образец почвы одного и того же места содержит  $\text{CO}_2$ , тем слабее было действие суперфосфата на урожай свеклы. Что этот опыт не является случайным, указывает одновременно произведенный опыт в другом месте, в др. губ., а именно в Офросимовке Курской г. с такими результатами:

|                                |       |   |      |
|--------------------------------|-------|---|------|
| $\%$ $\text{CO}_2$ : . . . . . | 0,094 | — | 1,04 |
| +урожая свеклы в пуд: . . .    | 499   | — | 141  |
| „ „ в $\%/\%$ : . . . . .      | 38,95 | — | 6,36 |

Студент *Аскинази* исследовал у меня в лаборатории образцы почв участков рядом лежащих с Харьк. оп.-ст. Оказалось, что они довольно сильно отличаются в отношении количества углекислоты: одна почва (оп. № 4) содержала, по расчету на  $\text{CaCO}_3$ , 0,1976—0,2060, другая (оп. № 9) 0,1687—0,1604. Таким образом вторая почва беднее первой этой подвижной формой извести на 19 $\%$ . В соответствии с этим, оказывается, находится и отзывчивость этих почв на удобрения, преимущественно фосфорнокислые и навоз. Так, в среднем за 1914—1916 годы было получено оз. ржи:

|                     | Оп. № 4.       |     | Оп. № 9.       |     | В 1919 году |     |      |     |
|---------------------|----------------|-----|----------------|-----|-------------|-----|------|-----|
|                     | Общ. ур. Зерно |     | Общ. ур. Зерно |     | № 4.        |     | № 9. |     |
| Без удобрения . . . | 549            | 151 | 449            | 136 | 346         | 93  | 253  | 68  |
| навоз . . .         | 675            | 171 | 642            | 189 | 445         | 117 | 444  | 117 |
| +от навоза . . .    | +126           | +20 | +193           | +53 | +99         | +24 | +191 | +49 |

т. е. на участке № 4, сравнительно богатом  $\text{CaCO}_3$ , действие навоза было значительно более слабым, чем на участке № 9, более бедном  $\text{CO}_2$ .

Это исследование, следовательно, устанавливает, что чем больше та же самая почва содержит углекислой извести, тем слабее действие навоза на урожай оз. ржи. В  $\%/\%$  соответственно прибавки урожая будут такими: для оп. № 4—21,86 и 13,24, а для оп. № 9—42,99 и 38,97.

Мне кажется, приведенные здесь опыты не такого характера, чтобы ими можно было пользоваться для широко практических целей, но они, по моему, таковы, что дают надежду в этом направлении найти закономерности, которые могут послужить и для практического хозяйства, например, в целях рекогносцировки перед постановкой показательных опытов в крестьянских хозяйствах, в целях пропаганды применения фосфатов. Эти несложные в конце-концов определения  $\text{CO}_2$  помогут и опытнику понять во многих случаях тот или иной эффект применения фосфата. Мало того, не здесь ли лежит разгадка неудач, постигших опыты с применением фосфатов в засушливом юге, где, как мы видели, количества  $\text{CO}_2$  в почве громадны?



Как же изменяются соединения  $P_2O_5$  под влиянием легко растворимой извести? Эти изменения, сводящиеся к переходу легкорастворимой  $P_2O_5$ , носят название *ретроградации* и обычно принимается, что  $P_2O_5$  при этом переходит, напр., из моно-фосфата кальция в ди-фосфат и наконец в три-фосфат. Но допускается возможность параллельного образования и фосфатов Fe и Al. Следующие два примера иллюстрируют такое влияние двууглекислой извести.

Т. Шлезинг\*) в опыте с растворами двууглекислой извести и  $P_2O_5$  наблюдал такие результаты: если CaO достаточно или больше нужного количества для образования 3-х кальциевого фосфата, то уже после  $\frac{1}{2}$  час. пропускания через раствор воздуха, лишенного  $CO_2$ , выпадает кристаллич. осадок  $Ca_3(PO_4)_2$ . При большом избытке CaO через 12 часов в растворе остается лишь 2,1 mgr  $P_2O_5$  на 1 л. Для двууглекислой магнезии результат тот-же, но т. к.  $Mg_3(PO_4)_2$  более растворима, то количество  $P_2O_5$  в растворе будет больше, именно через 4 дня пропускания воздуха—3,3 mgr на 1 л.

По мнению Шлезинга, такой же процесс наблюдается при ретроградации суперфосфата и при осаждении  $P_2O_5$  в почве.

В то же время П. С. Коссович\*\*) наблюдал изменения в  $P_2O_5$  суперфосфата, приготовленного из костромского фосфорита, при хранении его в лаборатории. Результаты были такие:

|                            |            |             |             |
|----------------------------|------------|-------------|-------------|
| Время анализа:             | 7/III 1912 | 12/XII 1913 | 22/III 1914 |
| % влаги . . . . .          | 16.751     | 16.100      | 16.483      |
| % общей $P_2O_5$ . . . . . | 14.478     | 14.250      | 14.090      |
| % водно-раств. $P_2O_5$    | 10.787     | 10.376      | 9.962       |

Вывод из опыта Коссовичем был сделан такой: „процессы ретроградации если и имели место, то лишь в едва заметной степени“. Т. е. в отсутствии извести процесс ретроградации за 2 года опыта не имел места.

Таким образом эти опыты (Шлезинга и Коссовича) определенно устанавливают, что известь—важнейший фактор перехода  $P_2O_5$  в трудно растворимое состояние, и Шлезинг определенно указывает, что в результате взаимодействия CaO и  $P_2O_5$  получается трехкальциевый фосфат. Однако недавние исследования Н. Basset\*\*\*) не согласуются с этим выводом Шлезинга.

Basset для своих опытов, безукоризненных с аналитической стороны, проведенных в строго определенных условиях  $t_0$ , изучал также, как и Шлезинг, систему:  $CaO-P_2O_5-H_2O$ . В зависимости от соотношения количеств этих компонентов конечный результат был резко различен. Во всех опытах имелись жидкая и твердая фаза. Не имея здесь возможности дать полностью обширный аналитический материал, приведем лишь важнейшие результаты, полученные при  $t_0$  в  $25^{\circ}C$ :

Если в 100 гр. раствора со- На 1 ч.  $P_2O_5$  держится гр. приходит. CaO

|                                     |               |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Осадок состоит из                   | $P_2O_5$      | CaO           |               |
| $CaH_4 P_2O_8 H_2O$ . . . . .       | 36.11—25.45   | 3.088—5.489   | 0.0855—0.2157 |
| $CaHPO_4$ . . . . .                 | 22.90—2.387   | 5.523—0.862   | 0.2412—0.3611 |
| $CaHPO_4 + CaHPO_4 2 aq$ . . . . .  | 0.417—0.0332  | 0.165—0.0126  | 0.3958—0.3796 |
| $Ca_3 (P_4O_{12})_2 H_2O$ . . . . . | 0.0948—0.0468 | 0.0352—0.0168 | 0.3713—0.3975 |
| $(Ca_3 P_2O_8)_3 CaO [Ca (OH)_2]$   | следы         | 0.1131        |               |
| $Ca (OH)_2$ . . . . .               | 0 000         | 0.118         |               |

\*) Journ.d Agr. Prat. 1900, Т II, стр. 188—190.

\*\*) Журн. Оп. Agr. 1914, стр. 509.

\*\*\*) 1. с.



Из опыта ясно следует, что моно-фосфат, ди и три-фосфат кальция могут существовать лишь при условии, когда на единицу  $P_2O_5$  приходится от 0,09 до 0,40 единицы извести. В том же случае, когда количество кальция, сравнительно с фосфорной кислотой, неизмеримо возрастает, то получается фосфат более основной, по мнению Basset это оксапатит или гидроксапатит. Этому фосфату Н Basset приписывает исключительно важную количественно роль между фосфатами почвы. Когда же количество  $P_2O_5$  в системе равно нулю, то вся известь находится в виде  $Ca(OH)_2$ . Гидроксапатит является устойчивой твердой фазой при соприкосновении со слабо кислыми, нейтральными и основными растворами. Его устойчивость подкрепляется следующим опытом: препарат с  $H_2PO_4$  встряхивался в термостате при  $25^{\circ}$  8 месяцев и при этом совершенно не изменился. По мнению Basset—это единственный  $Ca$  фосфат, который может существовать, не изменяясь при нормальных почвенных условиях.

Если согласиться с автором, что вся минеральная  $P_2O_5$  почвы находится в виде гидроксапатита и что эта форма  $P_2O_5$  составляет примерно  $\frac{2}{3}$   $P_2O_5$  почвы, то для глинистого чернозема соответствующие подсчеты дают такие результаты: если в  $1\frac{1}{2}$  метровом слое почвы на дес. содержится 1154,4 пуда  $P_2O_5$  и из них на долю минеральной  $P_2O_5$  придется 76,96 или кругло 77 пудов (около, понятно), то для ее связывания потребуется  $CaO$  1014 пудов.  $1\frac{1}{2}$  метровый слой почвы на дес. весит около 1.340 000 пуд. Следовательно,  $CaO$ , необходимый для связывания  $P_2O_5$  в виде этого соединения, составит всего лишь 0,0758% от веса почвы. В то-же время в суглинистом черноземе, например, Сватовской оп. ст. одной углекислой извести только в 4-х вершковом верхнем слое содержится 0.1205%, и это составляет незначительную (2.29%) долю всего кальция почвы. Вместе с тем с глубиною количество углекислой извести возрастает. Так что с этой стороны выводы Н Basset представляются весьма вероятными, но, само собой разумеется, не безусловными.

По крайней мере в свете этих исследований Basset становится понятным, почему черноземы, богатейшие в мире почвы, проявляют огромную нужду в фосфорнокислых удобрениях. И нужда эта тем выше, чем менее благоприятны общие условия роста растений (например, засуха). Становится очевидным, что в процессе минерализации фосфорноорганических соединений освободившаяся из них фосфорная кислота, при наличии значительного количества  $CaO$  в почвенном растворе, при том же постоянно пополняемого за счет поглощенной извести, должна с известной степенью скорости переходить в трудно растворимый фосфат извести (возможно—гидроксапатит Basset'a). Таким образом в почве устанавливается процесс перекачивания органического фосфата в минеральный. Растению предоставляется улавливать нужную ему  $P_2O_5$  где-то в середине этого процесса. Само собой разумеется, что остается совершенно открытым вопрос о возможности использования растением  $P_2O_5$  гидроксапатита, а также и о возможной замкнутости (цикличности) процесса от органической  $P_2O_5$  к минеральной в виде гидроксапатита. Судя же по тому, что в почве все-таки наблюдается в этом отношении как бы некоторое равновесие (само собой разумеется, еще не доказанное), то надо полагать, что имеются агенты обратного перехода— $P_2O_5$  гидроксапатита в фосфорноорганические соединения. Предположительно возможно здесь участие микроорганизмов.



В виду огромного значения всех этих вопросов с сельско-хозяйственной точки зрения, в заключение статьи остановимся еще вкратце на взаимоотношении 3 х факторов: растения,  $P_2O_5$  и извести.

### Растение—фосфорная кислота — известь.

Вопрос о взаимоотношениях в системе растение—фосфорная кислота—известь является сложным и заслуживает специального, более обстоятельного рассмотрения. Здесь же ограничусь только наиболее существенным в этом отношении.

Широкораспространенным является взгляд, что само растение активно по отношению к трудно растворимым фосфатам.

Наметились три группы культурных растений:

I гр. с наивысшей и сравнительно высокой способностью использовать фосфорную кислоту фосфорита, это—горчица, гречиха.

II гр. с значительно более низкой способностью—горох, ячмень, яровая свекла, картофель, овес и вика.

III гр. с слабой способностью—просо, лен, клевер.

Столь резко различное отношение растений к трудно растворимым источникам  $P_2O_5$  не имеет до сих пор сколько-нибудь исчерпывающего объяснения. Все попытки свести их к различию корневых выделений, специально кислых, должны быть признанными пока неудачными, т. к., во 1-х, самый вопрос о характере кислых продуктов выделения корней остается до сих пор не решенным, а, во 2-х, наиболее бесспорное кислое корневое выделение—углекислота, как показали исследования П. С. Коссовича\*) наблюдается в количествах, не отвечающих намеченным выше группировкам растений.

В самое последнее время Ф. В. Чириков\*\*) предложил новое объяснение наблюдаемых различий. По данным, приводимым в работах этого автора, действительно видно, что даваемое им объяснение согласуется с большинством наблюдаемых фактов и объясняет их. Чириков подметил, что наблюдается известная зависимость в восприимчивости растений к извести и фосфорной кислоте.

Так по Liebscher\*\*\*) и Столяне\*\*\*\*) различные растения воспринимают, за разные сроки своего развития, такие количества извести, принимая количество воспринятой в каждый данный срок  $P_2O_5=1$ :

|                   |     |     |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Периоды развития: | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| для гороха        | 3.9 | 4.6 | 9.1 | 6.5 | 4.8 | 1.3 |
| „ льна .          | —   | 0.8 | 1.2 | 2.8 | —   | —   |
| „ ячменя          | 1.3 | 1.5 | 0.3 | —   | —   | —   |

Горох, относящийся к группе растений с сравнительно хорошей воспринимающей способностью по отношению к  $P_2O_5$  фосфорита, окзывается, в то-же время воспринимает относительно много и извести, а с слабой воспринимающей способностью лен, окзывается, относительно мало воспринимает и извести. Есть однако растение, которое не мирится с избытком извести, это—люпин, и которое тем не менее прекрасно воспринимает  $P_2O_5$  фосфорита.

Если бы даже люпин и оказался исключением, а для большинства растений подтвердилось бы правило Чирикова, то следовательно и здесь мы имели бы зависимости между  $P_2O_5$  и  $CaO$ , аналогичные таковым в почве: большее восприятие извести сопровождается обед-

\*) Журн. Оп. Агр. 1906 г., стр. 241.

\*\*) Тот-же журнал 1916, стр. 289.

\*\*\*) Journ. f. Landw. В 35, 1887, р. 501.

\*\*\*\*) Из результ. вегет. оп. и лаборат. работ, т. X, стр. 289.



нением субстрата ею, в силу чего повысилась бы растворимость  $P_2O_5$ , а следовательно и восприятие ее, и наоборот.

### В ы в о д ы:

1) Богатые  $P_2O_5$  черноземные почвы сплошь и рядом проявляют повышенное требование на фосфорнокислые удобрения.

2) Объясняется это очевидно тем, что их  $P_2O_5$  находится в формах, недоступных растению.

3) Весьма вероятно, что  $1/3$  часть почвенной  $P_2O_5$  принадлежит органической форме, а  $2/3$ —минеральной.

4) Минеральная  $P_2O_5$  почвы главным образом связана с известью и весьма вероятной формой соединения будет гидроксапатит.

5) Доступность  $P_2O_5$  почвы растению повидимому стоит в связи с восприятием растением извести: чем больше воспринимает растение извести, тем больше воспринимает оно и  $P_2O_5$ .

6) Таким образом как в почве, так и вне ее наблюдается тесная взаимосвязь фосфорной кислоты и извести. Во многих случаях известь является фактором, понижающим подвижность фосфорной кислоты, уменьшающим доступность ее растениям.

7) Наиболее подвижной и активной формой извести в почве является углекислая. Ею в значительной степени обусловливается подвижность, вернее неподвижность  $P_2O_5$  в почве.

8) Процесс вытеснения поглощенной извести из почвы в лаборатории, посредством растворов солей, аналогичен протекающему в природе процессу деградации почв и, в конечном счете, оподзоливанию их.

9) В отношении  $P_2O_5$  почв сельскохозяйственная задача сводится к отысканию путей усиления подвижности ее, без сопровождающих ее в природе вредных явлений оподзоливания.

М. Егоров.

## О роли интуиции в преподавании высшей математики.

Развитие науки и развитие ее преподавания должны идти параллельно,—об этом никто спорить не станет. И тем не менее преподавание всегда отстает, более или менее. И чем ранее начала той или иной научной дисциплины вошли в кадр элементарного преподавания, тем менее шансов, что прогресс научной дисциплины будет отражаться на характере ее преподавания. Научная дисциплина раздробляется на две части—элементарную и высшую. Первая должна объединять то, что нужно для всех, вторая—то, что является уделом немногих, уделом специалистов. И если это раз совершилось,—каждая часть начинает развиваться самостоятельно, вне зависимости от другой.

Особенно это резко сказывается в математике. Есть математика элементарная и есть математика высшая. Граница их, казалось бы, совершенно определенная, однако, в зависимости от исторических условий передвигается то в одну, то в другую сторону.

Если „прогрессисты“, сторонники реформы преподавания элементарной математики, хотят дополнить ее основными понятиями, на кото-



рых зиждется современная математическая мысль—методом координат и понятием о функции, то с другой стороны стремление развить преподавание других дисциплин и общеобразовательных предметов, нагружая программы десятками новых названий, приводит к урезке часов преподавания традиционных дисциплин, и прежде всего математики. Скоро, кажется, не только тригонометрия, стереометрия и логарифмы, но даже квадратные уравнения станут у нас предметом преподавания в высшей школе. Но не об этом мне хотелось бы вести разговор теперь. Как таблица умножения обеспечила уже теперь себе место, так, конечно, и квадратные уравнения и логарифмы вернутся на свое традиционное место. Трудно предсказать, конечно, скоро ли удастся сторонникам введения в курс нисшей школы (быв. средней) понятий, относимых пока к высшей математике, но необходимых и для физики, и для миропведения, и даже для географии, завоевать твердые позиции, но в конечном их успехе сомневаться не приходится.

Я хотел бы остановиться на одном из основных вопросов в преподавании математики в высшей школе. Вопросы методики высшей математики почти не подвергаются обсуждению ни в математической литературе, ни на с'ездах.

Только пересмотры программ „Classe de mathématiques spéciales“ во Франции, да требований приема или окончательных испытаний общих отделений технических школ отражают изменение содержания или несколько ретушируют обычные рамки преподавания математики в специальных школах. Математическое преподавание университетского типа, построенное на принципе свободного преподавания, приводит к тому, что только резко выраженные индивидуальности крупных ученых налагают свою печать на характер преподавания. Большинство проявляет свою индивидуальность в деталях, и если мы не говорим откровенно, как говорилось лет 100 назад, что такой-то профессор излагает „Théorie des fonctions“ Лагранжа или „Небесную механику“ Лапласа, то все же как в 90-тых годах XIX в. преподавание анализа определялось курсом анализа С. Jordan'a, так теперь оно основывается на курсе Goursat.

В результате традиция, шаблон играют в преподавании математики в высшей школе гораздо большую роль, чем можно было бы думать, и это довольно естественно, потому что более элементарные части, напр., аналитическая геометрия, настолько выработались, что только первокурсники, как при мне как-то сострил на лекции Феликс Клейн, благоговейно следя за лекцией профессора, думают, будто это он сам придумал преобразование кривых 2-й степени к простейшему виду. И потому крупные ученые в Германии часто не читают даже таких элементарных курсов, передавая их ведение начинающим приват-доцентам и оставляя за собой чтение специальных курсов и ведение семинаров.

В итоге, повторяю, получается значительная сила инерции, нивелирующая преподавание. Если прибавить, что доминирующую роль в научных исследованиях играют аналитические исследования, и после оживления чистой геометрии в середине прошлого века в связи с работами Понселе, Шаля, Штейнера и Штаудта, ушло в начертательную геометрию, то станет понятной известная заброшенность геометрии.

В „Истории индуктивных наук“ Уэвеля (Whewell—Юэлль) и его „Философии“ не фигурирует совершенно математика. Индуктивные науки для него начинаются с механики. Как правоверный кантианец, он считает основные математические истины априорными, и по методу их развития—дедуктивному—относит их в разряд наук дедуктивных. С другой стороны, математика в контовской классификации занимает почетное



место во главе естественных наук. И на съездах естествоиспытателей, начиная с британской ассоциации и кончая русскими съездами естествоиспытателей, всегда фигурирует секция математическая.

Хотя среди докладов и речей на этой секции иногда и выступают поборники априорного происхождения математических истин\*) но в общем значительное большинство современных математиков примыкает к представителям воззрений, видящих в математике первую из наук естественных, извлекающих свои основные истины из опыта и наблюдения.

Но это убеждение в опытном происхождении основных математических истин не мешает затем большинству совершенно игнорировать интуицию и видеть цель и задачу математической науки в логическом развитии из этих основных понятий и положений, сведенных при том к возможно меньшему числу, всего здания современной математики.

Это относится не только к чистому анализу, берущему из опыта лишь основное понятие о ряде натуральных чисел, но и к геометрии.

Аксиоматическое направление, привлекавшее до последнего времени большинство научных математических сил в Германии и в значительной степени в Италии (школа Пеано), строит геометрию чисто дедуктивно, настолько абстрактно и отвлеченно, что, напр., в классическом сочинении Гильберта\*\*) основным приемом доказательства является построение „геометрий“, как числовых систем, удовлетворяющих тем или иным поставленным условиям, но не имеющих ничего общего с геометрическими образами.

Такое направление в науке сказывается и на исследованиях и на преподавании. Полная строгость достигнута в анализе, говоря словами Н. Роисаге („Об интуиции и логике в математике“, речь на Парижском Мат. Конгрессе 1900 г.), но есть и оборотная сторона.

Покойный G. Darboux, в своей речи на Римском математическом конгрессе 1908 года: „Les origines, les méthodes et les problèmes de la géométrie infinitésimale“ рассказывает, как один весьма выдающийся аналитик принес ему работу, только что им оконченную, о развертывающейся поверхности, описанной около шара и поверхности 2-го порядка; его формулы, отличавшиеся изяществом, симметричностью и искусным выводом, привели его к заключению, не мало его поразившему, что ребро возврата его развертывающейся выпрямляется алгебраически; результат этот, не лишенный интереса и доставивший большое удовлетворение автору.—мог бы, однако, быть получен им совершенно без помощи вычислений—как Дарбу не трудно было показать автору,—ибо геометрически результат очевиден и мог бы быть распространен на всякую развертывающуюся, описанную около сферы, так как он вытекает из того обстоятельства, что ребро возврата есть одна из разверток кривой прикосновения развертывающейся поверхности и сферы. „Это, говорит Дарбу, заметил бы и сам мой приятель-аналитик, если бы он не был оставлен—на короткий, надеюсь, момент—богом геометрии“. Говоря словами Пуанкаре в его упомянутой выше речи, ученый, о котором рассказывает Дарбу, был именно аналитиком, а не геометром, и оставался аналитиком и занимаясь геометрией, принадлежа к психологическому типу математиков-логиков, а не математиков-интуитивистов. Первые прежде всего заняты логикой,—они, по картинному

\*) Как на съезде 1893 г. в Москве доклад П. А. Некрасова.

\*\*) Grundlagen d. Geometrie, выдержавшее уже 4 издания, но до сих пор не переведенное на русский язык.



сравнению Пуанкаре, идут к цели шаг за шагом, как бы ведя осаду крепости по методе Вобана (Vauban) путем постепенных подступов, ничего не оставляя игре случая; вторые дают вести себя непосредственной интуиции и сразу достигают быстрых успехов, иногда, однако, спорных, как смелые налеты кавалерии авангарда. Различие этих двух типов замечается еще на школьной скамье. У наших студентов, говорит Пуанкаре, мы замечаем ту же разницу: одни предпочитают решать свои задачи „при помощи анализа“, другие—„геометрически“, одни не способны „видеть в пространстве“, другие быстро утомляются и запутываются в продолжительных вычислениях.

И надо с первых же шагов преподавания математики помогать развитию того, чего мало от природы. Важно научить логически мыслить, и на эту сторону в преподавании всегда обращалось достаточно внимания, важно научить вести правильно счет и преобразования формул. Но не менее важно развивать непосредственное воззрение, важно научить мысленно представлять геометрические образы (особенно стереометрические), и для этого, конечно, необходимо с первых шагов воспитывать глаз на моделях, приучая представлять себе пространственные образы. К этому стремится новая школа, иногда, может быть в увлечении лабораторным методом, отводя слишком мало места чисто логической стороне. На важности и необходимости с первых же шагов развивать геометрическое воображение не лишне, однако, настаивать, прежде всего потому, что пренебрежение этим вначале сказывается затем на всем дальнейшем развитии человека в математическом отношении, а между тем трудности оборудования моделями могут теперь заставить многих преподавателей остановиться в недоумении, как быть, и отказаться от наглядности в геометрическом преподавании. Мне думается, однако, что при самых простых средствах можно достичь цели, если помнить, что не в изяществе моделей дело, а что пользование предметами домашнего обихода и окружающей обстановки в качестве моделей имеет даже свою хорошую сторону, приучая в окружающем выделять геометрические образы, сводя сложные предметы к их простым геометрическим составным частям.

Но не это составляет главную цель настоящей беседы, а вопрос о пользе и необходимости моделей при преподавании математики, так наз., высшей. В отрицательном отношении к пользованию ими сходятся пуристы-аналитики и люди, совершенно чуждые математике. Первые считают модели игрушками для взрослых людей, вторые просто не представляют себе, что нужно чистому математическому, кроме губки и мелу (и добавлю злободневное требование—температуры в аудитории выше  $0^{\circ}$ , а для вечерних лекций и освещения). Для меня представляется, однако, что необходимость стереометрических моделей вне сомнения. Аналитическая геометрия в пространстве труднее для понимания не большею трудностью, а тем, что вместо чертежей на доске. более или менее искусно выполненных преподавателем, и являющихся именно моделями, являются схематические чертежи, к которым надо привыкнуть, чтобы от плоского чертежа мысленно перейти к пространственному образу. И модели поверхностей 2-й степени, как гипсовые, так и нитяные, давно уже составляют необходимую принадлежность преподавания. Наряду с моделями сплошных поверхностей очень поучительны модели проволочные, дающие главные сечения поверхностей. Только приучив к ним глаз, можно разбираться в чертежах на доске. При этом наиболее простые модели мне кажутся и наиболее поучительными,—напр., картонные модели поверхностей, составленных при помощи круговых сечений. Но помимо этого, есть ряд проблем, относящихся к



прямой и плоскости в пространстве, где модель является крайне полезным пособием.

Такова, напр., задача о кратчайшем расстоянии между двумя непересекающимися прямыми. Мы осуществили ее здесь в двух видах, — одна, скопированная по рисунку в одном английском каталоге, дает плоскость, проведенную через одну прямую параллельно второй, а плоскость, проходящая через последнюю перпендикулярно к упомянутой плоскости, воспроизводится при помощи нескольких перпендикулярных стоек, поддерживающих вторую прямую: та, которая проходит и через точку первой прямой, и есть прямая кратчайшего расстояния; плоскость, также перпендикулярная к плоскости, параллельной обеим прямым и проходящая через первую прямую, при этом подразумевается и добавляется мысленно (модель была сделана по моему заданию в мастерской наглядных пособий Гогунцова в Харькове).

Но эта модель не вполне меня удовлетворяет. Более удачно мне кажется модель другого типа, разработанная студ. П. А. Соловьевым и И. М. Гребеновым в двух вариантах. Опишу только 2-й: главную часть составляет косой четырехугольник, две противоположные стороны которого — данные непересекающиеся прямые, а две другие служат только, как соединения. На первых двух надеты кольца, соединенные спиральной проволокой (сначала мы брали резинку, но она быстро портится). Взявши пальцами два кольца, мы их растягиваем и затем, прижав одно к прямой, на которой оно надето, освобождаем второе. Спираль стремится сократиться елико возможно, и ось ее принимает положение, перпендикулярное ко второй прямой. Закрепив этот конец, мы отпускаем второй, и снова спираль сокращается до возможного *minimum'a*; становясь теперь перпендикулярной к первой прямой. Таким образом мы достигаем после нескольких зажатий и освобождений то одного, то другого конца попеременно, что спираль более не сокращается, при этом она (или вернее ось цилиндра, на котором расположены ее завитки) займет положение кратчайшего расстояния точки первой прямой от второй и одновременно кратчайшего расстояния точки второй прямой от первой, т. е. будет перпендикулярна к той и другой и обе встречает.

Не останавливаясь на нескольких более простых моделях (осуществленных П. А. Соловьевым) — проекций косой ломаной на прямую, следов плоскости на плоскостях координат, проекций на последние треугольника, я хочу теперь несколько остановиться еще на одной сравнительно элементарной проблеме — о прямых, встречающих четыре данных непересекающихся прямых, важной, однако, тем, что в ней обнаруживается то, что можно назвать „квадратичным характером геометрии прямой“, а именно в то время, как, напр., две точки определяют одну прямую, и две прямых одной плоскости встречаются в одной точке, а в пространстве три точки определяют одну плоскость, через них проходящую, и три плоскости имеют одну общую точку — прямых линий, отвечающих условиям задачи, имеется не одна, а две.

Аналитическое доказательство этого по идее довольно просто: условия пересечения двух прямых линейно относительно 5-ти коэффициентов в уравнениях проекций прямой на 3 плоскости координат, но эти 5 коэффициентов не независимы, а связаны одним уравнением 2-й степени. Поэтому, если 4 непересекающиеся прямые даны, и следов., даны коэффициенты в уравнениях их проекций на плоскости координат, условие пересечения с каждой из них искомой прямой будет линейно относительно коэффициентов этой последней. Из этих 4-х условных уравнений мы можем 4 коэффициента выразить линейно через 5-й;



подставив эти выражения в уравнение 2-й степени, связывающее 5 коэффициентов искомой прямой, получим квадратное уравнение для 5-го коэффициента, а всего две системы решений наших пяти уравнений, т.е. две прямые отвечают условиям задачи.

Однако, абстрактность и чисто алгебраический характер данного решения оставляет известную неудовлетворенность с геометрической стороны; результат кажется каким-то алгебраическим трюком, и геометрическая подкладка его остается неясною.

Поэтому Сальмон в своем классическом курсе дает геометрическое решение, опираясь, однако, на так наз. *принцип сохранения числа* (Prinzip der Erhaltung der Anzahl), который заключается в следующем: *если два (или более) геометрических образа имеют некоторое число общих элементов, то в частных случаях мы должны получить или столько же общих элементов или бесконечно много*. Поясню примером: две прямые пересекаются в одной точке; если сказано, что какие-нибудь две прямые имеют две общих точки, то они должны иметь бесконечно-большое число общих точек; действительно, они совпадают при этом, и следовательно каждая точка является общей точкой. Или: три плоскости пересекаются в одной точке; если сказано, что они имеют две общие точки, то они имеют общими и все точки прямой, соединяющей эти две исходные точки, т.е. пересекаются по прямой и имеют бесконечно-большое число точек.

Применяя этот принцип к нашей задаче, предположим, что наши четыре прямые представляют две пары пересекающихся прямых; тогда ясно, что существует две прямые, которые встречают все четыре данных: во-первых, прямая, соединяющая их точки пересечения и, во-вторых, прямая пересечения плоскостей, содержащих первую и вторую пару. Р. Штурм (R. Sturm) в своей трехтомной „*Liniengeometrie in synthetischer Behandlung*“ упоминает, что легко построить прямые, пересекающие четыре данных, и в том случае, когда хотя одна пара пересекается.

Мне казалось интересным растроить модели этих случаев, а именно: 1) две пары пересекающихся прямых, 2) пара пересекающихся прямых и пара параллельных прямых, 3) пара пересекающихся прямых и еще две непересекающихся с ними и между собою прямых, 4) пара параллельных и две непересекающихся прямых. (Модели выполнены в мастерской Гогунцова).

Остается общий случай, — он сводится к построению линейчатых поверхностей 2-го порядка. Действительно, если даны четыре непересекающихся прямых, то, если взять три из них, прямые, их встречающие, образуют одну систему прямолинейных образующих однополостного гиперboloида, на котором первые три прямых суть образующие другой системы. Тогда четвертая прямая, не встречающая три первых, или будет прямолинейною образующей того же гиперboloида одной с ними системы (тогда все прямолинейные образующие 1-й системы встречают и эту четвертую прямую, решений задача имеет бесчисленное множество, четыре прямых находятся в гиперboloидальном положении), или же не лежит на гиперboloиде и тогда встречает его в *двух* точках, через которые пройдет по одной образующей 1-й системы, встречающих кроме четвертой прямой и первые три.

Последней модели пока не удалось осуществить, хотя в Харькове имеется человек, артистически делающий нитяные модели поверхностей 2-го порядка, собравший и сработавший себе целый геометрический кабинет, не ограничивающийся математикой средней школы —



В. М. Фесенко.—Я убежден, что при помощи моделей этот вопрос безусловно выигрывает в ясности.

Есть еще вопрос, который, по моему мнению, требует модели—это вопрос об Эйлеровых углах; однако ни плоские чертежи, ни пользование очерненным шаром не дают ясной картины, а приготовление проволоочной модели, которая притом должна быть подвижной, встретило значительные трудности.

Мне припоминается один случай из моей преподавательской практики в университете, ярко рисующий значение модели. После того, как я дал на лекции получение эллипса сечением прямого кругового конуса плоскостью, в перерыве один из слушателей обратился ко мне и рассказал, что он с тов. разбирали этот вопрос дома, перед лекцией, и им казалось, что в сечении должен получиться не эллипс, а овал, и что они попробовали проверить это экспериментально, сделав конус из хлебного мякиша, и сделали сечение его ножом. При этом действительно получилась у них кривая, более сплюснутая с одной стороны, где секущая плоскость встречается образующие под большим углом. Я указал, что в их эксперименте поверхность конуса при разрезании с одной стороны сплющивалась, и показал им еще раз модель разъемного по эллиптическому сечению кругового конуса, чем окончательно и устранилось сомнение.

Но и в геометрии двух измерений есть не мало поводов плодотворного применения нагляд. пособий. Задачи на круг: построение касательных, общих двум окружностям, построение кругов, касат. к трем данным, пучки кругов, проходящих через две данные точки, круги ортогональные к кругам данного пучка, вот вопросы, при изложении которых необходимо дать в конце концов аудитории хороший, точно выполненный чертеж в окончательном виде. Этим не устраняется выполнение чертежа на доске, потому что аудитория видит при этом генезис, постепенный ход построения, но при этом как ни искусен может быть преподаватель в выполнении чертежа, нельзя выполнить его в достаточно короткий срок настолько тщательно, чтобы все круги были точными кругами, перпендикуляры действительно перпендикулярами (все это, конечно, выполняется от руки и на глаз, т. к. пользование циркулем и линейкой слишком затягивает выполнение чертежа), а между тем необходимо развивать то, что покойный Р. Treutlein называл *Freude an geometrischen Formen*. И тут показать аудитории точно выполненный в достаточно больших размерах—примерно, в лист ватманской бумаги—окончательный чертеж, является безусловно полезным. Сначала мы показываем постепенно, как чертеж получается, в заключение слушатели видят, что в конце концов получится. Конечно, в аналитической геометрии мы даем аналитическое решение задачи, но необходимо, чтобы учащиеся постоянно держали в уме геометрическое значение производимых алгебраических операций, чтобы интуиция шла параллельно алгебраическому решению, чтобы преподавание аналитической геометрии, было все же преподаванием геометрии, и окончательный геометрический результат не выскакивал неожиданно в конце ряда алгебраических преобразований, как какой-то кунштштук. Только тогда при самостоятельном решении задач учащиеся будут иметь надежную опору при выборе пути решения, а к этому и должно вести преподавание.

Менее интересны аналогичные чертежи в теории кривых 2-го порядка, иллюстрирующие упрощение общего уравнения 2-й степени,—это только воспроизведение в увеличенном размере чертежей, обычно даваемых в учебниках. Здесь мне представляется полезным пользова-



ние теми шаблонами из целлюлоида, с которыми в 1912 г. я познакомился во время V-го математического съезда в Кембридже и вывез в Харьков, где на небольшой пластинке искусно скомбинирована вся, так сказать, теория конических сечений. На них мы имеем три параболы различного параметра с обозначенными вершиной и фокусом (а стало быть осью), два эллипса с различным отношением осей, равносторонняя гипербола и две сопряженных гиперболы неравносторонних с фокусами, осями, асимптотами и директрисами. И все это на 1-ом шаблоне. Идеалом было бы, конечно, дать такой шаблон в руки каждому студенту, чтобы его записки сопровождалась не обычным маранием, худо воспроизводящим от руки начерченный грубый чертеж преподавателя на доске, а действительно чертеж, позволяющий потом легче разбираться в записках\*).

Иллюстрировать нужно и построение конических сечений, как сечений прямого кругового конуса. Здесь не так важно воспроизвести плоский чертеж, делаемый на доске, как показать модель разъемного конуса. Чрезвычайно любопытно и поучительно пользование кино-диафрагматическим аппаратом Папперитца, но независимо от его дороговизны пользование им требует ряда других условий, не всегда осуществимых: электрическая энергия, помощник при фонаре, экран, возможность затемнения в аудитории, так что демонстрирование прибора приходилось бы делать предметом особого воскресника и в специально оборудованной для чтения физики аудитории. Но только на этом приборе получается наглядно постепенный переход от круга к более и более вытянутому эллипсу, затем к параболе и, наконец, к гиперболе.

Перехожу к теории кривых высших порядков. Здесь мы прежде всего встречаемся со случаями, когда в самом названии кривой запечатлелось первоначальное ошибочное представление о ее виде.

Диссоида Диоклеса, обычно фигурирующая в качестве примера—состоящая из двух ветвей, симметричных относительно основной прямой, сходящихся на ней в точке возврата, а затем уходящих в бесконечность, асимптотически приближаясь к касательной в конце диаметра основного круга, противоположном точке возврата,—получила свое название по сходству (довольно, впрочем, слабому) с листом плюща части основного круга, ограниченной дугою ее, заключенной внутри основного круга, и его дугою: древние не знали уходящих в бесконечность ветвей ее. Или, так наз., „жемчужная кривая“ (Perlcurve), название которой сохраняет воспоминание о первоначально неправильно приписанной ей Sluse форме овала с заострением в начале координат, симметричного относительно оси  $x$ -ов. Huygens исправил часть ветви, лежащую выше оси  $x$  ов в стороне положительных  $x$ -ов, заметив существование точки перегиба, но отбросил ветви, уходящие в бесконечность и произвольно добавил несуществующую симметричную часть ниже оси  $x$ -ов, вероятно, под влиянием первоначальной ошибочной идеи Sluse. На самом же деле кривая имеет бесконечные ветви от начала в сторону положительных  $x$ -ов и положительных  $y$ -ов и от второй точки встречи с  $Ox$  в сторону отрицательных  $y$ -ов. Наконец, сам Декарт в своей геометрии (1637), давая геометрическое образование кривых, получивших впоследствии в честь его имя овалов Декарта, не обратил внимания, что его кривая состоит не из одного, а из двух конгруэнтных овалов,—что заметил только Шаль.

\*) Я видел также шаблоны, дающие элементы химических и физических приборов: колы, прямые и изогнутые трубки и т. д., дающие возможность хорошо и быстро зачерчивать демонстрируемые на лекциях приборы и опыты.



Но если эти исторические примеры важны тем, что показывают, насколько одних формул без соответствующих фигур недостаточно, чтобы получить верное представление о геометрическом образе, соответствующем уравнению, если даже великие ученые и опытные математики могут ошибаться в истолковании формул, то ясно, насколько важны чертежи в теории кривых. К сожалению, рисунки, которыми сопровождается изложение в учебниках и руководствах, часто совершенно недостаточны и даже неверны. В трудах Ю. Плюккёра, напр., в его теории алгебраических кривых („*Theorie der algebraischen Kurven*“ 1839) замечательный анализ особых точек сопровождается миниатюрными схематическими чертежами, мало дающими представления о разбираемых особенностях, а в его „*System der analytischen Geometrie*“ 1835 стремление к экономии места заставляет соединять в один чертеж по 4, 6 и даже до 8 различных типов, что, конечно, сильно затрудняет понимание и мешает ясно представить себе ход каждой кривой в ее целом в отдельности.

Но даже и в новейшее время в такой обширной специальной монографии, как увенчанная и изданная Мадридской Академией Наук на испанском языке работа F. Gomes Teixeira „*Traité des courbes spéciales remarquables planes et gauches*“ t. I—II, а португальским правительством на французском языке, рисунки далеко не соответствуют роскоши издания: иногда их нет совсем (как, напр., для овалов Декарта) или они не передают всех разнообразных форм, которые может получать кривая при различных значениях параметра (напр., улитка Паскаля или овалы Кассини), или даже не совсем верны, как в случае расходящихся парабол, где для случая неравных корней уравнения 3-ей степени вместо несимметричного овала начерчен почти эллипс.

Те же замечания относятся в значительной степени и к обширной монографии G. Loria, где чертежи исполнены на отдельных листах, а не в тексте, и в техническом отношении выполнены гораздо лучше. Но необходимость заставила ограничить число чертежей, и при громадном количестве рассмотренных в тексте кривых число изображений не превышает полутора. Кроме того, их совершенно нельзя продемонстрировать в аудитории, превышающей 4—5 человек.

Приходится поэтому или прибегать к черчению на доске от руки, что дает лишь приблизительное представление о виде кривой, или создавать соответствующие учебные пособия собственными средствами, т. е. создавать *атлас кривых*.

Чтобы убедить читателя, что это не прихоть, а необходимость, надо привести несколько примеров.

Начнем с *особенных точек двойных*. Известно, что их различают три типа: 1) узел, где две ветви кривой пересекаются, имея каждая свою касательную, 2) точка возврата, когда кривая образует острие, и две сходящиеся в ней ветви имеют одну общую касательную, и 3) уединенная точка, когда обе касательные мнимые, т. е. нет ни одной касательной.

Пока мы ограничиваемся при выборе примеров для иллюстрации кривыми 3-го порядка, ничего другого и не представляется. Но если брать хотя бы и алгебраические кривые, но высших порядков, то тот же узел может представить целый ряд особенностей в расположении ветвей, оставаясь все же двойною точкою: одна или обе ветви могут иметь в общей точке-узле точку перегиба, и в последнем случае по обе стороны двойной точки могут быть обращены одна к другой вогнутостью, или же последнее не имеет места. Вид узловой точки



весьма различен во всех этих случаях, и Плюккер подробно разбирает аналитические признаки появления каждого случая. Было бы совершенно невозможно останавливаться на их аналитической характеристике, но подобрать примеры каждого случая, дать точно вычерченную кривую и показать ее на лекции в аудитории возможно и полезно. Это натолкнуло бы одних заняться подробнее предметом, у остальных осталось бы сознание, что вопрос не исчерпан, и общее представление, какие частные случаи субсуммируются под одно общее понятие. То же относится к точкам возврата и затем к точкам тройным и т. д.

В качестве второго примера я останавлиюсь на значении *радиуса кривизны в точке возврата и в точке перегиба*, и в связи с этим на взаимном расположении кривой и ее эволюты вблизи подобных точек. Chr. Wiener в своем двухтомном „Lehrbuch der darstellenden Geometrie“ дает схематические чертежи; интересно подобрать примеры на каждый случай и вычертить как кривые, так и соответствующие эволюты. Это внесло бы существенную поправку в часто встречающееся утверждение, что в точке возврата радиус кривизны обращается в 0, в точке перегиба—в бесконечность.

Приведенных двух примеров достаточно, чтобы показать, что есть ряд вопросов теории кривых, которые в изложении трактуются суммарно, не вдаваясь в подробности, и потому оставляют в уме слушателя недостаточные и потому неверные сведения. Между тем демонстрация ряда кривых, иллюстрирующих интересные и поучительные частности, не отняло бы много времени.

Но даже в целях простого ознакомления с различными классами и типами кривых можно было бы использовать графические изображения их в достаточно большом масштабе, иногда приводя самые уравнения, указывая на особенности кривой, связь ее с другими, способы происхождения, и таким образом, не затрачивая излишнего времени, обогатить сведениями, которые крепче лягут в сознании, чем простое цитирование уравнения или даже вывод его из данного способа образования, еще ничего не говорящего о виде кривой.

Таким образом можно проследить изменение вида кривой при изменении величины входящих в ее уравнение параметров,—особенно интересны в этом отношении овалы Кассини и улитки Паскаля,—могли бы быть продемонстрированы различные типы кривых 3-го порядка, в том числе расходящиеся параболы Ньютона, центральная кривая 3-го порядка М. Шаля, далее кривые 4-го порядка, квадрат ординаты которых равен многочлену 4-ой степени, затем некоторые типы трансцендентных кривых, в особенности эпициклоидальные, имеющие такое важное значение в истории астрономии и в настоящее время в технике. Применение при преподавании такого атласа позволило бы более основательно познакомить с теорией и особенностями плоских кривых, чем это возможно в скромных рамках „Геометрических приложений дифференциального исчисления“. Еще более, пожалуй, имело бы значение такое обращение к инициации при преподавании в технической школе, где нет времени входить в тонкости и детали теории, а между тем в дальнейшем приходится иметь дело с разного рода кривыми и там возвращаться к тому, с чем можно и должно было познакомиться предварительно, в курсе математики.

К сожалению, готовых атласов подобного рода нет не только у нас, но и за-границей. Была одна попытка—трудами мюнхенского семинара была составлена одна тетрадь в 4 листа чертежей, но посвя-



щенная специальному, хотя и интересному вопросу о разложении вышших особенностей (тройных и т. д. точек) на элементарные.

Здесь в Харькове, благодаря счастливому совпадению, в числе моих слушателей было двое—Иван Амосович Божко, ныне, увы, скончавшийся, и Н. М. Душин. Благодаря им мне удалось обогатить геометрический кабинет наш коллекцией до 200 чертежей различных кривых.

Те примеры, о которых я говорил выше, у нас осуществлены и с успехом демонстрируются на лекциях. Мне казалось бы весьма желательным осуществить издание подобного атласа, который, конечно, должен сопровождаться пояснительным текстом, дающим для каждой кривой ее, так сказать, формуляр.

Теперь, когда к нам приходят слушатели с меньшей аналитической подготовкой, пользование при преподавании высшей математики наглядными методами является особенно настоящим.—И конечно, один атлас кривых—только одна капля, один кирпич в преподавании. Надо стараться осуществить изготовление у нас моделей для высшей школы, осуществить мастерскую наглядных пособий по высшей математике.

Д. Синцов.

## Жизненная энергия и ее нервные регуляторы.

Если сравнить между собою проявления жизни в растениях и в животных, то прежде всего мы заметим разницу в подвижности, в развитии механической энергии: в то время, как животные должны тратить свои силы на отыскание пищи и овладение ею, растительные организмы—за немногими лишь исключениями—довольствуются пищевыми материалами из неорганической внешней среды, которые (минеральные соли, вода, углекислота) они находят на всяком месте. Растениям поэтому нет надобности двигаться и тратить на это свои запасы энергии, которую они поглощают из солнечных лучей в значительном количестве, благодаря огромной поверхности своей зеленой листвы. Столь свойственное животному теплообразование (экзотермические процессы), наблюдаемое и у так наз. холоднокровных, происходит в явственной форме у растений лишь в особых случаях, напр. при прорастании семян. Здесь эндотермические процессы (поглощение живых сил солнечных лучей зелеными листьями и превращение их в потенциальную энергию) уступают первенство экзотермическим. Но обыкновенно температура взрослого зеленого растения не превышает  $t^0$  окружающей среды.

Если далее проследим за судьбой запасов химической энергии, которая из солнечных лучей перешла в сложные органические вещества, созданные синтетически в растениях (белки, жиры, крахмал и др.), то увидим, что они оказываются единственным источником для всех видов энергии животного организма. Последний получает все свои силы—механическое, химические, электрические, тепловые и др.—только из своей пищи, которая в конечном итоге происходит из растений. Впрочем, в последнее время все более и более накапливается фактов, указывающих на способность животного тела производить также и синтетические



химические процессы (эндо-термические); достаточно, напр. напомнить такое образование крайне сложного гемоглобина, этого столь важного кровяного пигмента. Возможно, что к этим же синтетическим процессам относится и образование животных ферментов (энзимов). Но в количественном отношении все эти случаи синтеза являются крайне незначительными сравнительно с экзотермическими распадами сложных органических соединений, сактами гидролитического характера при участии ферментов. Если сюда присоединить еще участие кислорода, который мы поглощаем в таком же количестве, сколько принимаем всей пищи (с расчетом на ее плотный остаток), то будем вправе обозначить химизм животной жизни, как окислительный метаморфоз с разрушением сложных органических веществ и с освобождением химической потенциальной энергии в виде живых сил.

Таким образом лучистая энергия солнца превращается в животном в силы, необходимые для функциональной деятельности его мускулов, нервов, мозга, сердца, желез и др. Растение накапливает солнечную энергию в такой форме (химической), которая наиболее пригодна для ее утилизации в животном организме, благодаря своей легкой превращаемости, и в механическую форму энергии, и в электрическую, и в тепловую, и в другие. У нас нет фактов, которые бы доказывали возможность введения запасов энергии в животное тело иным путем, кроме сложных органических веществ нашей пищи, напр., путем воздействия какого нибудь вида лучистой энергии. Точные опыты по обмену веществ показали, что животное тело, а также и человек, как раз столько же развивает живых сил (в виде механической работы и тепла), сколько их получает с пищей в виде потенциальной энергии. Следовательно, ни о накоплении сил в теле, помимо химизма, ни о получении энергии извне помимо пищи не может быть и речи.

Чрезвычайно важное следствие из сказанного сводится, между прочим, к тому, что если человек не будет сегодня, напр., работать физически, то это вовсе не значит, что завтра в его распоряжении будет излишнее, скажем, двойное количество мускульной силы. Причина та, что принятая пища—при участии кислорода, воды, ферментов—вся полностью разложится за 24 часа и весь запас ее силы проявится в виде тепла, которое уйдет полностью же во внешнюю среду. Динамическое равновесие не нарушится, приход равен расходу как для вещества, так и для энергии; пища доставила определенный запас химических напряженных сил, полностью потребленный за тот же период времени на развитие тепла, механической силы дыхания, сердца и других функциональных деятельностей.

Указанное соотношение между энергетизмом растения и животного придает последнему роль потребителя, жизнь которого характеризуется развитием кинетической энергии, активностью; последняя наиболее резко проявляется подвижностью и чувствительностью *sensu lato*. За исключением внешней полезной механической работы, вся энергия чelов. переходит из него во внешний мир только в виде теплоты, т.-е. в обесцененном виде. Из живого тела, следовательно, сила рассеивается, как и во всех процессах неорганической природы, в деградированной форме, в смысле увеличения энтропии.

При настоящем состоянии наших знаний, возможность использования образовавшейся в теле теплоты для каких либо форм его функциональных деятельностей (мускулов, нервов и др.) вполне отрицается. Это есть, действительно, отработанная, обесцененная энергия. Из взрослого человека, при обычном его пищевом и трудовом режиме, она исходит в течение 24 ч. в количестве, эквивалентно достаточном для поднятия



четверых взрослых людей с уровня моря вертикально на высоту Чатыр-Дага. В таком огромном количестве каждые 24 часа человек получает энергию с пищей и после ее использования в теле передает во внешний мир, преимущественно через кожу (85% и более) путем теплопроводения, термического лучеиспускания и испарения воды.

Переходя теперь к вопросу о способах использования химической энергии из пищи в разных органах, мы прежде всего замечаем, что главной формой является теплообразование, как непосредственный результат „окислительного метаморфоза“. На каждый грамм потребленного кислорода развивается, примерно,  $3\frac{1}{2}$  бол. калории. Развитие же мускульной силы, необходимой для дневной обычной механической работы взрослого рабочего (150000—200000 клгр.-мтр.), требует только  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$  долю всего суточного прихода энергии. Несомненно, однако, далеко не вся эта трудовая энергия переносится во внешний мир в виде „полезной“ работы; значительная часть произведенного мышечного напряжения остается в теле человека в виде теплоты. Кроме того современные физиологи признают, что для развития в мускулах одной единицы механической силы необходимо параллельное „одновременное“ образование 2—3 единиц химической энергии в виде тепла. Само собою понятно, что такой огромный переход напряженных химических сил в теплоту резко понижает коэффициент утилизации мышечной энергии (до 30—33% и даже менее). Тем не менее, как рабочий орган, мускул оказывается более приспособленным, с большим полезным действием, чем, напр., паровая машина, в которой около 90% развитой энергии (сгоревшего топлива) идет прямо на нагревание и только 10—12% на механическую работу. При более детальном изучении энергетизма работающего мускула однако оказалось, что в первые моменты его сокращения теплообразование значительно отстает от процесса механического изменения (укорочения и напряжения) и развивается полностью уже по окончании одиночного сокращения. Отсюда вытекает, что при механической своей работе, в первые ее моменты, коэффициент полезного действия—в вышеуказанном смысле—должен считаться гораздо выше, чем было означено выше для всего периода работы. При определенных условиях он и раньше исчислялся в 50% для всего этого периода; возможно, что для первых моментов одиночного сокращения его можно считать около 90%, если не больше.

Все эти численные указания относятся к опытам с мускулами лягушки. Нет никакого основания думать, что у теплокровных использование запасной энергии происходит менее целесообразно; скорее можно было бы допустить обратное, опираясь на некоторые данные, относящиеся к прогрессивной эволюции физиологических функций.

Что касается до развития энергии при нервных процессах, то в этом отношении непосредственных опытных данных имеется очень мало. В то время, как для мускульной ткани и для желез (слюнных, печени, почки) считается доказанным факт усиленного теплообразования во время функциональной деятельности, для нервов и мозга аналогичное развитие живых сил в виде тепла оказывается еще весьма проблематичным. А между тем с другой стороны, необходимость кислорода для их функциональной деятельности может служить достаточным основанием для допущения теплообразования при таковых процессах. Отсутствие прямого его обнаружения может быть объяснено незначительным размером такого освобождения живых сил, хотя, впрочем, новейшие методы дают возможность обнаружить повышение температуры исследуемых органов, не превышающее миллионных долей градуса Цельсия. Наиболее вероятное заключение сводится к тому, что затрату энергии



на нервные функциональные процессы следует признавать количественно весьма незначительную сравнительно с работою железистых органов и мускульных. Какова бы ни была истинная природа нервного процесса, электрическая, электрохимическая или еще более сложная, во всяком случае и в этих органах отработанная энергия переходит в теплоту и в таком виде поступает во внешний мир.

Таким образом, работа нервов, мозга, сердца, желез и мускулов совершается за счет энергии, развиваемой определенным химизмом, характерным для каждого органа. Свойства его и строение или, говоря вообще, его организация определяет направление и условия этого химизма, который представляет значительные разницы не только количественные, но и качественные, смотря по тому, в каком состоянии находится орган — в покое или в работе, после нее или, наконец, в состоянии функционального истощения. Очевидно, ради восстановления его первоначального равновесия необходимо участие, вернее — взаимодействие крови и органа и это тем более необходимо, чем выше организация животного тела. Хотя уже давно физиологи признавали возможность химической реституции сложных органических соединений в самом органе, внутри его специфических форменных элементов, после функционального распада этих химических источников энергии (в мышцах), однако прямых доказательств до сих пор не имеется.

То обстоятельство, что мускульная работа обыкновенно не сопровождается усиленным выделением азота мочою, объясняют тем, что белковые вещества этих органов не распадаются при этом в увеличенном размере, ибо не принимают прямого участия в развитии энергии. Если же, говорят далее, они и подвергаются во время работы некоторому потреблению, то сейчас же после нее эти сложные азотистые вещества снова восстанавливаются синтетически.

Не находя возможным признавать белки мускулов, этот основной важнейший их строительный материал, совершенно безучастными в динамогении и в то же время считая доказанным факт постоянства выделения азота мочою в покое и работе, физиологи уже давно сравнивали физиологическое значение этих веществ с потоком воды, движущей мельничное колесо: размер этого потока (resp. потребления белков) не зависит от того, вырабатывает-ли мельница муку или нет.

Здесь не место входить в рассмотрение этого вопроса. Еще в 1876 г. в своем сочинении „О происхождении мускульной силы“ я считал, на основании некоторых фактов, необходимым признать усиленное распадение белков во время мускульной деятельности, а стало быть, и их прямое участие в развитии тепла и механической энергии. Этого же взгляда держусь я и теперь. Если же в большинстве исследований не было вовсе найдено увеличенного распада белков во время работы (по постоянству азота мочи) или же в относительно незначительном размере, то по моему мнению, это объясняется допущением одновременного ослабления белкового распада в других органах. Следовательно, происходит компенсаторное выравнивание, в результате которого выделение азота мочою, resp. мерило белкового потребления остается во время мускульной работы таким же, как при покое, или же лишь незначительно увеличивается. Такая гипотеза вполне доступна опытной проверке, напр., путем химического исследования венозной крови из разных органов в покое и работе; кроме того, в пользу ее говорят данные из учения о физиологическом взаимодействии разных органов и тканей при достаточном питании и особенно во время голодания.



Здесь нет надобности приводить доказательства в пользу того общего биологического положения, что живая природа—говоря вообще и образно—стремится „достигать своих целей“ возможно экономичнее, с наименьшей затратой силы, вещества и времени и с наибольшим „пользой“. Целый ряд фактов из области физиологии вполне подкрепляют такой общий вывод: достаточно, напр., указать на закономерности движений глаз, на явление атрофии *ex inactivitate*, на рудиментарные органы, на превращение намеренных произвольных движений в автоматические, на физиологическое приспособление под влиянием упражнения и др. Особенно в механизме вращательных движений глаз вполне явственно обнаруживается принцип наименьшей траты энергии для достижения определенной цели—фиксирования данной точки пространства.

Исходя из этого, биолог вправе поставить общую проблему о тех способах и средствах, помощью которых та же био-экономическая закономерность проявляется в сфере развития и использования жизненной энергии, т. е. всех форм живых сил, участвующих в функциональной деятельности органов (мускулов, произвольных и непроизвольных, сердца, желез, нервов, мозга). Если живая природа также бережно относится к расходованию запасных сил, как и био-пластического материала (устройство костей, суставов и др.), то, очевидно, в организме должны находиться приспособленные для этой цели регуляторы.

Физиологам такие приспособления известны уже давно. 75 лет тому назад опыты с электрическим раздражением блуждающего нерва на шее впервые показали, что оно влечет за собой замедление сердцебиений и затем полную остановку; сердце остается в расслабленном состоянии. Тот факт, что возбуждение нерва *приостанавливает* функциональную деятельность органа, казался тогда многим настолько парадоксальным, что даже пытались объяснить его „истощением“ названного нерва вследствие электрического раздражения; по их мнению, этот нерв в действительности является двигателем для сердца, но легко „истощаемым“. В настоящее время считается вполне доказанным, что одной из функций этого нерва является торможение или задержание двигательных импульсов, развивающихся в особых узлах сердца. Вслед затем было открыто аналогичное тормозящее действие чревного нерва на движения кишек, именно на их двигательные нервные аппараты, заложённые в их стенках. Далее опыты сделали весьма вероятным существование нервов, тормозящих деятельность желез, напр., поджелудочной. Для сбережения сил сердца, усиленно затрачиваемых для преодоления сопротивления со стороны высокого давления крови в аорте, служит весьма чувствительный нервный регулятор в виде *n. depressor n. vagi*.

Для темы этой заметки приведенных указаний достаточно, и нам нет надобности указывать на целый ряд рефлекторных актов того же задерживательного характера, напр., для зрачка, желудка, глотки, мочевого пузыря и др., актов, действующих, как функциональные приспособления, предупреждающие излишнюю трату двигательной энергии и нервной.

Таким образом, мы видим, что в области *непроизвольных* функций, рядом с возбуждающими нервными аппаратами, вызывающими деятельное состояние органов или *развитие* в них функциональной энергии, существуют другие нервные образования, которые могут *тормозить* эту динамогению в большей или меньшей степени, т. е. регулировать размер развиваемых живых сил,



Что эта регуляция со стороны нервной системы служит сбережению жизненной энергии, на это указывает между прочим такой известный факт: собака с неповрежденными блуждающими нервами легче противостоит задушению, чем другая, у которой они были заранее перерезаны. Причина та, что у первой резервные силы сердца сохранились, а у второй, вследствие чрезмерно большой частоты сердцебиений, они были истощены. Некоторую аналогию можно найти в том факте, что железа (слюнная) после перерезки ее нервов так много вырабатывает и отделяет своего сока и так долго, что чрез некоторое время истощается и даже перерождается, тогда как при нормальных условиях покой даже после усиленной работы — дает возможность железе вполне восстановить свою работоспособность. Интересный пример саморегулирования мы встречаем в почках, которые работают попеременно: одна отделяет мочу, другая отдыхает; через некоторое время роли меняются. Такая очередная смена, весьма целесообразная и необходимая, производится по всей вероятности при участии нервной системы. Цель ее — сбережение работоспособности органа, который при своей функциональной работе развивает относительно огромное количество энергии (усиленное поглощение кислорода и выделение углекислоты, повышенное теплообразование).

Переходя теперь к произвольной сфере, к деятельности скелетных рубчатых мускулов, при волевых их движениях, импульсивных и рефлекторных, мы и здесь находим нервные влияния, действующие на них тормозящим или регулирующим образом. Что касается до рефлекторных движений, то уже давно был известен факт резкого их усиления вследствие отделения головного мозга. Этот вопрос был систематически исследован И. М. Сеченовым, который открыл в мозгу у лягушки „задерживательные“ центры для кожно-мышечных рефлексов. Будем ли мы признавать существование таких обособленных центров или нет, во всяком случае свойства и условия проявлений таковых функций, несомненно, указывают на то, что они приспособлены к сбережению или регулированию мускульных движений, вернее — двигательной энергии.

Чем выше организовано животное, тем более развиты тормозящие функции, тем возбудимее их мозговые аппараты, а следовательно, тем легче происходит сбережение двигательных сил.

При нормальных условиях мозговые тормозящие функции находятся в постоянном тоническом возбуждении, что, конечно, имеет огромное био-экономическое значение. Напротив, при известных заболеваниях и отравлениях тонус их может резко понижаться, и тогда достаточно уже слабого чувствительного раздражения извне, чтобы вызвать сильные рефлекторные движения, т. е. большую и беспорядочную трату мускульной энергии. Стройный порядок мышечной работы, составляющий столь характерный признак высокой организации, оказывается при этом резко нарушенным. Едва ли мы ошибемся, если скажем, что вообще чем сильнее и обширнее движения в какой-либо деятельности, тем труднее их координация и тем легче нарушается *бережливое* их пользование. Если у собаки срезать полушария большого мозга, то наступает длительная оцепенелость скелетной мускулатуры, мышцы оказываются сокращенными; происходит огромная трата сил, бесцельная и бесполезная. Существенной причиной оказывается устранение правильно регулирующего влияния высших центров.

К указанным примерам присоединим еще два факта, подтверждающих целесообразность тормозящих приспособлений в мозговых аппаратах в смысле правильного согласования расхода сил на движе-



ния, в целях био-экономии. При попеременных движениях конечностей во время ходьбы происходит рефлекторное торможение мускулов-антагонистов; так, во время сокращения сгибателей тормозятся центры разгибателей и наоборот. Согласование относится и к совместной одновременной иннервации мускулов ходьбы в обеих задних конечностях, resp. и обеих передних (у собаки и др.). Следовательно, такое, вне воли совершающееся, тормазное регулирование уменьшает расход силы, ибо устраняет сопротивление со стороны мускулов-антагонистов, на преодоление которого в противном случае потребовался бы новый расход энергии.

Другой факт, весьма убедительный, в том же направлении относится к эффектам искусственного (электрического) раздражения двигательных корковых центров мозга, которые являются материальным субстратом нашей воли. При раздражении какого-либо центра для определенной группы произвольных мускулов одновременно происходит сокращение последних и *расслабление* их антагонистов. Этим, очевидно, достигается целесообразное энергетическое приспособление в смысле наименьшей траты силы для получения того же механического результата. Так, напр., раздражением определенного участка коры большого мозга (психомоторного центра) мы вызываем поворот глаза кнаружи и одновременно расслабление мускула антагониста, вращающего глазное яблоко во внутрь.

Само собой понятно, что главный расход силы происходит в сфере *произвольных* движений, поступков, работы, всего нашего поведения. При полном покое человека и при наименьшем напряжении его окислительного химического метаморфоза все-таки почти 60% (1000 бол. калорий) развитых живых сил приходится на долю мускулатуры. Чем деятельнее, подвижнее человек, чем тяжелее его физическая работа, тем большая доля общего обмена веществ относится к мышцам. Отсюда понятно и пропорциональное возрастание потребности в пище.

Из этого уже априорно становится вероятным, что именно в этой области мы найдем высоко развитые функциональные приспособления для бережного регулирования в расходовании произвольной двигательной энергии. Ведь на одну и ту же трудовую задачу можно затратить и достаточный минимум силы и значительно больше. То чувство напряжения и усилия, которое вызывается нашей работой, относится—говоря вообще—к отрицательным чувственным актам или проще—возбуждает неудовольствие. Чем больше мы испытываем этого рода ощущение, тем сильнее растет такое чувство; оно переходит далее в недомогание, в чувство усталости, перенапряжения. Уже здесь мы находим побуждения к сокращению трудового напряжения до необходимого минимума. Выше мы видели, что такое стремление замечается и совершенно вне волевой сферы; следовательно, с точки зрения прогрессивной эволюции, здесь мы можем ожидать лишь дальнейшее развитие и совершенствование регуляторных функций для обширной сферы произвольной двигательной энергии с огромными ее затратами.

Усталость мы вправе рассматривать, как предостерегающий чувственный сигнал, заставляющий нас прекратить работу во избежание порчи самой живой машины. Если усталый мускул производит даже сравнительно небольшую работу, то это отразится на его дальнейшей работоспособности гораздо хуже, чем даже тяжелая работа для неустоленной мышцы. Избегая весьма неприятного чувства утомления, мы почти инстинктивно выбираем такие способы и условия работы, при которых физическое напряжение является наименьшим, т.е. при



которых устраняется или уменьшается и отдалается неприятное чувство усилия и усталости.

Сначала таким отбором приемов и движений руководит наша сознательная воля, а затем, путем повторения и упражнения, это происходит почти автоматически. В этом последнем обстоятельстве также заключается био-экономич. смысл, ибо автоматизация сберегает высшие силы нашего интеллекта, внимания, соображения, воли. То же самое относится к нашему стремлению вводить в свой труд и занятия известный стройный порядок, который устраняет лишние усилия и движения, лишнюю трату сил и оставляет, в строгой связности и согласованности, только существенно необходимые движения и вообще элементы работы. Очевидно и здесь волевая регуляция энергии направляет всю деятельность и организацию ее навыков в сторону максимальных достижений при наименьших затратах своих сил.

Совершенно аналогичные стремления мы встречаем и в механизации производительного труда. Здесь до минимума сокращаются траты мускульной энергии рабочего и вместе с тем в ту же единицу времени получается несравненно больше продуктов производства. Человек сберегает свои силы и передает свою двигательную, механическую работу машине, которая, сравнительно говоря, не знает ни усталости, ни обессиления. Чем выше развиты наука и техника, тем ближе то время, когда мы получим *искусственно*, машинами изготовленные пищевые вещества и освободимся от гегемонии сельского хозяина, когда техник даст нам действительно надолго прочные материалы, *искусственно* изготовленные не из растений и животных, для платья, обуви, белья и других вещей, когда мускульный производственный труд уменьшится в тысячи раз, а огромные запасы потенциальной аккумулированной энергии можно будет переносить в удобных аппаратах или легко передавать на расстоянии... Когда наступит такое время, тогда резко изменятся формы и содержание нашей практической жизни и самый социальный строй\*), произойдет огромное сбережение трудовой энергии, затрачиваемой так много ныне на изготовление „предметов первой необходимости“.

Таким образом и в сфере своего механического труда человек намеренно стремится к сокращению своих усилий, напряжения и траты своих сил. Достигаемая при этом экономическая выгода от механизации производства представляет собою лишь позднейшую формацию человеческих помыслов и пожеланий. В первобытное время, когда он с помощью топора и рычага начал увеличивать свои мускульные силы, когда он с огромною пользой начал заменять их силою ветра и потока воды, тогда он стремился не к накоплению хозяйственных благ, а просто к сбережению своей мускульной энергии и к увеличению чувства довольства при наименьших усилиях.

То, что мы видим теперь уже в механизации труда, напр., в некоторых производствах Сев.-Америк. Штатов, представляет собою лишь прогрессивное развитие той же био-экономической идеи или принципа, который заложен в прогрессивной эволюции двигательных или сократительных органов. Если мы присмотримся к ряду таких образований, начиная с простейшей активной протоплазмы и кончая высокоразвитыми произвольными мускульными волокнами у насекомых, птиц и др., то заметим постепенно увеличивающуюся структурную дифференцировку, увеличение массы все более стройно расположенного анизотропного ве-

\*) См. мое сочинение: „Труд и отдых“, социально-физиологический очерк. Харьков, 1921 г., стр. 94, 96, 108 и др.



щества, уменьшение недифференцированной саркоплазмы, усложнение организации и одновременно с этим усовершенствование двигательной функции: двигательный аппарат становится, говоря вообще, сильнее; на единицу массы и времени развивается больше энергии; степень ее утилизации значительно повышается вследствие прямолинейности и параллелизма хода волокон; сокращения становятся более скорыми, отрывистыми; склонность к слиянию их уменьшается, рабочие движения становятся более изощренными и приспособляемыми для разнообразных задач, требующих и мелких и быстрых сокращений, и сильных и тонических и т. п. Мало того, мускул и сам по себе (даже вырезанный, напр., из лягушки) приспособляется к потребностям своего труда, развивая тем больше энергии, чем больше встречает внешнего сопротивления своему сокращению.

Такое прогрессивное развитие нашего сократительного двигателя, конечно, исключает излишнюю трату сил, ибо последняя строго приспособляется к заданиям и по силе, и по скорости, и по направлению движения, и по его амплитуде. Самый ход его во времени может, согласно задачам работы, изменяться—то ускоряться, то замедляться, то держаться ровно, и всем этим высоким требованиям вполне удовлетворяет высоко развитый рубчатый произвольный мускул, не затрачивая лишней энергии и лишнего времени. Все это дает возможность мускулам, благодаря упражнению, специализироваться в многочисленных направлениях и вместе с тем—работать гораздо бережливее, сравнительно с менее дифференцированными, менее усовершенствованными мышечными или вообще—сократительными образованиями.

Те энергетические и „производственные“ выгоды, которые заключаются в прогрессивном развитии организации и функции двигательного аппарата, наблюдаются и в произвольных действиях человека, руководимых не ощущениями (рефлекторно, импульсивно), но рассудком и знанием. Борьба разумной воли с нашими эмоциями, которые так часто ведут к огромной, непроизводительной затрате энергии, становится понятною с той же био-экономической точки зрения. Чем выше „взвинчена“ чувственная сфера, напр., у неврастеников, истеричных, чем сильнее гиперэстезия, тем труднее эта борьба, тем слабее регулирование развиваемой энергии. Неустойчивое душевное равновесие является одной из сильных помех для правильной ее утилизации. Несомненно, правы те, которые говорят, что хорошее самочувствие и душевное равновесие являются одним из лучших условий для плодотворности усилий и труда. В этой сложной системе психических свойств и актов мы встречаем дальнейшее развитие высших регуляторов, помощью которых человек научается бережно относиться к своей энергии, мускульной и умственной. Рядом с таким признаком культурного совершенствования, как прогресс технического труда, столь же отчетливым критерием является и все возрастающая бережливость по отношению к силам, времени и веществу, по мотивам внутреннего порядка, а не какого-либо внешнего принуждения. О таковых высших регуляторах нам придется говорить в другом месте.

**В. Данилевский.**