ТРУДЫ

КРЫМСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ проф. И. И. ПУЗАНОВА

Том III

Выпуск 2

КРЫМСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ИБ-606

ТРУДЫ

КРЫМСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

80213
ИЗ БИБЛИОТЕКИ И. И. БАБКОВА

ВЫХОДЯЩИЕ ПОД РЕДАКЦИЕЙ
проф. И. И. ПУЗАНОВА

Том III

Выпуск 2

КРЫМСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1932 г.

Сдано в производство 9/XII—31 г.
Подписано к печати 14/V—32 г.
12¾ печ. л. Пл. шр. 50 т. зн. Ст. ф. Б 4.

Напечатано в 1-й Гостиполитографии „Крымполиграфтреста“ в Симферополе в количестве 1150 экз. Лит. Крымнаркомпроса № 6280. Заказ № 5898.
1932 г.

Памяти М. М. Францева

Настоящий выпуск „Трудов Института", посвященный памяти И. И. Тихановского, был сдан в печать директором Института М. М. Францевым. За краткий промежуток времени, прошедший с тех пор, Институт понес еще одну тяжелую утрату: в ночь с 7 на 8 августа 1931 г. после продолжительной болезни скончался директор Института Михаил Михайлович Францев. Таким образом, редакция „Трудов" поставлена в грустную необходимость начинать настоящий, и без того траурный, выпуск строками, посвященными памяти покойного.

Михаил Михайлович Францев родился в 1888 году. Основной профессией его было преподавание географии; политической работой он стал заниматься еще в 1904 году, подвергшись аресту и преследованию со стороны полиции. В 1905 году он уехал в Германию в качестве политического эмигранта. Возвратившись в Россию и вступив в 1918 г. в ВКП(б), М. М. проявил кипучую политическую деятельность в Красной армии и советских учреждениях Орловской губернии. В Крым М. М. приехал в 1926 году, заведуя Кабинетом партработы ОК ВКП(б) и марксистскими областными курсами в Алупке. С 1930 г. он преподавал в различных учебных заведениях Симферополя, а с февраля 1931 г. был назначен директором Крымского научно-исследовательского института.

Как видно из предыдущего, М. М. недолго пробыл на своем последнем ответственном посту, однако, за это время успел сделать многое. Как человек весьма широких взглядов, он сразу оценил значение, какое Институт мог бы иметь для изучения производительных сил и культуры Крыма при наличии достаточных материальных возможностей и надлежащей увязке с правительственными и научно-хозяйственными организациями Крыма. Проведя намечавшуюся еще раньше реорганизацию Института в самостоятельный научно-исследовательский институт краеведения, М. М. всю свою энергию и влияние употребил на то, чтобы упрочить материальное положение Института, приблизить его работу к запросам социалистического строительства, и успел пробудить большой интерес к Институту в партийных и правительственных кругах. Так, М. М. подписаны договоры с Крымгоспланом на проведение крупных работ по экономическому райониро-

ванию Крыма, и с Крымгизом на издательство научно-популярной литературы. Нет сомнения, что если бы не безвременная смерть М. М. Францева, организационно-неустойчивое положение, в котором Институт пребывает последние 2 года, уже нашло бы свое разрешение в положительную сторону.

Сотрудники Крымского научно-исследовательского института хранят лучшие воспоминания о покойном, как о товарище и администраторе. Мир праху его!

Редакция.

В. Г. Кастров и Б. М. Эйдельсон

Иван Иванович Тихановский

Некролог

Иван Иванович Тихановский родился 7 июня 1893 г. в г. Сарапуле Вятской губернии. Высшее образование он получил в Казанском университете, который окончил в 1915 г. по физико-математическому факультету. Его интерес к атмосферной оптике, которой он посвятил почти всю свою научную деятельность, зародился еще в студенческие годы. На 3-ем курсе университета им была написана работа на предложенную факультетом тему о поляризации света, рассеянного в атмосфере. За эту работу Иван Иванович был премирован золотой медалью. По окончании университета ему было предложено остаться при факультете для подготовки к научной деятельности, однако, по обстоятельствам военного времени Ивану Ивановичу пришлось поступить преподавателем математики кадетского корпуса в Ташкенте, куда он и переехал со своей семьей (женой и дочерью). Несмотря на неблагоприятные обстоятельства, Иван Иванович не переставал интересоваться научными вопросами, производя атмосферно-поляриметрические измерения. В 1918 г. Иван Иванович перешел в только что возникший Туркестанский университет в качестве преподавателя физики. Здесь он серьезно занялся разработкой методики измерения капиллярной постоянной жидкостей, продолжая работать и по атмосферной оптике. В Туркестанском университете Иван Иванович пробыл до 1922 г. В 1921-22 годах, работая по совместительству в Метеорологическом институте в качестве метеоролога, он занимался изучением прозрачности воздуха. За время пребывания в Туркестанском университете Иван Иванович напечатал 5 научных работ. Одна из них, а именно „Различие слагающих поляризации неба“, представляет выдающийся интерес. Эта работа посвящена явлению, впервые обнаруженному Иваном Ивановичем и названному впоследствии полихроизмом поляризации. В 1922 г. Иван Иванович переехал в свой родной город Сарапуль, где работал в течение года в качестве преподавателя физики и метеорологии сельскохозяйственного практического института и преподавателя физики и математики школы 2-й ступени. Однако,

эта деятельность не удовлетворяла Ивана Ивановича, и он стремился возобновить преподавательскую и научную работу в вузе. К этому времени общее число печатных работ Иван Ивановича было сравнительно невелико, однако, знавшие его лично и по работам такие специалисты физики и геофизики, как О. Д. Хвольсон, А. П. Афанасьев, Н. Н. Калитин, В. В. Коврайский, Г. А. Тихов, не сомневались в том, что в лице Ивана Ивановича наука имеет будущего серьезного ученого. Их рекомендации сыграли немаловажную роль в избрании Ивана Ивановича в 1924 г. на кафедру физики Крымского университета. Возлагавшиеся на него надежды Иван Иванович полностью оправдал. В течение первого же года его работы в университете им было напечатано 10 различных работ, частично подготовленных или задуманных в предыдущие годы. После закрытия Крымского университета Иван Иванович перешел в организованный на его месте Педагогический институт, а с открытия Крымского научно-исследовательского института заведывал также его секцией физики и геофизики.

Останавливаясь на научных исследованиях Ивана Ивановича, надо отметить, что большинство его работ посвящено рассеянию света в атмосфере и поляризации неба. Наблюдения над поляризацией неба в Ташкенте и затем в Крыму во время летних экспедиций на Ай-Петри, Караби-Яйлу и на Южный берег дали Ивану Ивановичу весьма богатый материал, позволивший ему сделать ряд ценных выводов относительно зависимости этого фактора от различных атмосферных условий, высоты солнца, о так называемой дисперсии поляризации и т. п. Кроме того, им была разработана методика самых измерений поляризации, усовершенствован прибор, служащий для ее измерения (поляризационный фотометр Мартенса). Накопленный Иваном Ивановичем эмпирический материал по поляризации рассеянного света все более и более подводил его к разрешению вопросов теории этого явления. В ряде работ, относящихся к 1926, 27 и 28 годам, Иван Иванович приходит постепенно к созданию остающейся до настоящего времени наиболее совершенной теории рассеяния света для случая абсолютно чистой и сухой атмосферы. За работы по атмосферной оптике в 1927 г, Наркомпросом РСФСР ему была присуждена денежная премия, а в 1929 г. предоставлена научная командировка в Потсдамскую обсерваторию для их продолжения. Рефераты работ Ивана Ивановича в иностранных физических и геофизических журналах, приглашения на международные съезды по вопросам атмосферной оптики, которые стал получать Иван Иванович, избрание, наконец, в международную актинометрическую комиссию,—все это красноречиво говорило о том, что его труды получили достойную оценку также и за границей и выдвинули Ивана Ивановича в ряды наиболее крупных специалистов международного масштаба. Весьма знаменательным в этом отношении является то, что, когда в Германии было приступлено к изданию об-

ширнейшего труда по геофизике („Handbuch der Geophysik"), то к участию в нем из всех советских ученых был привлечен только один Иван Иванович. Всего за несколько дней до начала болезни, которая свела его в могилу, Иван Иванович отослал в редакцию первую меньшую часть своей работы: „Тепловой баланс стратосферы". Другая часть, которая обещала быть особенно интересной: „Оптика атмосферы", осталась ненаписанной.

Параллельно с научной работой развертывалась и организационная деятельность Ивана Ивановича. Иван Иванович занял кафедру, которой в свое время заведывали такие лица, как ставшие теперь академиками А. Ф. Иоффе и Кордыш, но перед приездом Ивана Ивановича некоторое время кафедра оставалась вакантной, физический кабинет и научная работа в нем пришли в состояние полного упадка и дезорганизации. Иван Иванович с большой энергией и любовью к делу принялся за приведение в порядок, переоборудование и расширение кабинета. Весьма скоро кабинет сделался неузнаваемым и с полным правом мог быть назван одним из наилучших в университете. Осенью 1924 г. по ходатайству Ивана Ивановича он был переименован правлением университета в физический институт.

Организаторские способности Ивана Ивановича проявились, пожалуй, еще в большей мере в подборе своих сотрудников и постановке заглохнувшей было научной работы кафедры. Путем еженедельных научных собраний (коллоквиумов), специальных курсов, которые он каждый год читал по тому или иному разделу теоретической физики, Иван Иванович постепенно втягивал в самостоятельную научную работу младших работников кафедры, которые почти все или только что окончили Крымский университет или Педагогический институт или еще состояли студентами последних курсов. Приэтом он с исключительным вниманием следил за их первыми робкими шагами, ободряя их и помогая своими советами и указаниями. В настоящее время сотрудники кафедры физики КПИ и секции физики и геофизики КНИИ являются его непосредственными учениками.

Иван Иванович был, несомненно, одним из ученых нашего Союза, наиболее отчетливо сознававших задачи науки в деле строительства социализма. Сознавая всю лживость лозунга „наука для науки", он смотрел на научную деятельность лишь как на одну из форм своего участия в борьбе пролетариата. Поэтому он с большим интересом берется за работы, имеющие непосредственное актуальное значение для народного хозяйства в переживаемый нами реконструктивный период.

Считая, что одним из наиболее ценных естественных богатств Крыма является его целебный воздух и солнечная радиация, Иван Иванович посвятил много труда сравнению чистоты атмосферы и ее прозрачности в различных пунктах Южного берега и горной части Крыма. Кроме того, Иван Иванович исследовал радиоактивность крым-

ских источников, физические свойства крымских строительных материалов, разработал программу наблюдений над видимостью железнодорожных сигналов и т. п. После крымского землетрясения он принял самое активное участие в предпринятой Академией наук организации при Научно-исследовательском институте сейсмической станции, которой он затем заведывал до самой смерти. Не ограничиваясь лишь административной работой по заведыванию станцией, он вместе с тем вел и серьезную научную работу; так им была определена глубина залегания очагов крымских землетрясений.

Общественная работа Ивана Ивановича особенно широко развернулась, когда в 1929 г. он был избран председателем месткома Крымск. пед. ин-та и Крымск. научно-исслед. ин-та. Иван Иванович видел, что здесь открывается обширное поле для живой неотложной работы, и вложил в нее максимум энергии, не смущаясь тем, что полное отсутствие отдыха и то нервное напряжение, в котором он с этого времени постоянно находился, самым серьезном образом подтачивали его здоровье. Организация стенной газеты, социалистического соревнования и ударничества среди научных сотрудников и технического персонала в коллективе КПИ и КНИИ зародились и развивались по инициативе и под непосредственным руководством Ивана Ивановича. Технические сотрудники нашли в нем, как в председателе МК, горячего защитника своих бытовых и культурных интересов. Особенное внимание Иван Иванович уделял такой постановке профсоюзной работы, при которой она смогла бы максимально служить интересам производства. Те задачи, которые Иван Иванович, как председатель МК, ставил перед коллективом, часто казались многим неосуществимыми, но его личный энтузиазм, уменье находить себе помощников и будить в них интерес к работе неуклонно вели к их разрешению. Достигнутые за короткое время успехи поставили коллектив КПИ и КНИИ в ряды передовых коллективов города. В то же время развертывалась и общественная работа Ивана Ивановича вне стен вуза. Он редактировал (без вознаграждения) научно-технический отдел газеты „Красный Крым“, максимально стремясь приэтом привлечь научных работникиков Крыма к популяризации своих знаний среди трудящихся масс. Кроме того, Иван Иванович читал лекции для просвещенцев по вопросам научно-философского характера, принимал самое деятельное участие в работе Варнитсо, членом которого он состоял с 1928 г., и т. д. Научная и общественная деятельность Ивана Ивановича получила соответствующую оценку со стороны пролетарского студенчества КПИ и общественных организаций во время просмотра профессуры в 1930 году, который превратился для Ивана Ивановича в настоящий триумф. Постепенно Ивану Ивановичу становилось все яснее, что для наиболее полного участия в строительстве нашей страны недостаточно оставаться лишь единомышленником коммунистической партии, а необходимо также быть с ней

организационно тесно связанным. Весной 1930 г. Иван Иванович вступил в ВКП(б). Однако, ему не удалось в достаточной мере развернуть свои силы и энергию на партийной работе. Здоровье его было весьма сильно расшатано непосильной работой последних лет. Он тяжело заболел 4 августа того же года и больше уже не поправлялся. Но и в постели он продолжал с самым живым интересом следить за жизнью коллектива КПИ и КНИИ и за работой кафедры. Несмотря на весьма тяжелое состояние, он по существу продолжал руководить последней до самой смерти. Иван Иванович умер 11 октября в Рентгеновском институте. Точный диагноз его болезни удалось установить только после вскрытия. Причиной смерти оказалось общее заражение крови на почве случайной инфекции, с которой не справился, хотя и долго боролся, страшно переутомленный организм.

Список научных работ И. И. Тихановского.

1. Поляризация неба. „Изв. Турк. Отд. Рус. геогр. общ.“, т. XIV, вып. 1, 1918.

2. Из истории календаря. „Туркест. учитель“ № 1—2, 1918.

3. Об отношении кадетов к балловой оценке и учебным предметам. „Туркест. учитель“ № 3-4, 1918.

4. Поляризация неба, как местный признак погоды. „Мироведение“ № 2 (41), 123, 1921.

5. Различие окраски слагающих поляризации неба. „Мироведение“ № 2 (41), 130, 1921.

6. Поляризация небесного света в Ташкенте за 1916—1921 годы. „Мироведение“ № 1 (42), 23, 1922.

7. Пучки Haidinger'а и их применение к наблюдениям над поляризацией небесного света. „Мироведение“ № 2 (43), 88, 1922.

8. Поляризация небесного света в Ташкенте в 1922 г. „Мироведение“ № 1 (44), 43, 1923.

9. Die Farbe der Polarisationskomponenten des Himmelslichtes. „Meteorolog. Zeitschr.“. B. 41, 173, 1924.

10. Теория определения капиллярной постоянной жидкостей способом отрывания кольца ЖРФХО часть физич., т. LVI, 1924.

11. Theorie der Bestimmung der Kapillarkonstanten der Flüssigkeiten durch die Methode der Ringabreissung, „Phys. Zeitschr.“. B. 25, 299, 1924.

12. Der Polychroïsmus der Himmelspolarisation. „Phys. Zeitschr.“. B. 25, 390, 1924.

13. Спектральная поляризация небесного света в Ташкенте. „Метеоролог. вест.“. 1924.

14. Polarisation des Himmelslichtes und Sonnenhöhe, „Meteorolog. Zeitschr“, B. 41, 352, 1924.

15. Beiträge zur Theorie des Polarimeters Martens. „Phys. Zeitschr.“, 482, 1924.

16. Инструкция для визуальных наблюдений над прозрачностью воздуха. „Мироведение“ № 2 (47). 216, 1924.

17. Явление поляризации света в естественной мутной среде—атмосфере. ЖРФХО часть физич. т. 56, 664, 1924.

18. Метод измерения коэффициента прозрачности нижних слоев атмосферы. ЖРФХО часть физич. т. 56, 672, 1924.

19. Zur Theorie der Abreissmethode. „Phys. Zeitschr.“. B. 26, 522, 1925.

20. Результаты Ай-Петринской экспедиции Физического института Крымского университета (совместно с В. Г. Кастровым). „Бюллетень погоды и состояния моря Гимеслужбы Черноморей“. № 1, 7, 1926.

21. Zur Frage nach der Einwirkung von Staub und Feuchtigkeit auf die Himmelspolarisation. „Meteorolog. Zeitschr.". B. 43, 288, 1926.

22. Resultate der Messungen der Himmelspolarisation in verschiedenen Spektrumabschnitten. „Meteorolog. Zeitschr.". B. 43, 288, 1926.

23. Оптика Крыма. „Труды КНИИ" т. 1. вып. 1, 3, 1926.

24. Spielt die sekundäre Diffusion in der Atmosphäre eine bedeutende Rolle in der Himmelspolarisation? „Meteorolog. Zeitschr"., B. 43, 361, 1926.

25. К вопросу о прозрачности атмосферы в Феодосии (совместно с Б. М. Эйдельсоном). „Бюллетень погоды и состояния моря Гимеслужбы Черноморей" № 13, 1926.

26. Мутность земной атмосферы вообще и в Феодосии в частности. „Бюллетень погоды и состояния моря Гимеслужбы Черноморей" № 18, 1926.

27. Поляризация небесного света. „Мироведение" № 1, 1926.

28. Атмосферное рассеяние света. „Успехи физич. наук" № 4, 1926.

29. Die Bestimmung des optischen Anisotropiekoeffizienten der Luftmoleküle durch Messungen der Himmelspolarisation. „Phys. Zeitschr." № 7, 1927.

30. Исследования поляризации небесного света. „Журн. Геофиз. и Метеоролог." № 2, 1927.

31. Результаты Караби-Яйлинской и Ай-Петринской геофизической экспедиций Крымск. научно-исслед. ин-та в 1926 г. „Бюллетень погоды и состояния моря Гимеслужбы Черноморей" № 18, 1927.

32. Theorie der Lichtzerstreuung in der Erdatmosphäre. „Phys. Zeitschr." № 20, 1927.

33. Zur Theorie der Lichtzerstreuung in der Erdatmosphäre. „Phys. Zeitschr." № 20, 1920.

34. Теория поляризации и яркости небесного света для абсолютно-чистой атмосферы. „Известия КПИ" т. II, 175, 1928.

35. Инструкция для наблюдений над ореолом (сиянием) около солнца. Издание ОПИКа 1928.

36. Результаты некоторых геофизических измерений на Ай-Петри летом 1927 г. (совместно с А. Э. Дейлем), „Бюллетень погоды и состояния моря Гимеслужбы Черноморей", № 19, 1928.

37. Оптическая станция в Симферополе. „Труды КНИИ", т. 2, 6, 1928.

38. Zur Methodik der Messungen mit dem Aitkenschen Kernzähler. „Meteorolog. Zeitschr." № 3, 107, 1928.

39. Eine Bemerkung über die Abhängigkeit der maximalen Himmelspolarisation von der Sonnenhöhe. „Meteorolog. Zeitschr." 45, 390, 1928.

40. Optische Station in Simferopol. „Zeitschr. für Geophys." 384, 1928; „Meteorolog. Zeitschr." 45, 390, 1928.

41. Über den Einflus des Polychroïsmus auf die beobachtete Himmelspolarisation „Meteorolog. Zeitschr." 45, 480, 1928.

42. Zur Theorie der Messung der Himmelspolarisation. „Meteorolog. Zeitschr." 46, 439, 1929.

43. Симферопольская сейсмическая станция Академии наук СССР при КНИИ. „Труды КНИИ" т. 2, 15, 1929.

44. Геофизический центр при Крымском педагогическом институте (1924—1929). „Известия КПИ" т. 3, 1930.

45. Некоторые результаты исследования физических свойств крымского строительного камня. „Труды КНИИ" т. 3, 65, 1930.

46. Глубина залегания очага крымских землетрясений. „Труды КНИИ", т. 3, 69, 1930.

47. К методике изучения видимости жел.-дор. сигналов при различных состояниях мутности атмосферы. „Труды КНИИ" т. 3, 71, 1930.

48. Бюллетень Оптической станции КНИИ за 1928 г. „Труды КНИИ" т. 2, 21, 1929.

49. Бюллетень Оптической станции КНИИ за 1929 г. „Труды КНИИ" т. 3, 74, 1930.

Пять лет Оптической станции

Возникновение и развитие Оптической станции

В. Г. Кастров

История Оптической станции неразрывна связана с именем ее основателя проф. Ивана Ивановича Тихановского. Без преувеличения можно сказать, что история станции—это в то же время одна из страниц его жизни. Днем возникновения станции надо считать 18 июля 1926 г., когда начались первые систематические наблюдения над видимостью Чатырдага.

Существование станции не было официально оформлено, программа наблюдений была весьма скромной, но начало было уже положено. Для Ивана Ивановича не было никакого сомнения в том, что станция жизненна и необходима, и он вложил в это дело максимум энергии и труда, чтобы добиться такого его развития, при котором станция могла бы удовлетворить всем тем разнообразным запросам, которые ставили перед ней наука и народное хозяйство. Программа станции стала весьма быстро расширяться как за счет визуальных, так и за счет инструментальных наблюдений. Приэтом некоторые простейшие приборы (угломер для измерения радиуса околосолнечного сияния, квадрант для определения сплюснутости небесного свода и т. п.) были изготовлены в Физическом институте. Величина поляризации небесного света определялась с помощью поляриметра Мартенса, принадлежавшего лично Ивану Ивановичу; интенсивность солнечной радиации в течение довольно продолжительного времени измерялась актинометром Михельсона, который удалось достать во временное пользование в Севастопольской морской обсерватории. Кроме того, Иван Иванович пользовался почти каждой получкой средств на Физический институт, чтобы внести хотя бы маленькую сумму на приобретение приборов, которые были бы полезны для Оптической станции. Так постепенно были приобретены актинометр Михельсона, квадрант Буша и Енсена для определения высоты нейтральных точек, цианометр Линке, визиметр Виганда и т. д. По мере расширения программы все более и более росло значение станции и ее научный вес. После доклада о станции, который сделал Иван Иванович в 1928 г. на немецком съезде естествоиспытателей и врачей в Гамбурге, и небольшой

заметки, помещенной в „„Zeitschrift für Geophysik“ и „Meteorolog. Zeitschrift“, целый ряд геофизических и метеорологических учреждений и обсерваторий, а также и отдельные ученые пожелали вступить с ней в научную связь и обмен своими работами. Наиболее ценной для Оптической станции оказалась связь с Давосской обсерваторией, присылающей станции свои труды, являющиеся в настоящее время основными в области светоклиматологии, и с Бюро погоды департамента земледелия Соединенных штатов. Последнее высылает станции бесплатно издаваемый им журнал „Monthly weather review“, который является одним из наиболее солидных международных метеорологических журналов. Стало вполне очевидным, что станция получила в ученом мире достойную оценку.

В настоящее время на станции наблюдаются все основные атмосферно-оптические элементы. Нельзя не упомянуть, что в настоящее время существует лишь очень небольшое число пунктов, в которых выполняется подобная обширная программа. Но если в некоторых из них в известных направлениях работа, несомненно, развернута значительно шире, то в отношении некоторых элементов Симферопольская оптическая станция по имеющимся у нас сведениям является единственной. Так, повидимому, нигде столь широко не поставлены систематические измерения поляризации небесного света. Однако, по мере расширения программы наблюдений все труднее становилось обслуживание станции. Правда, Иван Иванович постоянно привлекал в порядке добровольности своих ближайших сотрудников и студентов, специализирующихся по физике, к наблюдательской работе, однако, главной целью, которую он приэтом преследовал, было заинтересовать их вопросами атмосферной оптики и дать толчок к самостоятельным научным работам в этой области. Этой цели Иван Иванович легко достигал, заражая окружающих собственным живым интересом и энергией, однако, основная наблюдательская работа продолжала оставаться на плечах самого Ивана Ивановича и его жены Веры Никаноровны Тихановской. Особенно тяжело им приходилось в летние месяцы, когда в ясные дни наблюдения производятся почти каждые 2 часа. Только сравнительно недавно Ивану Ивановичу удалось добиться для Оптической станции половины наблюдательской ставки в Крымском научно-исследовательском институте, при котором находится станция, и явилась возможность пригласить платного наблюдателя, которому и поручена часть работы. Однако, до самого последнего времени самые тяжелые наблюдения, производящиеся при восходе солнца, лежали попрежнему на Иване Ивановиче и Вере Никаноровне.

Несмотря на свою перегруженность педагогической, административной и общественной работой и ставшее в последнее время сильно сказываться недомогание, Иван Иванович не только не бросил забот о станции, но энергично продолжал добиваться ее дальнейшего рас-

ширения. По его докладу в комиссии по планированию научно-исследовательской работы при Крымплане весной прошлого года последняя, учитывая большое значение станции для народного хозяйства Крыма, признала необходимым преобразовать ее в Атмосферно-оптическую обсерваторию. До настоящего времени, однако, это мероприятие остается еще не реализованным. 16 июля текущего года по ходатайству Наркомпроса Крымциком станции было присвоено название „Оптической станции имени проф. И. И. Тихановского".

Цели и задачи Оптической станции

В. Г. Кастров

При организации Оптической станции Иван Иванович преследовал первоначально, главным образом, теоретические цели. Для проверки изысканий, приведших Ивана Ивановича к созданию наиболее совершенной в настоящее время теории рассеяния света в земной атмосфере, нужен был большой систематический материал по поляризации небесного свода. Кроме того, накопление систематического материала необходимо для решения целого ряда других теоретических вопросов атмосферной оптики. Между тем, хотя атмосферно-оптические наблюдения велись и ведутся в большом числе пунктов земного шара, однако, они почти всегда носят спорадический характер и обнимают сравнительно небольшие периоды времени. Поэтому в большинстве случаев эти наблюдения оказываются недостаточными для решения указанных проблем. Весьма широкую систематическую программу в СССР имеет актинометрическое отделение Магнитно-метеорологической обсерватории в Слуцке, недавно преобразованное в Актинометрический институт. Однако, его географическое положение является сравнительно мало выгодным. Низкое положение солнца и малая продолжительность дня не позволяют проследить ход оптических элементов в течение круглого года с необходимой в некоторых вопросах подробностью. Кроме того, в течение значительного времени окрестности Слуцка бывают покрыты снегом, что оказывает весьма существенное влияние на многие атмосферно-оптические элементы. Это обстоятельство значительно усложняет изучение последних.

Симферополь, благодаря своему положению на юге СССР, в этих отношениях, несомненно, обладает существенными преимуществами. Однако, роль Оптической станции далеко не исчерпывается областью теоретических исследований. Наоборот, по мере развития станции в ее программе все больший и больший вес приобретают вопросы практического характера. Можно указать целый ряд отраслей народного хозяйства, для которых атмосферно-оптические элементы имеют первостепенное значение. Сюда, во-первых, должно быть отнесено сельское хозяйство во всех его видах. Развитие и жизнь всякого растения в первую очередь определяется количеством лучистой энергии,

которое оно может использовать. Здесь не место останавливаться подробно на этом вопросе; он всесторонне рассматривается во всех курсах сельскохозяйственной метеорологии. Укажем только ввиде примера возможного практического применения результатов измерения интенсивности солнечной радиации и числа часов солнечного сияния, производимых Оптической станцией, на то, что знание этих элементов дает возможность теоретически рассчитывать наибольшие возможные урожаи. Понятно, что это имеет очень большое значение, особенно при выборе новых сельскохозяйственных культур.[1]

Для всех видов транспорта первостепенное значение имеет видимость отдаленных предметов (сигналов, маяков и т. п.). Изучение видимости и зависимости ее от различных метеорологических условий также входит в программу Оптической станции. Конечной задачей в этом направлении является разработка методов предсказания видимости тех или иных объектов на несколько дней вперед. Актуальность этого вопроса для транспорта, а также и для целей обороны страны не требует пояснения.

В курортном деле наиболее важным оказывается изучение коротковолновой радиации солнца и неба. Кроме того, оптические наблюдение позволяют судить о физической чистоте воздуха, имеющей большое самостоятельное значение в курортном деле. Некоторая отдаленность Симферополя от Южного берега, где расположены все крымские курорты, не понижает значения работы станции. Действительно, как показали одновременные наблюдения, в ходе атмосферно-оптических элементов в Симферополе и на Южном берегу существует почти полный параллелизм.[2] Это обстоятельство позволяет, базируясь на непрерывно производящихся наблюдениях станции, путем краткосрочных экспедиций произвести сравнительную оценку чистоты и прозрачности воздуха в различных пунктах Южного берега.

Кроме того, многолетний систематический материал, накапливаемый станцией, позволит сделать ряд весьма ценных выводов относительно возможности предсказания погоды по изменениям оптических элементов (прозрачности воздуха, поляризации и синеве неба, видимости и т. д.). Вышеперечисленным, конечно, далеко не исчерпывается практическое значение станции, однако, и сказанного уже достаточно для того, чтобы убедиться в том, что это значение весьма существенно и разносторонне.

Особым разделом работы станции, кроме того, является разработка методики атмосферно-оптических наблюдений.

---

[1] См., напр., С. К о з и к. О пределе повышения урожайности хлопчатника. „Метеорологический вестник“ № 7, стр. 188, 1929 г.

[2] В. Г. К а с т р о в. Некоторые выводы из актинометрических измерений на Ай-Петри, „Труды Крымского научно-исслед. ин-та“, т. III, вып 1, стр. 77, 1930 г.

Р. А. А л л и к. Опыт сравнения прозрачности воздуха в Ялте и в Симферополе, „Труды Крымского научно-исслед. ин-та“, том III, вып. 2, 1931 г.

Экспедиционная работа Оптической станции

И. И. Попов

Кроме систематических наблюдений оптической станции над различными радиационными и атмосферно-оптическими факторами в самом Симферополе, ею были организованы экспедиции и выезды отдельных сотрудников в разные пункты Крыма с целью произведения в них тех или иных наблюдений.

За время с 1926 по 1931 год, т. е. за 5 лет существования Оптической станции, с этой целью были организованы 10 различных выездов, которые ниже перечислены.

1. Экспедиция на Караби-Яйлу и Ай-Петри в июне и июле 1926 года в составе И. И. Тихановского и В. Г. Кастрова. Произведены измерения поляризации небесного света, измерения содержания пыли в атмосфере, электропроводности воздуха; кроме того, по пути следования была произведена сравнительная съемка запыленности атмосферы в ряде пунктов степного, предгорного и горного Крыма. Подробные результаты экспедиции опубликованы.[1]

2. Экспедиция на Ай-Петри в июне 1927 г. в составе И. И. Тихановского, Р. А. Аллик, А. Э. Дейль, И. И. Попова и К. А. Семендяева. Были произведены поляриметрические измерения, измерения интенсивности солнечной радиации, прозрачности нижних слоев атмосферы по способу Соссюра, суточного хода электропроводности атмосферного воздуха. Производились специальные исследования хода максимальной поляризации, дисперсии поляризации и т. д. Результаты опубликованы.[2]

3. Экспедиция на Ай-Петри в мае 1928 г. в составе И. И. Тихановского и И. И. Попова. Произведены измерения поляризации солнечной радиации и впервые на Ай-Петри измерены высоты нейтральных точек Араго и Бабинэ посредством квадранта-угломера Енсена.

4. Экспедиция в деревню Пычки вблизи Бахчисарая в июне 1928 г. в составе И. И. Тихановского, В. Г. Кастрова и В. Н. Тихановской. Произведены поляриметрические измерения и сравнение прозрачности атмосферы с Симферополем.

5. Экспедиция на Ай-Петри в июне 1928 г. в составе И. И. Тихановского и В. Г. Кастрова, где были произведены, кроме обычных измерений, некоторые специальные поляриметрические исследования.

6. Выезд в Севастополь в июле и августе 1928 г. В. Г. Кастрова,

---

[1] И. И. Тихановский и В. Г. Кастров. Результаты Караби-Яйлинской и Ай-Петринской геофизических экспедиций Крымского НИИ в 1926 г., „Декадный бюллетень Гимецентра" № 18, стр. 10, Феодосия, 1927 г.

[2] И. И. Тихановский. Результаты некоторых геофизических измерений на Ай-Петри летом 1927 г., „Декадный бюллетень Гимецентра", 1928, № 19, стр. 9.

где им были произведены определения коэффициента прозрачности атмосферы с целью сравнения с Симферополем.

7. Выезд в Ялту в мае 1929 г. Р. А. Аллик, где им производились также определения коэффициента прозрачности атмосферы с целью сравнения с Симферополем.

8. Экспедиция на Ай-Петри в июне 1929 г. в составе И. И. Тихановского и И. И. Попова. Были произведены некоторые специальные поляриметрические исследования в условиях наиболее чистой атмосферы.

9. Выезд в Гаспру в апреле и мае 1930 г. И. И. Тихановского, где им были произведены измерения интенсивности солнечной радиации с целью сравнения с Симферополем.

10. Экспедиция на Ай-Петри и в Ялту в мае 1930 г. в составе И. И. Тихановского и Р. А. Аллик, где произведены впервые измерения коротковолновой солнечной радиации при помощи калиевого фотоэлемента, снабженного фильтром Шотта „UG1"; получены кривые суточного хода коротковолновой радиации для Ай-Петри и Ялты.

Одновременно производившиеся наблюдения каких-либо элементов в Симферополе и в других пунктах Крыма позволяют вывести близкие к нормальным значения этих элементов для данного пункта. Подобным образом на основании актинометрических измерений экспедиционная работа Оптической станции позволила произвести сравнение мутности атмосферы в ряде пунктов Крыма. Если условно принять значение мутности атмосферы в Симферополе за 100%, то получаются следующие значения этой величины для разных мест:

Ай-Петри	76%	Гаспра	104%
Симферополь . . .	100%	Севастополь . . .	106%
Пычки	100%	Ялта	116%

Кроме того, например, установлено, что на южном берегу Крыма (Гаспра) коротковолновая солнечная радиация, являющаяся очень важным фактором в лечебном отношении, на 12% больше, чем в Симферополе.

Необходимо указать, что экспедиции и выезды Оптической станции, кроме возможности сравнения атмосферно-оптических свойств различных пунктов, дали еще и богатый научный материал специального характера.

Помимо выездов, Оптической станцией эпизодически были организованы некоторые специальные наблюдения, выходящие за рамки ее обычной программы наблюдений, также и здесь на месте. Так, например, в июле 1926 г. В. Г. Кастровым и Б. М. Эйдельсоном была произведена пылевая съемка г. Симферополя посредством счетчика ядер конденсации Айткена. Приводим некоторые любопытные данные этой съемки, которые ранее не были опубликованы.

Район г. Симферополя	Число пылинок в 1 см³
Городской сад	6 900
Ленинский парк	10 600
Ноябрьский бульвар (Крым-Гирей)	22 000
Степь в конце ул. Жуковского .	41 500
Базар	90 500

Из этих данных, например, хорошо видно значение садов для города (запыленность воздуха в городском саду в 13 раз менее запыленности воздуха на базаре).

Во время солнечного затмения 29 июня 1927 г. Оптической станцией при участии И. И. Тихановского, Р. А. Аллик и А. Э. Дейль были поставлены специальные наблюдения над рядом атмосферно-оптических и метеорологических явлений. Результаты этих наблюдений опубликованы[1].

---

[1] „Декадный бюллетень Гимецентра", № 20, стр. 21, 1927.

Р. А. Аллик и В. Н. Тихановская

Наблюдения Оптической станции Крымского научно-исследовательского института в 1930 году

В 1930 году на Оптической станции Крымского научно-исследовательского ин-та велись наблюдения над следующими элементами:

1) продолжительностью солнечного сияния;

2) интенсивностью солнечной радиации (общей и в отдельных участках спектра);

3) радиусом и яркостью околосолнечного сияния;

4) начным лучеиспусканием;

5) видимостью отдаленных предметов и видимостью по Виганду;

6) синевой неба;

7) поляризацией небесного света (неразложенного и в отдельных участках спектра);

8) высотой нейтральных точек;

9) зеленым лучом;

10) пепельным светом луны.[1]

Наблюдения над всеми перечисленными элементами продолжаются и в настоящее время.

1. Продолжительность солнечного сияния определяется помощью гелиографа Величко, установленного на башне Оптической станции на высоте 12 м от поверхности земли и на высоте 285 м от уровня моря. Горизонт с башни открытый. Координаты Станции $\varphi = 44°57'$ $\lambda = 34°6'$. Измерения продолжительности солнечного сияния начаты с 1/X 1926 г.

2. Измерения интенсивности солнечной радиации производятся помощью актинометра Михельсона № 15562. Наблюдения ведутся 3 раза в день: при высоте солнца 18°,8 до и после полудня и в истинный полдень. При высоте солнца 18°,8, которая соответствует для Симферополя (среднее давление 739 мм) массе атмосферы, равной 3, выводятся значения коэффициентов прозрачности. Коэффициенты про-

[1] Кроме того, в течение нескольких месяцев производились измерения коротковолной радиации солнца помощью калевого фотоэлемента, снабженного фильтром Schott'a U. G. I. Впоследствии эти наблюдения были прекращены ввиду порчи прибора.

зрачности (p) вычисляются по формуле $Q = Ap^3$, где Q — измеренное напряжение солнечной радиации, A — солнечная постоянная, значение которой берется различным в зависимости от расстояния земли от солнца. Ввиду того, что актинометр градуирован по ангстрёмовской шкале, солнечная постоянная также берется по Ангстрёму. Среднее значение $A = 1{,}87$. Для истинного полдня вычисляется напряжение солнечной радиации на горизонтальную поверхность.

Интенсивность солнечной радиации в различных частях спектра определяется в те же сроки помощью актинометра Михельсона с двумя фильтрами Schott'a: красным $RG2$ (пропускает лучи с длиной волны до 625 $m\mu$) толщиной в 2 мм и желтым $OG1$ (пропускает лучи с длиной волны до 520 $m\mu$) толщиной в 1 мм. Средние пропускные способности приняты для красного и желтого фильтров равными соответственно 0,872 и 0,903. Эти значения пропускных способностей выведены с учетом потери света при отражении от поверхностей фильтров.

Измерения с двумя фильтрами позволяют определить интенсивность радиации в трех различных участках спектра. Обозначим интенсивность общей солнечной радиации через Q, интенсивность солнечной радиации, измеренную через красный фильтр, через R и интенсивность радиации, измеренную сквозь желтый фильтр, через G. Величина $\frac{R}{0{,}872}$ дает интенсивность солнечной радиации с длиной волны больше 625 $m\mu$ (инфракрасная и красная радиация). Беря разность $\frac{G}{0{,}903} - \frac{R}{0{,}872}$, мы получим интенсивность радиации с длиной волны от 525 $m\mu$ до 520 $m\mu$, которую условно можно назвать „видимой радиацией", так как в нее входят лучи, лучше всего воспринимаемые глазом (например, зеленые). Разность $Q - \frac{G}{0{,}903}$ дает напряжение радиации с длиной волны, меньшей 520 $m\mu$ (коротковолная радиация).[1]

Систематические измерения солнечной радиации (без перерывов) ведутся с 1/V 1928 г. Измерения с красным фильтром введены с 1/I 1930 г. и измерения с желтым фильтром с 23/VII 1930 г.

3. Радиус околосолнечного сияния определяется в градусах помощью простейшего угломерного прибора, состоящего из двух взаимноперпендикулярных стержней. Наблюдения производятся согласно инструкции, разработанной проф. И. И. Тихановским.[2] Яркость около-

---

[1] Аналогичным методом и помощью тех же фильтров интенсивность солнечной радиации в различных частях спектра определялась и на Давосской светоклиматической обсерватории (Швейцария), см. W. Mörikofer, „Festschrift für die 110 Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Davos 1929", стр. 33.

[2] Проф. Тихановский. Инструкция для наблюдений над ореолом (сиянием) около солнца. Издание Центрального правления общества по изучению Крыма.

солнечного сияния определяется визуально по 5-балльной шкале: О — сияние совершенно отсутствует, 1 — сияние едва можно обнаружить, 2 — сияние легко заметить, 3 — сияние выступает вполне отчетливо, 4 — яркое сияние, режущее глаза. В случае если сияние отсутствует, на глаз оценивается синева неба около солнца, приноравливаясь к шкале цианометра Линке-Оствальда. Радиус и яркость околосолнечного сияния определяются три раза в день: при высоте солнца в 20° (до и после полудня) и в истинный полдень. Наблюдения над радиусом околосолнечного сияния ведутся с 12/X 1926 г. Наблюдения над яркостью начаты с 1/X 1929 г.

4. Ночное лучеиспускание определяется помощью полосатого приемника Савинова и чувствительного гальванометра Hartmann & Braun. Измерения производятся полчаса спустя после захода солнца. Излучение ночного неба (E) вычисляется по формуле $E = \sigma T^4 - E_0$, где E_0 — излучение черной поверхности пиргеометра, T — абсолютная температура прибора, $\sigma = 8{,}18 \cdot 10^{-11}$. Измерения ночного лучеиспускания начаты с 6/VII 1930 г.

5. Степень видимости отдаленных предметов определяется путем визуальной оценки видимости горы Чатырдаг (высота над уровнем моря 1 500 м, рассояние от станции 27 км, азимут 150°) по следующей шкале: О — гора совершенно не видна, 1 — гора едва видна, 2 — сильное ослабление видимости, 3 — легкий дымок, ослабляющий видимость, и 4 — гора видна совершенно отчетливо. Помимо, этого определяется видимость линии горизонта по 5-балльной шкале: О — горизонт совершенно сливается с небом, 1 — линию горизонта едва можно различить, 2 — линия горизонта легко различима, но подернута дымкой, 3 — линия горизонта выделяется вполне резко, 4 — исключительно резко выделяющаяся линия горизонта.

В случае если наблюдаемая цель (Чатырдаг, линия горизонта) находилась на фоне облаков или была покрыта снегом, результат наблюдения ставится в скобках.

Условия видимости на более близких расстояниях и по различным азимутам определяются путем наблюдений над видимостью ряда триангуляционных знаков (столбов), расположенных в окрестностях Симферополя. При наблюдениях записываются столбы, которые видны в данный момент, причем степень видимости каждого столба оценивается по 3-балльной шкале. Расстояния до столбов и азимуты их следующие: № 1 расст. 0,8 км, $A = 130°$, № 2 расст. 7,5 км, $A = 114°$, № 3 расст. 3,8 км, $A = 2°{,}5$, № 4 расст. 6,7 км, $A = 299°$, № 5 расст. 8,1 км, $A = 245°$.

Видимость по Виганду определяется помощью клинового измерителя видимости Виганда. Наблюдения заключаются в определении той толщины S (в километрах) нижнего слоя атмосферы, при которой оптическая мутность этого слоя равна оптической мутности фильтра № 1 прибора Виганда. Вычисления производятся по формуле

$S = \frac{D}{14{,}3 - n}$, где D — расстояние до наблюдаемой цели, n — номер фильтра, который пришлось ввести между глазом наблюдателя и целью, чтобы последняя перестала быть видимой. Целью для наблюдений служит гора Чатырдаг, которая по своим угловым размерам (примерно $8^\circ \times 40'$) собственно не вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к целям, служащим для измерений видимости по Виганду. В ближайшее время предполагается воспользоваться другой, более подходящей целью. Как и в случае визуальных наблюдений, если Чатырдаг находился на фоне облаков или был покрыт снегом, результат наблюдения ставится в скобках. Все наблюдения над видимостью производятся один раз в сутки в истинный полдень.

Наблюдения над видимостью Чатырдага начаты с 18/VI 1926 г., наблюдения над видимостью триангуляционных знаков — с 16/X 1929 г., над видимостью линии горизонта—с 1/I 1930 г., измерения видимости по Виганду ведутся с 1/II 1930 г.

6. Синева неба определяется в точке солнечного вертикала в 90° от солнца помощью 14 балльного цианометра Линке-Оствальда. Наблюдения ведутся согласно инструкции, данной Linke.[1] Измерения производятся 7 раз в сутки: при высотах солнца 20°, 40°, 60° до и после полудня и в истинный полдень. В период с октября по февраль включительно число сроков наблюдений сокращается до трех. Кроме того, цвет неба оценивается на глаз при восходе и заходе солнца, приноравливаясь к той же шкале Линке-Оствадьда. Наблюдения над синевой неба для некоторых сроков ведутся с 10/X 1926 г., причем до 18/V 1928 г. измерения производились помощью цианометра Г. А. Тихова.

7. Поляризация небесного света измеряется поляриметром Мартенса в точке солнечного вертикала в 90° от солнца при высотах солнца 0°, 20°, 40°, 60° (до и после полудня) и в истинный полдень. Высота солнца 0° берется геометрическая, т. е. без учета рефракции. В полдень поляризация измеряется не только для неразложенного небесного света, но и для трех участков спектра, которые выделяются помощью фильтров Г. А. Тихова: красного (725—595 $m\mu$; max. 625 $m\mu$[2]), зеленого (565—485 $m\mu$; max. 535 $m\mu$) и синего (485 – 415 $m\mu$; max. 465 $m\mu$).

Измерения поляризации для некоторых сроков ведутся с 1/IV 1927 г., причем до 1/I 1930 г. при всех сроках наблюдений, кроме поляризации неразложенного света, определялась еще поляризация в зеленой части спектра.

---

[1] Wilhelm Ostwald, „Meteorologische Zeitschrift", 1928, 367.

[2] Длины волн, соответствующие максимальным пропускным способностям фильтров, указаны с учетом чувствительности глаза к различным частям спектра. Характеристики перечисленных фильтров Г. А. Тихова приведены в работе R. Allik „Met. Zeitschr." 1928, 375.

8. Наблюдения над нейтральными точками производятся помощью квадранта Енсена (с полярископом Савара) и заключаются в измерении высоты (в градусах) над горизонтом нейтральных точек Араго и Бабине. В последнее время измерения производятся систематически только при заходе солнца. Наблюдения начаты с 1/VI 1928 г.

9. Наблюдения над зеленым лучом в последнее время производятся путем рассматривания края солнечного диска, выступающего над горизонтом, помощью бинокля. В случае слабо выраженного явления ставится цифра 1, в случае более ярко выраженного явления— зеленый луч бóльшей интенсивности и бóльшей продолжительности— ставится цифра 2. Наблюдения над зеленым лучом начата 22/VIII 1929 г. и производится систематически при заходе солнца.

10. Наблюдения над пепельным светом луны заключаются в определении интенсивности пепельного света по следующей шкале: О — пепельный свет совершенно не видим, 1 — едва видим, 2 — видим неясно, 3 — видим почти совершенно отчетливо, 4—видим совершенно отчетливо, 5 — видим необычайно отчетливо.

Наблюдения над пепельным светом луны начаты с 21/VI 1930 г. по предложению H. Grimm'a (Табарц, Германия).

При всех наблюдениях отмечаются количество и вид облаков.[1]

Ниже приводится бюллетень Оптической станции за 1930 г. и сводка средних годовых значений некоторых элементов за 3 года (с 1928 по 1930 г.).

В таблицах 1, 2 и 3 приведены средние месячные значения главнейших элементов за 1930 г. Кроме того для поляризации и коэффициента прозрачности указаны максимальные значения этих величин, наблюденные за год и каждый месяц.

В таблице 1-й в графе „ночное лучеиспускание" взяты средние из всех имевших место наблюдений. В графе „ночное лучеиспускание при облачности О" приведены средние только из наблюдений, произведенных при безоблачном небе. Аналогичным образом обработаны и наблюдения над ночной радиацией неба.

Приведенные в таблице 2-й средние месячные значения видимости Чатырдага и видимости по Виганду получены только из тех наблю-

---

[1] Работе Оптической станции посвящены следующие статьи и заметки, в которых имеются также и указания по методике наблюдений:

И. И. Тихановский. Труды Крымск. научно-исслед. ин-та, т. II, 1928, 6.

J. J. Tichanowsky. Zeitshr. f. Geophysik, 1928, 384.

J. J. Tichanowsky. Met. Zeitschr. 45, 1928, 390.

И. И. Тихановский. Известия Крымск. педагогического ин-та, т. III, 1930

Годовые бюллетени Оптической станции за 1928 и 1929 гг. помещены в Трудах Крымск. научно-исслед. ин-та, т. II, 1929, 15 и т. III, 1930, 74.

Результаты ежедневных измерений в виде декадных сводок регулярно печатаются в Декадном бюллетене Гидрометеорологического института Черного и Азовского морей (г. Феодосия).

дений, при которых Чатырдаг не находился на фоне облаков и не был покрыт снегом.

В таблице 4-й не взято среднее значение видимости Чатырдага за 3 года, так как в 1928 и 1929 гг. не выделялись наблюдения в случаях, когда гора находилась на фоне облаков или была покрыта снегом. При вычислении же средней видимости за 1930 г. эти случаи были отброшены. Не приведено также среднее значение синевы неба в полдень за 3 года, ввиду того что до 18/V 1928 г. измерения производились не цианометром Линке-Оствальда, а помощью цианометра Г. А. Тихова.

Таблица 1

БЮЛЛЕТЕНЬ ОПТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ КРЫМСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕД. ИН-ТА ЗА 1930 ГОД

Продолжительность солнечного сияния (в часах); интенсивность солнечной радиации, ночное лучеиспускание и ночное излучение неба (в $\frac{\text{мал. калор.}}{\text{мин. см}^2}$)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Продолжительн. солнечного сияния		91.5	146.4	205.9	243.9	287.0	289.3	334.3	346.1	294.1	225.9	159.9	90.5	2717.8
Солнечная радиация (общая)	h☉[1] = 18.8° до пол.	1.064	1.196	0,996	0.919	0.893	0.891	0.861	0.883	0.942	1.064	1.116	1.137	0 997
	полдень	1.242	1.351	1.315	1.309	1.277	1.238	1 254	1,226	1,282	1.265	1.229	1.228	1.222
	h☉ = 18.8° пос. пол.	1.104	1.119	1.049	0.994	0.912	0,865	0.850	0.872	0.971	1.030	1.104	1.168	1.003
Инфракрасная и красная радиация солнца	h☉ = 18,8° до пол.	0.811	0.956	0.741	0.653	0.659	0.642	0.627	0.589	0.678	0 663	0.777	0.812	0.708
	полдень	0.910	0.956	0.893	0.883	0.839	0.796	0.803	0.728	0.786	0.798	0.813	0.851	0.826
	h☉ = 18.8° пос. пол.	0.821	0.950	0.768	0.729	0.684	0.596	0.612	0.579	0.651	0.700	0.766	0.821	0.713
Видимая радиация солнца	h☉ = 18.8° до пол.	—	—	—	—	—	—	—	0.127	0.140	0 207	0.151	0.144	—
	полдень	—	—	—	—	—	—	—	0.192	0.189	0.173	0.176	0.166	—
	h☉ = 18.8° п. пол. .	—	—	—	—	—	—	—	0.122	0.140	0.136	0.150	0.150	—
Коротковолная радиация солнца	h☉ = 18.8° до пол.	—	—	—	—	—	—	—	0.167	0.124	0.194	0.188	0.181	—
	полдень	—	—	—	—	—	—	—	0.306	0.307	0.294	0.240	0.211	—
	h☉ = 18.8° п. пол. .	—	—	—	—	—	—	—	0.171	0.180	0 194	0.188	0.197	—
Солнечная радиация на горизонтальн. поверхность в полдень		0.532	0.741	0.901	1.071	1.145	1.261	1.142	1.056	0.955	0.704	0.553	0.464	0.877
Ночное лучеиспускание		—	—	—	—	—	—	0.122	0.105	0.100	0.097	0.103	0.073	—
То же при облачности ☉		—	—	—	—	—	—	0.127	0.115	0.104	0 122	0.137	0.130	—
Ночная радиация неба		—	—	—	—	—	—	0.488	0.517	0.482	0.449	0.416	0.406	—
То же при облачности ☉		—	—	—	—	—	—	0.489	0.506	0.481	0.416	0 393	0.329	—

[1] ☉ = знак солнца.

Таблица 2

Коэффициенты прозрачности (при массе атмосферы, равной 3); радиус околосолнечного сияния (в градусах); синева неба (по шкале Линке-Оствальда); видимость Чатырдага и видимость по Виганду

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Коэффициент прозрачности при m = 3	до полудня	0.820	0.857	0.808	0.788	0.786	0.787	0.779	0.784	0.812	0.826	0.835	0.837	0.810
	после полудня . .	0.830	0.836	0.823	0.811	0.792	0.782	0.775	0.779	0.816	0.817	0.832	0 845	0.812
	maximum	0.850	0.870	0.853	0.846	0.813	0.832	0.819	0.850	0.840	0.856	0.863	0.863	0.870
Сияние около солнца в полдень		3.0	0.6	2.5	2.7	1.2	1.7	3.4	4.1	3.4	3.1	1.4	1.8	2.4
Синева неба в полдень		7.2	6.4	5 7	5.0	4.8	4.3	5.1	5.0	6.1	6.0	6 9		5.8
Видимость Чатырдага		3 1	2.7	2.5	2.1	2.1	2 0	1.7	1.7	2.0	2.0	2.3	2.4	2.2
Видимость по Виганду		—	—	5 1	4.2	4.0	4.4	3.4	4.2	4.7	4.9	4.8	5.3	—

Таблица 3

Поляризация небесного света (в промиллях); высота нейтральных точек над горизонтом (в градусах)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Поляризация неба	Восход	682	667	673	665	666	651	685	713	731	752	743	770	700
	h☉ = 20° до полудня	621	594	619	582	601	630	615	609	663	686	706	667	633
	Полдень, неразл.	649	549	582	594	523	555	558	513	625	639	691	670	596
	Полдень, красн.	653	547	551	579	475	541	521	461	599	626	696	676	577
	Полдень, зелен.	650	552	597	591	539	571	561	522	633	640	692	670	602
	Полдень, син.	635	548	596	597	577	563	583	555	636	632	665	651	603
	h☉ = 20° после полудня	620	605	651	610	601	594	591	595	652	685	708	686	632
	Заход	705	684	665	678	666	646	685	713	702	744	743	727	702
	maximum при h☉ = 20°	672	700	696	685	626	738	706	720	720	765	764	738	765
	maximum при h☉ = 0°	732	709	732	718	702	754	767	768	781	787	785	792	792
Нейтральные точки при заходе	Араго	20.5	21.5	20.7	20.4	20.4	21.6	20.3	21.1	19.9	19.3	19.5	19.6	20.4
	Бабине	20.2	20.6	19.9	20.4	20.0	18.8	20.3	19.8	20.1	19.2	17.9	19.2	19.7

Таблица 4

Средние годовые значения некоторых элементов с 1928 по 1930 год

Год	Прод. солн. сияния	Видим. Чатырдага	Солнечная радиация при h○ = 18°8		Коэффициент прозрачности при m = 3		Сияние около солнца в полд.	Синева неба в полд.	Поляризация неба							
			до пол.	после п.	до пол.	после п.			Восход	h○ = 20° до пол.	Полдень				h○ = 20° п. пол.	Заход
											неразл.	красн.	зелен.	син.		
1928 . . .	2626.3	2.5	1.041	1.030	0.819	0.818	2.3	6.0	782	651	611	607	617	610	642	781
1929 . . .	2759.2	2.5	1.014	0.990	0.812	0.811	2.0	5,9	685	593	550	533	551	552	594	687
1930 . . .	2717.8	2.2	0.997	1.003	0.810	0.812	2.4	5.8	700	633	596	596	577	602	632	702
Среднее	2701.1	—	1.017	1.008	0.814	0.814	2.2	—	722	626	586	572	590	588	623	723

Р. А. Аллик

Опыт сравнения прозрачности воздуха в Ялте и в Симферополе

Для сравнения прозрачности воздуха в Симферополе и в Ялте автором настоящей заметки использованы актинометрические наблюдения Оптической станции Крымского научно-исследовательского института в Симферополе и наблюдения Био-климатического кабинета Ялтинского туберкулезного института.[1] Во-первых, были сравнены средние месячные значения напряжения солнечной радиации в истинный полдень за время с октября 1928 г. по апрель 1929 г., а также июль и первую половину августа 1929 г. В таблице 1 приведены соответствующие средние значения полуденной радиации для Ялты и Симферополя. Для Симферополя кроме значений интенсивности радиации, полученных непосредственно из измерений, помещены еще значения этой же величины, приведенные к уровню моря (к нормальному атмосферному давлению в 760 mm). Для сравнения чистот атмосферы необходимо, понятно, пользоваться именно этими приведенными числами. Приведение напряжения радиации к уровню моря произведено в первом приближении по формуле $J_0 = \left(J^{\frac{H_0}{H}} \; A^{1-\frac{H_0}{H}}\right)$, где I_0 и I соответственно напряжения радиации при давлениях H_0 и H, A — солнечная постоянная. Для атмосферного давления в Симферополе (H) было принято значение 738 mm. Для A были приняты средние значения за данный месяц, колеблющиеся в зависимости от расстояния земли от солнца.

Таблица 1

Месяцы		X	XI	XII	I	II	III	IV	VII	VIII
Ялта	I_0	1,23	1,17	1,14	1,20		1,26	1,30	1,17	1,10
Симферополь .	I_0	1,34	1,25	1,30	1,36	1,35	1,40	1,32	1,22	1,23
	I	1,36	1,26	1,32	1,38	1,37	1,42	1,33	1,24	1,25

[1] Данные набюдений Ялт. туб. ин-та были любезно предоставлены проф. С. И. Беляевским.

В таблице 2 приведены значения коэффициентов прозрачности (p) атмосферы для Симферополя и Ялты при массе атмосферы, равной 3, полученные из наблюдений в отдельные дни в мае, июле и августе 1929 г. Массы атмосферы для Симферополя вычислены с учетом высоты местности над уровнем моря. При вычислении коэффициентов прозрачности были введены поправки на расстояние земли от солнца. Так как применяемые в СССР актинометры градуируются, как известно, по шкале Å Ångström'a, то и для солнечной постоянной было принято Ångström'овское значение, равное в среднем 1,87. Через D_1 и D_2 обозначены в таблице мутности атмосферы соответственно для Ялты и Симферополя. Мутности вычислены по формуле: $D = T - 1$, где T — коэффициент мутности. Таким образом под величиной мутности здесь следует понимать число абсолютно-чистых атмосфер, эквивалентных по поглощательной способности сумме всех факторов (пыль, водяной пар и т. д.), вызывающих помутнение атмосферного воздуха при данных условиях. Измерения до полудня в таблице помечены буквой a, измерения после полудня — буквой p.

Таблица 2

Месяц и число	Ялта		Симферополь	D_1	D_2	$\frac{D_1}{D_2}$
Май	m	p	p			
4a	3	0,817[1]	0,824	0,98	0,90	1,09
6a	3	0,822	0,830	0,92	0,83	1,11
6p	3	0,823	0,832	0,91	0,80	1,14
Июль						
5a	3	0,732	0,743	2,06	1,91	1,08
6a	3,06	0,735	0,756	2,02	1,74	1,16
9p	3,05	0,742	0,769	1,92	1,58	1,22
23a	3	0,765	0,789	1,62	1,32	1,23
24a	2,90	0,776	0,774	1,46	1,51	0,97
24p	3	0,720	0,736	2,22	2,00	1,11
28p	3,05	0,740	0,748	1,95	1,85	1,05
Август						
3a	2,90	0,762	0,803	1,63	1,15	1,41
3p	3,10	0,731	0,759	2,11	1,70	1,24
15a	2,88	0,681	0,705	2,74	2,43	1,13
Средние		0,757	0,774	1,73	1,52	1,15

[1] Измерения автора.

Из таблиц 1 и 2 видно, что средние месячные значения напряжения солнечной радиации в полдень и почти все приведенные значения коэффициентов прозрачности для Ялты меньше, чем для Симферополя. Отсюда можно заключить, что прозрачность воздуха в Ялте на 2% ниже, чем в Симферополе; мутность атмосферы в Ялте в среднем на 15% больше мутности в Симферополе.

Причину сравнительно низкой прозрачности воздуха в Ялте следует, повидимому, искать в большей влажности воздуха и в большом, по всей вероятности, числе оптических неоднородностей атмосферы в Ялте, как в приморской и горной местности.

Обращает на себя внимание еще то обстоятельство, что между изменениями прозрачности воздуха в Ялте и в Симферополе существует ясно выраженная зависимость. Таким образом, насколько можно судить по небольшому, правда, материалу, в различных пунктах Крыма, отстоящих друг от друга на расстояниях, равных расстоянию от Симферополя до Ялты (по прямой около 47 километров), между изменениями прозрачности атмосферы наблюдается достаточно сильный параллелизм. Отсюда вытекает возможность судить о прозрачности атмосферы в данной местности Крыма на основании даже небольшого числа наблюдений путем сравнения полученных результатов с наблюдениями хотя бы той же Оптической станции в Симферополе. Такого характера кратковременные измерения интенсивности радиации в различных пунктах Крыма могли бы применяться для изучения прозрачности воздуха, как элемента микроклимата.

При выполнении настоящей работы автор пользовался указаниями и руководством покойного проф. И. И. Тихановского.

И. И. Попов

К вопросу об атмосферно-оптической аномалии 1929-1930 годов[1]

„Происходящие время от времени помутнения атмосферы, охватывающие в большей или меньшей мере целые земные полушария, являются для науки в высшей степени интересными, как грандиозный эксперимент, поставленный самой природой".

H. Kimball („Month. Weath. Review" 12-13. 1916).

„ ... Особую важность могут иметь измерения поляризации зенита при отрицательных высотах солнца, позволяющие делать суждения о строении атмосферы на разных высотах".

И. И. Тихановский („Мироведение", 36, 1926).

Величина поляризации солнечного света, рассеянного атмосферой, находится в зависимости от оптического состояния мутной среды—атмосферы на различных ее высотах. В периоды загрязнений атмосферы крупными частицами, например, продуктами сильных вулканических извержений, наблюдались значительные понижения поляризации неба.[2]

В июле 1929 г. Оптической станцией в Симферополе было зарегистрировано резкое понижение величины поляризации небесного света, отмеченное как наступление оптической аномалии атмосферы.[3] Резкое изменение поляризации иллюстрируется сплошной кривой на чертеже 1, ординаты которой представляют средние месячные значения величины максимальной поляризации, выраженные в промиллях из наблюдений Оптической станции, относящиеся к моментам восхода и захода солнца. Как показывает кривая, понижение значений поляризации наблюдается с начала 1929 г. Особенно низкими значения поляризации были, примерно, с июня 1929 г. до августа 1930 г. На том же чертеже пунктирная кривая изображает изменение средних месячных значений коэффици-

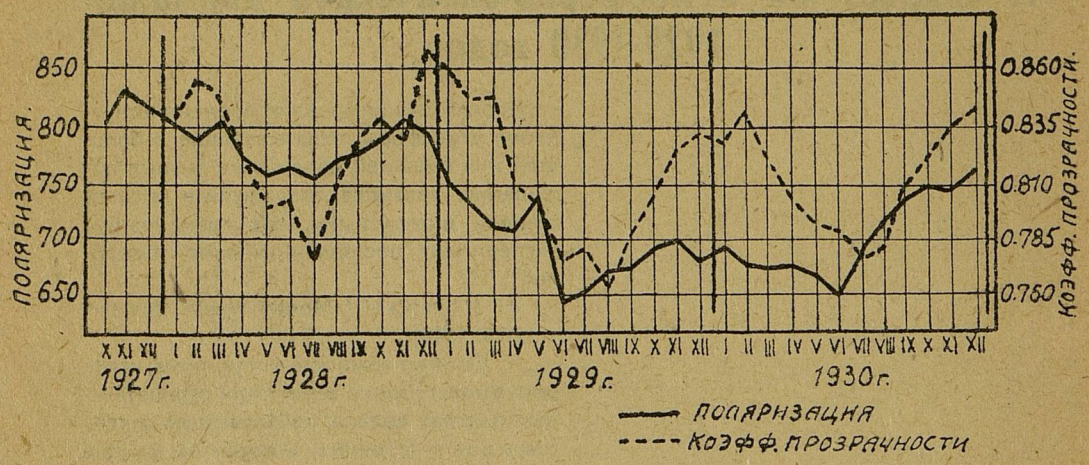
[1] Частью доложено на I Всесоюзном съезде физиков в Одессе 21/VIII 1930 г.

[2] Iensen. Himmelsstrahlung. Geiger-Scheel Handb. der Physik, B. XIX.

[3] И. И. Тихановский, „Мироведение", 341, 1929.

ента прозрачности атмосферы в Симферополе, вычисленных по формуле Буге (Bouguer) из наблюдений Оптической станции, при массе атмосферы $m=3$ за тот же период. Как видно из этой кривой, на коэффициент прозрачности аномалия сказалась значительно слабее, чем на величину поляризации.

С целью изучения оптической аномалии атмосферы автором настоящей статьи были произведены измерения хода поляризации небесного света в зените при малых высотах солнца в 1929 и 1930 годах.



Черт. 1.

Вообще говоря, измерения поляризации зенита производились ранее разными лицами в различных местах. Ход зенитной поляризации при отрицательных высотах солнца наблюдали Енсен (в Киле), Гоккель (в Фрайбурге), Дорно (в Давосе), Калитин (в Слуцке) и Тихановский (в Ташкенте).[1] В Симферополе ход поляризации зенита наблюдался Дейлем в 1926 г. и позднее—автором. Кроме того, автором получен некоторый материал по исследованию дисперсии зенитной поляризации, т. е. зависимости степени поляризации от длины волны поляризованного света на Ай-Петри (Крым, высота над ур. м. 1180 м) и в Симферополе.

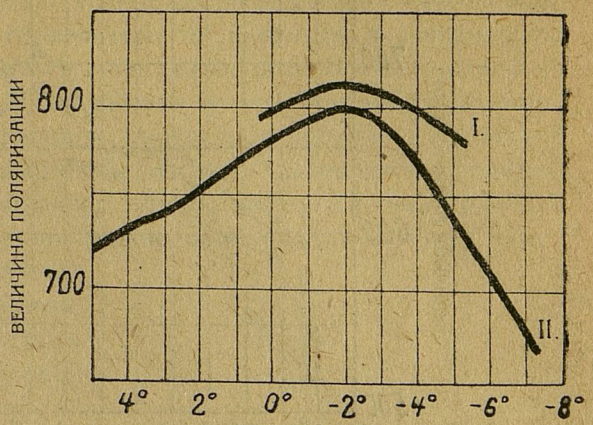
На основании многочисленных наблюдений разных авторов можно сделать заключение о нормальном ходе поляризации зенита при малых высотах солнца. Величина поляризации, плавно возрастая при небольших положительных высотах, достигает максимума при высоте солнца около —3° и далее быстро падает. Для иллюстрации приводим (черт. 2) кривые хода зенитной поляризации, одна из которых (I) получена Дейлем для Симферополя в 1926 г.,[2] а вторая (II)—автором для Ай-Петри в 1928 г. Максимум поляризации не всегда соответствует одной

[1] J. J. Tichanowsky. Polarisation des Himmelslichts und Sonnenhöhe. „Meteorolog. Zéitschr.", 352, 1924.

[2] A. E. Deil, „Met. Zs", 187, 1927.

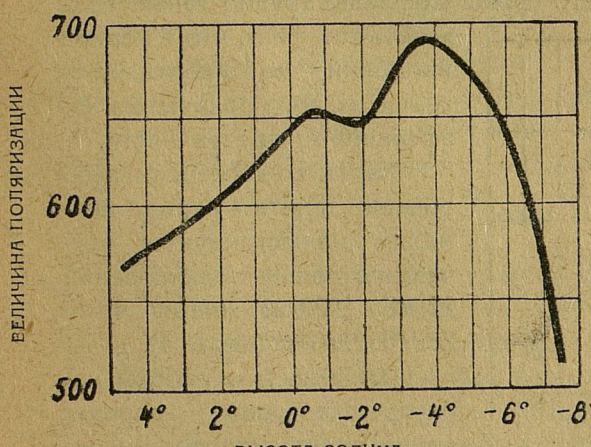
и той же высоте солнца, а находится в промежутке между значениями высоты солнца от —2° до —4° и, повидимому, вообще говоря, зависит от прозрачности атмосферы. Ранние наступления максимума, по наблюдениям автора, соответствуют наиболее прозрачной атмосфере.

В июле и августе 1929 г. автор произвел пять серий наблюдений поляризации зенита при заходе солнца на Оптической станции в Симферополе (высота над ур. м. 270 м), пользуясь поляризационным фотометром Мартенса. Для исследования дисперсии при тех же условиях были применены светофильтры: красный (700—560 mμ), зеленый (640—480 mμ) и синий (600—420 mμ), исследованные Кюлем в Потсдаме.[1]



Черт. 2.

Из наблюдений в указанное время обнаружилось, что ход поляризации зенита при тех же высотах солнца стал отличным от нормального хода тем, что кривая, выражающая зависимость поляризации от высоты солнца, приобрела некоторый минимум при высоте солнца около—2°; при дальнейшем понижении солнца поляризация снова возрастала и достигала максимального значения около—4° (черт. 3).



Черт. 3.

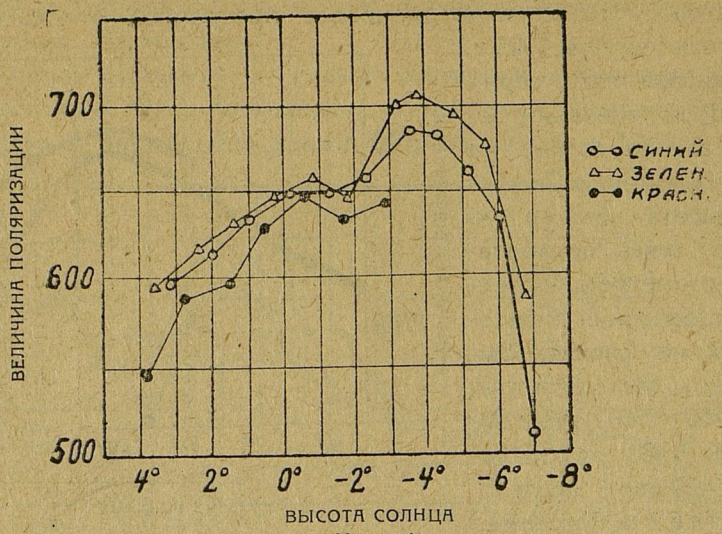
Произведенные автором подобным же образом три серии наблюдений в июле 1930 г. показали, что минимум в ходе зенитной поляризации еще продолжал существовать.[2]

Обнаружение в период аномалии минимума поляризации при —2° так же как и общее понижение степени поляризации небесного света

[1] W. Kühl, Tät.-Ber. des Preussisch. Meteorolog. Inst. 1920—23, стр, 120.

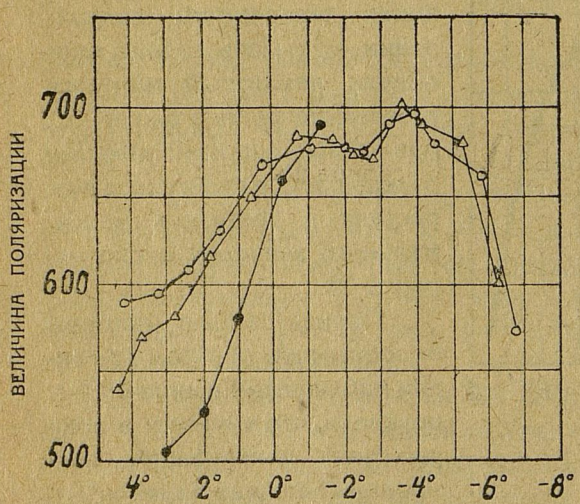
[2] Все наблюдения относятся к безоблачному небу. Приэтом необходимо заметить, что наблюдения с поляриметром Мартенса в период сумерек и особенно с применением светофильтров представляют значительную степень трудности для наблюдателя. Этим и объясняется то обстоятельство, что наблюдениями не удалось систематически охватить весь период аномалии.

можно приписать появлению мутного слоя на некоторой высоте в атмосфере. Быть может здесь мы имеем какую-либо связь с значительным извержением Везувия, происшедшим в мае 1929 года. Однако, против



Черт. 4.

этого говорит то обстоятельство, что заметное понижение поляризации началось значительно ранее этого срока. Довольно трудно также объяснить тот факт, что в период аномалии не наблюдалось значительного понижения коэффициента прозрачности.



Черт. 5.

Характер дисперсии поляризации зенита в период аномалии иллюстрируется случаями отдельных наблюдений 27/VII 1929 г. (черт. 4) и 26/VII 1930 г. (черт. 5).

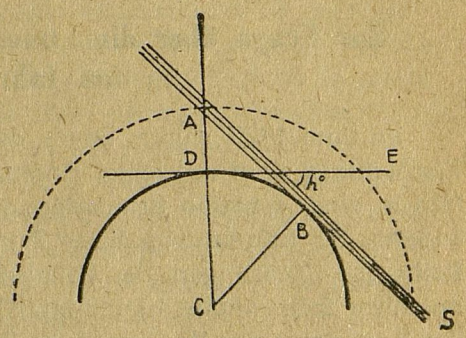
Нам известны работы некоторых авторов в определении границ неоднородных слоев атмосферы по действию этих слоев на поляризацию и рассеяние света. Высоты определялись из наблюдений над колебаниями положений нейтральных точек[1] или над ходом освещенности зенита.[2] Кроме того, в этом отношении представляет интерес

[1] W. Humphreys. „Bull. Mount. Weath. Obs." 397, 1912; A. Hofmann. „Met. Zs." 54, 1923.

[2] И. Н. Ярославцев. Результаты наблюдений над освещенностью белых ночей в Слуцке в 1926 году. „Журн. Геофиз. и Метеорол." т. V, стр. 3, 1928.

эмпирический материал о дисперсии освещенности зенита, опубликованный Н. Н. Калитиным.[1]

Приведем элементарный способ[2] вычисления высоты предполагаемого мутного слоя, появившегося в атмосфере в 1929 г., исходя из изложенных здесь результатов наблюдений над ходом зенитной поляризации. Если солнце находится над горизонтом, то, очевидно, в поляриметр, направленный на зенит, попадают лучи света, рассеянного частицами всей толщи атмосферы. Когда же высота солнца становится отрицательной, то из лучей, претерпевших однократное рассеяние, в поляриметр попадают только те, которые были рассеяны частицами атмосферы, находящимися в верхних освещенных слоях. Высоту нижней границы этих слоев в первом приближении можно определить как точку пересечения солнечного луча, касательного к земной поверхности с направлением на зенит (для простоты решения задачи пренебрегаем рефракцией луча в атмосфере). Причем главную роль в наблюдаемом светорассеянии будет играть, очевидно, наиболее плотный слой, расположенный непосредственно над указанной границей. Пусть H есть высота этого слоя атмосферы, h — угловая высота солнца относительно горизонта и R — земной радиус. На чертеже 6: D — место наблюдателя, DE — линия горизонта, SA — солнечный луч, $CB = CD = R$ — радиус земли и $AD \cong H$ — искомая высота. Из треугольника ABC получаем



Черт. 6.

$$H = R(Sec\ h - 1).$$

Принимая земной радиус равным 6368 км, по указанной формуле получаем, что высоте солнца $-2°$ соответствует высота нижней границы рассеивающего слоя атмосферы в 4 км.

Дальнейшее увеличение поляризации с изменением высоты солнца после $-2°$ можно объяснить тем, что активный слой, содержащий случайную примесь деполяризующих крупных частиц, выключается, и в поляриметр попадает свет, уже рассеивающийся вышележащими более чистыми слоями атмосферы. Полученный результат является странным, так как трудно предположить, чтобы на такой высоте крупные частицы могли удерживаться так долго, несмотря на существование воздушных

---

[1] N. N. Kalitin. Über die spektrale Zusammensetzung des diffusen Lichts. Gerlands Beiträge z. Geophys., B. 25, 348, 1930.

[2] I. J. Popow. Über die optische Anomalie der Atmosphäre in den Jahren 1929-1930 „Met. Zs." 115, 1931.

восходящих токов.[1] Не исключена возможность, что это объясняется приближенностью решения вопроса. Более точное решение вопроса могло бы быть получено при наличии строгой теории рассеяния света в атмосфере при отрицательных высотах солнца, каковой мы еще, к сожалению, не имеем.

Оптическая станция,
Симферополь,
январь 1931 г.

L. J. Popow

Zur Frage über die atmosphärisch-optische Anomalie in den Jahren 1929-1930

Im Juni 1929 wurde durch die optische Station in Simferopol die Erscheinung einer optischen Anomalie der Atmosphäre vermerkt, welche sich in einer scharfen Erniedrigung der Größe der Himmelspolarisation äußerte. Bei Erforschung dieser Anomalie wurden durch den Autor eine Reihe von Messungen der Polarisation des Himmelslichtes im Zenit bei negativer Sonnenhöhe durgeführt. Als Resultat der Untresuchungen konnte das Auftreten eines Minimums im Gange der Zenitpolarisation (in der Periode der Anomalie) bei einer Sonnenhöhe von —2° festgestellt werden, welches dem Erscheinen einer trüben Schicht, in gegen 4 km. Höhe, in der Atmosphäre Zugeschrieben werden könnte.

---

[1] Интересно отметить, что по данным Метеорологической станции Крымского педагогического института период аномалии не отличался увеличением влажности у земной поверхности по сравнению с предыдущими годами.

Г. Н. Неуймин

Улучшение элементов орбиты периодической кометы Neujmin II

Периодическая комета Neujmin II, открытая в Симеизе в 1916 году и имеющая период обращения в 5, 4 года, наблюдалась до сего времени в течение двух возвращений к перигелию: в 1916 и 1926-27 годах (соответственно под обозначениями: 1916 a = 1916 II и 1926 g). Во время возвращения в 1921 году комета вследствие неблагоприятного положения относительно Земли, не могла быть наблюдаема.

Наблюдения 1916 года, произведенные в довольно большом числе (169 набл. на 21 обсерватории) в течение 103 дней, обработаны автором в статье „Definitive Bahnbestimmung des periodischen Kometen 1916 II (*Neujmin*)" (Изв. Гл. Рос. астр. обс. № 99) и дали возможность вывести следующие элементы наивероятнейшей орбиты кометы:

Эпоха и оскуляция 1916 г. апреля 10.0 ср. Грв. вр.

	M_0	5° 23′ 25″.27
	ω	193 46 48 .66
1925.0	Ω	327 40 26 .37
	i	10 37 38 .11
	φ	34 29 19 .48
	μ	653″.65531
	$\lg a$	0.4897719

T = 1916 марта 11.312688 (I)
U = $1982^d,7$ = $5^a,428$

Из такого короткого промежутка времени наблюдений среднее движение кометы могло определиться, разумеется, лишь с небольшой точностью; поэтому при определении элементов были выведены следующие выражения, дающие изменения остальных элементов в зависимости от изменения среднего движения μ:

$$\begin{aligned} dM_0 &= -0''.264 + 46.753(d\mu + 0''.02421) \\ d\varphi &= +0\ .138 - 98.088(d\mu + 0\ .02421) \\ ds &= +1\ .020 - 11.486(d\mu + 0\ .02421) \\ dp &= -0\ .071 + 8.163(d\mu + 0\ .02421) \\ dq &= -0\ .035 - 4.728(d\mu + 0\ .02421) \end{aligned} \qquad (*)$$

В этих выражениях $d\mu$, обозначает изменение среднего движения μ в системе (I), а dM°, $d\varphi$, ds, dp и dq—приращения остальных элементов, причем s, p, q суть особые элементы, связанные известными соотношениями с обычными i, ω и Ω (см. Bauschinger. Bahnbestimmung, стр. 435).

При появлении 1926-27 года комета была найдена впервые опять в Симеизе 5 ноября 1926 года и затем наблюдалась до 9 марта 1927 года, т. е. в течение 125 дней. Однако, в первые месяцы видимости комета была очень слаба, а затем с увеличением яркости она спустилась далеко в южные склонения. Поэтому наблюдалась она сравнительно мало: всего получено 22 наблюдения на трех обсерваториях (Иеркес, Иоганнесбург и Симеиз).

Поправка эфемериды, вычисленная на основании элементов (I) с прибавлением приближенных возмущений от Юпитера, оказалась равною— $7.^m6, +1°13'$, что соответствовало изменению времени прохождения через перигелий на +3.,56 дня.

Для вывода окончательной орбиты кометы из совокупности всех наблюдений за оба появления ее необходимо вычислить точные возмущения от всех планет, могущих оказать влияние на движение кометы, т. е. Юпитера, Сатурна, Земли, Марса и Венеры за время 1916—1927 гг. Точность этих вычислений зависит от точности положенных в основание их исходных элементов кометы. Система (I), очевидно, не может быть признана достаточно точной для того, чтобы служить в качестве исходной. Задачей настоящей работы является исправить систему (I) так, чтобы она наилучшим образом представляла наблюдения появления 1926—27 года, или, точнее говоря, 3 первых наблюдения этого появления: 5 и 8 ноября (Симеиз) и 11 ноября (Иеркес).

Исправление велось следующим методом. С элементами (I) вычислены приближенные возмущения от Юпитера и Сатурна; прибавляя их к системе (I), получим систему (I'). Сравнение положений, предвычисленных на основании последней системы, с наблюдениями 5, 8 и 11 ноября дает нормальное место для 1926 ноября 8,0. Затем полагаем, что расхождение предвычисленного места с нормальным является следствием *только* недостаточно точного знания среднего движения μ в системе (I), и подыскиваем путем проб такую поправку $d\mu$ этого движения, которая по возможности уничтожала бы это расхождение. Приэтом необходимо принимать во внимание, согласно (*), те изменения в остальных элементах системы (I), какие вызовет изменение среднего движения.

Проведение этого плана дало следующие результаты:

Приближенные возмущения от 1916 апр. 10.0 до 1926 окт. 15.0

	Юпитер	Сатурн	Сумма
ΔM	+1° 10′ 48″.5	−2′ 1″.8	+1°8′ 46″.7
$\Delta\omega$	−0 3 33 .4	+0 51 .8	−0 2 41 .6
$\Delta\Omega$	−0 1 14 .2	−0 14 .4	−0 1 28 .6
Δi	+0 0 5 .8	−0 4 .0	+0 0 1 .8
$\Delta\varphi$	+0 1 33 .4	−0 7 .2	+0 1 26 .2
$\Delta\mu$	+0″.4289	−0″.0144	+0″.4145

Прибавляя эти возмущения к системе (I), получим следующую систему:

Эпоха и оскуляция 1926 октября 15.0 всемирн. вр.

	M_0	343° 40′ 41″.4		
	ω	193 44 7 .2		
1925.0	Ω	327 38 57 .8	$\lg a = 0{,}489588$	(I′)
	i	10 37 39 .9	$T = 1927$ января 12.835	
	φ	34 30 45 .7		
	μ	654″.0698		

Представление первых наблюдений 1926 года:

Наблюдение		Вычисление $\Delta\alpha$	Вычисление $\Delta\delta$	Вес.
1926 XI	5.05932 всемирн. вр.	$-7^m\,12^s.54$	$+1°\ 9′\ 44″.0$	1
XI	8.05611 „ „	$-7\ 15\ .19$	$+1\ 12\ 9\ .1$	1/2
XI	11.44039 „ „	$-7\ 19\ .15$	$+1\ 15\ 8\ .1$	1

Отсюда по способу наименьших квадратов получаем нормальную поправку эфемериды для эпохи 1926 ноября 8.0:

$\Delta\alpha = -7^m\,15^s.47 \quad \pm 0^s.10$; $\Delta\delta = +1°\,12′\,11″.6 \quad \pm 0″.2$ (a)

После нескольких проб оказалось, что это расхождение может быть почти уничтожено изменением среднего движения в системе элементов (I) на —0″.5619. Действительно, приняв $d\mu = -0″.5619$ и изменив, согласно (*), остальные элементы, мы получаем вместо (I) следующую систему элементов:

Эпоха и оскуляция, 1916 г. апреля 10.0 ср. Грв. вр.

	M_0	5° 23′ 5″.74		
	ω	193 47 3 .15		
1925.0	Ω	327 40 18 .31	$T = 1916$ марта 11.318 ср. Грв. вр.	(II)
	i	10 37 43 .19	$U = 1984^d.4 = 5^a.433$	
	φ	34 30 14 .60		
	μ	653″.09341		
	$\lg a$	0 .4900209		

После прибавления к этой системе вычисленных раньше возмущений получим для появления 1926—27 гг.:

Эпоха и оскуляция: 1926 г. октября 15.0 всемирн. вр.

	$M_\odot$	343° 4′ 24″.4		
	ω	193 44 21 .6		
1925.0	Ω	327 38 49 .7	$\lg a = 0{,}489837$	(II′)
	i	10 37 45 .0	$T = 1927$ января 16.244 всем. вр.	
	φ	34 31 40 .8		
	μ	653″.50791		

Эта система представляет нормальное место 1926 ноября 8.0 следующим образом:

$\Delta\alpha = +0^s.19$; $\Delta\delta = +6″.6$ (b)

Такое представление надо считать вполне удовлетворительным. Добиваться лучшего представления было бы лишь чисто формальной операцией, т. к., во-первых, наши вычисления основаны на предположении, что разности (a) обусловлены *только* неточностью среднего движения

в исходных элементах (I), а, во-вторых, нами учтены возмущения лишь от Юпитера и Сатурна, да и те мы вычисляли приближенно и исходя из недостаточно точных элементов (I). Обе эти причины могут дать расхождение порядка большего, чем разности (b).

Для проверки реальности полученной системы (II) мы вычисляем представление ею восьми исходных нормальных мест 1916 г., а также последних трех наблюдений 1927 года.

Нормальные места 1916 года

1916		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
III	2.0	+1″.8	+0″.9
	9.0	+1 .3	+0 .0
	26.0	−0 .9	−0 .7
IV	3.0	−0 .6	−0 .8
	27.0	+0 .0	+0 .4
V	4.0	+1 .9	+0 .6
	22.0	+0 .8	+1 .1
VI	2.0	+0 .0	+1 .6

Наблюдения 1927 года

1927		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
III	3.5	−1′.1	+0′.5
	8.0	−1 .1	0 .0
	9.4	−0 .8	+0 .2

Резюмируя, мы можем сказать, что найденная нами система элементов (II), представляя нормальные места 1916 года в пределах, не превышающих 2″, в то же время, с учетом приближенных возмущений от Юпитера и Сатурна, достаточно хорошо (с точностью до 1′) представляет и наблюдения 1926—27 года. Таким образом, орбита, определяемая системой элементов (II), является реальным улучшением наших знаний о движении данной кометы. Она именно и должна быть положена в основу точного вычисления возмущений, необходимого для дальнейшего улучшения орбиты.

В заключение считаю своим долгом выразить благодарность П. Ф. Шайн и М. Н. Абрамовой, которые оказали мне помощь в некоторых вычислениях при выполнении настоящей работы.

Симеиз, Кафедра Астрономии
Крымск. научно-исследов. института.

Е. Ф. Скворцов

Определение элементов орбиты малой планеты 1149 (1929 PF)

В выпуске I-м III тома Трудов Крымского научно-исследовательского института приведены мною данные по определению предварительной орбиты открытой мною 1 августа 1929 года малой планеты 1929 PF. Берлинским астрономическим вычислительным институтом присвоен этой планете номер 1149 („Astronomische Nachrichten“ № 5759),[1] В настоящей статье я излагаю результаты моих работ по определению более точной орбиты этой планеты.

Для определения элементов орбиты я располагал восемью наблюдениями этой планеты, из которых первые четыре были произведены мною, последние четыре Г. Н. Неуйминым, которому и приношу мою благодарность.

Положения планеты оказались следующими:

1929	Мировое время	α 1929.0		δ 1929.0	
1. Авг. 1.	$22^h\ 40^m.2$	$21^h\ 41^m\ 55^s.02$	[^{s}07 ; 4^s.98]	+2°51′16″.6	[16″.8 ; 16″.1]
2. „ 5	20 44.3	21 38 52.71	[.61 ; .81]	+2 52 46.3	[47.8 ; 44.8]
3. „ 8	20 44.5	21 36 27.28	[.32 ; .25]	+2 51 52.6	[52.1 ; 53.0]
4. „ 13	22 40.7	21 32 14.30	[.50 ; .11]	+2 46 53.9	[51.4 ; 56.4]
5. „ 29	19 54.0	21 19 23.05	[.03 ; .07]	+2 5 31.4	[30.9 ; 31.9]
6. Сент. 5	20 21.3	21 14 32.18	[.21 ; .15]	+1 38 7.8	[8.1 ; 7,6]
7. „ 28	20 47.8	21 5 52.30	[.33 ; .26]	—0 1 46.0	[46.6 ; 45.4]
8. Окт. 4	18 48.1	21 5 46.54	[.65 ; .43]	—0 24 56.0	[55.0 ; 58.1] [2]

Звездами сравнения служили звезды каталога „Astr. Gesselschaft“, проводимые ниже.

Для авг. 1 Aib 7593 [с собств. движением по Schorrs Lexikon] 7594,7609 и 7616
Для авг. 5 Alb 7572, 7573, 7588, 7589
„ „ 8 Alb 7555, 7569, 7589
„ „ 13 Alb 7543, 7552, 7555
„ „ 29 Alb 7480, 7486, 7494, 7500
„ сент. 5 Alb 7452, 7457, 7460, 7470
„ „ 28 Nic 5374, 5376, 5388, 5392
„ окт. 4 Nic 5374, 5377, 5385, 5389

[1] Планета 1928 ST, определение орбиты которой помещено в том же томе Трудов, получила номер 1123.

[2] В скобках даны цифры α и δ, соответствующие обеим парам пластинок.

Координаты звезд сравнения, принятые при определении положений планеты, приведенные к эпохе 1929.0, даются в нижеприводимой таблице:

	α 1929.0	δ 1929.0		α 1929.0	δ 1929.0
№ 7593	$21^h\ 41^m 12^s.49$	$+2°39'54''.7$	№ 7486	$21^h\ 19^m\ 0^s.47$	$+2°\ 36'54''.3$
7594	21 41 25.93	+2 54 22.8	7494	21 20 10.09	+1 22 31.4
7609	21 44 55.50	+2 29 8.1	7500	21 12 14.61	+1 38 28.7
7616	21 45 48.50	+3 0 38.6	7452	21 13 6.63	+1 46 23.2
7572	21 36 54.47	+3 8 32.2	7457	21 13 45.62	+1 16 51.7
7573	21 36 57.84	+2 51 37.5	7460	21 15 4.62	+1 36 17.0
7588	21 40 23,82	+2 31 30.2	7470	21 16 20.18	+2 5 31.7
7589	21 40 25.59	+3 15 21.3	5374	21 5 10.52	—0 19 28.3
7555	21 33 31.89	+2 34 40.8	5376	21 5 13.86	—0 4 16.2
7569	21 36 33.75	+2 55 33.5	5377	21 5 32.58	—0 19 34.9
7543	21 30 38.50	+2 19 15.6	3385	21 8 28.55	—1 18 36,3
7552	21 31 20.79	+3 2 26.4	5388	21 8 1.47	+0 23 11.5
7555	21 33 31.89	+2 34 40.8	5389	21 7 31.50	—1 17 45.3
7480	21 18 14.83	+2 12 23.0	5392	21 8 40.01	+0 12 43.0

По предварительным элементам, напечатанным в упомянутом томе Трудов института, мною были вычислены геоцентрические расстояния планеты для авг. 1,29 и окт. 4, оказавшиеся соответственно равными:

$$\lg \rho_1 = 0.24452$$
$$\lg \rho_2 = 0.23692$$
$$\lg \rho_3 = 0.29143$$

и положения планет для всех моментов наблюдений. Из сравнения этих положений получены были приводимые ниже три нормальных места. При вычислении этих мест учтено влияние паралакса и абберации в соответствии с вышеприведенными геоцентрическими расстояниями.

Нормальные места

	Мировое время	α 1929.0	δ 1929.0	
I	Авг. 1.93445	$21^h 41^m 54^s.99$	$+2°51'19''.9$	(Набл. 1,2 и 3)
II	„ 29,81921	21 19 22.91	+2 5 34.8	(Набл. 5 и 6)
III	„ 65.77211	21 5 46.46	—0 24 51.4	(Набл. 7 и 8)

Исходя из приведенных нормальных мест, были получены следующие основные данные, послужившие исходным материалом для дальнейших вычислений:

			λ	β	Координаты солнца [1] L	lg R
I	Авг.	1.93445	328°44'43''.2	15°43'10''.8	129°9'7''.8	0.006379
II	„	29.81921	322 56 49.3	16 51 15.1	155 57 41.6	0.004149
III	„	65.77211	318 46 20.2	15 31 8.3	191 3 2.2	9.999976

[1] Для учета планетной абберации L и lgR вычислены для моментов без вычета абберационного времени.

Далее, следуя способу Гаусса и применив два приближения, я получил следующие геоцентрические расстояния планеты:

$$\lg \rho_1 = 0.246745$$
$$\lg \rho_2 = 0.238658$$
$$\lg \rho_3 = 0.292494$$

при помощи каковых были окончательно получены следующие элементы орбиты планеты:

Эпоха 1929 авг. 30.0 мир. вр.
$M_\odot = 320°24'39''.0$
$\omega = 113\ 12\ 24.6$ } Равнод.
$\Omega = 262\ 11\ 3.8$ } 1925.0
$i = 11\ 44\ 56.9$
$\varphi = 5\ 22\ 36.7$
$\mu = 719''.889$
$\log a = 0.461829 \quad g_\odot = 9^m.8$

Формулы для вычислений прямоугольных координат планеты отсюда получаются следующие:

$$x = r\ [9.990978]\ \sin(105°13'33''.9 + v)$$
$$y = r\ [9.969100]\ \sin(\ 10°36'22''.5 + v)$$
$$z = r\ [9.619441]\ \sin(\ 41°57'27''.2 + v)$$

Представление нормальных мест этими элементами оказалось следующее:

	I	II	III
$\Delta\lambda\cos\beta$	$-0''.5$	$-0''.8$	$+0''.3$
$\Delta\beta$	$-0''.3$	$+1''.0$	$-1''.5$

После этого по найденным элементам были вычислены точные положения планеты для всех моментов наблюдений и сравнены с наблюденными положениями планеты. Разность между ними приведена в нижеследующей табличке:

	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta\alpha\cos\delta$	$-0''.6$	$-1''.9$	$-3''.0$	-2.4	$+0.3$	$+1,8$	$+1.2$	$+2.4$
$\Delta\delta$	$-0''.8$	$+2.8$	-0.1	$+4.5$	$+1.2$	-0.8	$+0.8$	-1.7

откуда видно, что полученные элементы можно считать вполне удовлетворительными.

По элементам затем была вычислена эфемерида планеты для ее оппозиции в 1930 г. (декабря 11), напечатанная в Beobachtungs Zircular des Astron. Nachrichten 1930 № 41, по которой Г. Н. Неуймин отыскал эту планету в ноябре 1930 г.

Симферополь, 21 января 1931 г.

E. F. Skvortzoff

Der Planet 1149 (1929 PF)

Der Planet 1149 (1929 PF) ist von mir auf Simeis-platten vom 1 Aug. 1929 entdeckt. Für eine Bahnbestimmung verfügte ich über acht Plattenpaare, die 1929 Aug. 1, 5, 8, 13, 29 Sept. 5, 8, Okt. 4 von mir und von G. N. Neujmin aufgenommen sind.

Gemessene Positionen—Seite 43.

Mit Hilfe einer provisorischen Bahn aus den Beobachtungen 1, 3 und 5 wurden die drei Normalorte (Seite 44) berechnet. Aus diesen Positionen habe ich die Elemente (Seite 44) abgeleitet. Die Darstellung der Normalorte und der Beobachtungen (Seite 45) zeigt, daß die Elemente befriedigend sind. Auf Grund der obenangeführten Elemente für die Opposition 1930 ist von mir die Ephemeride berechnet worden (B. Z. 1930 № 41). Nach ihr hat G. N. Neujmin im November 1930 den Planeten aufgefunden.

Е. Ф. Скворцов

Определение элементов орбиты малой планеты 1167 (1930 PB)

Во время работ моих на Симеизской астрономической обсерватории летом 1930 года мною были открыты пять новых малых планет, а, именно:

Время		Шифр планеты	Место опубликования:	
1930 г. Июля	24	1930 OC	„Astronom. Nachrichten"	№ 5735
„ Августа	3	1930 PB	„ „	№ 5735
„ „	20	1930 QI	„ „	№ 5740
„ Сент.	21	1930 SO	„ „	№ 5752
„ „	21	1930 SP	„ „	№ 5752

Из них в настоящее время для 1930 PB и 1930 QI имеется достаточное число наблюдений для определения надежных элементов орбиты.

В настоящем привожу результаты моей работы по определению элементов орбиты планеты 1930 PB.

В течение августа месяца мною получено было пять пар снимков этой планеты. Предварительные элементы мною были вычислены из трех наблюдений планеты, произведенных 6, 19 и 31 августа. На основании этих элементов была вычислена эфемерида планеты для промежутка времени с 5 сентября по 23 октября („Beobachtungs-Zircular der Astronomischen Nachrichten" № 37 1930); при помощи этой эфемериды планета мною была отыскана (около времени ее стояния) на пластинках, снятых мною 19 и 20 сентября.

Всего, следовательно, мною получено 7 положений планеты, которые и приводятся ниже.

	1930 г.	Мировое время	α 1930.0		δ 1930.0	
1.	Авг. 3	$23^h53^m.3$	$21^h43^m42^s.51$	[.48; .54]	— 5° 0′48″.2	[46.2; 50.3]
2.	„ 6	0 2.4	21 42 22.75	[.73; .76]	— 5 6 38.2	[36.8; 39.6]
3.	„ 19	20 33.0	21 32 49.93	[.80; 50.06]	— 5 55 12.6	[14.1; 11.1]
4.	„ 26	21 39.4	21 28 4.16	[.12; .20]	— 6 23 46.0	[45.0; 46.9]
5.	„ 31	20 57.7	21 24 56.35	[.35; .35]	— 6 44 30.7	[32.6; 28.8]
6.	Сент. 19	19 31.6	21 16 1.12	[.16; .07]	— 7 59 27.8	[26.8; 28.7]
7.	„ 20	18 20.1	21 15 44.09	[.18; 43.91]	— 8 2 51.5	[51.4; 51.7] [1]

[1] В скобках даны цифры α и δ, соответствующие обеим парам пластинок.

Звездами сравнения служили звезды каталога „Astron. Gessel.," приэтом для них данных о собственном движении в Schorrs Lexikon не имелось. При вычислении вышеприведенных положений были взяты следующие звезды сравнения:

для	3 авг.	AG Str №№ 7608, 7610, 7622, 7630
„	6 „	Str №№ 7605, 7610, 7616, 7630
„	19 „	Str №№ 7550, 7560, Wien №№ 7755, 7759
„	26 „	Wien №№ 7722, 7723, 7733, 7735
„	31 „	Wien №№ 7711, 7699, 7716, 7735
„	19 сент.	Wien №№ 7648, 7654, 7660, 7672
„	20 „	Wien №№ 7648, 7654, 7660, 7672

Положения, вычисленные для 19 и 20 сентября по двум различным парам звезд (7654, 7672 и 7648, 7654), давали значительное расхождение по прямому восхождению очевидно вследствие значительного собственного движения одной из звезд сравнения. С. И. Белявский, ст. астроном Симеизской обсерватории, был настолько любезен, что произвел сравнения положений звезд сравнения каталога Ag с другими каталогами, и обнаружил из сравнения положения звезды № 7654 с каталогом San Fernando phot, существование собств. движения по α в $+0^s.0295$ в год. Принятие этого собственного движения привело к очень хорошему согласию между собою положений планеты, вычисленных по упомянутым выше парам. С. И. Белявского прошу принять мою благодарность за его помощь.

Координаты звезд сравнения, принятые мною при определении положений планеты, приведенные к эпохе 1930.0, привожу в нижепомещаемой табличке:

	α 1930.0	δ 1930.0		α 1930.0	δ 1930.0
№ 7610	$21^h\,41^m55^s.58$	—4°45'19".9	№ 7723	21 26 30.79	—5 47 40.6
7608	21 41 3.32	—5 32 31.6	7733	21 28 19.09	—6 30 19.1
7622	21 44 54.73	—5 40 14.2	7735	21 28 48.59	—6 37 5.0
7630	21 46 29.49	—4 37 30.7	7711	21 24 55.55	—6 55 10.9
7605	21 41 3.32	—5 32 31.6	7699	21 22 53.91	—6 18 17.1
7616	21 43 29.29	—5 30 10.0	7716	21 25 24.73	—7 0 35.8
7550	21 32 9.03	—5 33 36.7	7735	21 28 48.59	—6 37 5.8
7560	21 34 9.83	—5 32 54.0	7648	21 14 38.85	—7 39 10.9
7755	21 32 46.90	—6 18 53.7	7654	21 15 18.20[1]	—8 10 25.4
7759	21 33 6.33	—6 19 4.2	7660	21 16 18.98	—8 25 7.9
7722	21 26 20.61	—5 42 17.8	7672	21 18 12.69	—7 49 9.3

На основании предварительной системы элементов (вычисленной с помощью пятизначных логарифмов из наблюдений 2, 3 и 5), а именно:

Эпоха 1930 Авг. 20.0

$M_0 = 42°27'44".1$
$\omega = 50°44'12".0$
$\Omega = 226\ 28\ 47.0$ } 1930.0
$i = 5\ 43\ 17.2$
$\varphi = 3°17'12".7$
$\log a = 0.53321$
$\mu = 562".59$

Геоцентрические расстояния

3/VIII	$\lg \rho_1 = 0.35925$
26/VIII	$\lg \rho_2 = 0.35907$
20/IX	$\lg \rho_3 = 0.38820$

[1] С учетом вышеупомянутого собственного движения.

были получены положения планеты (вычисления велись с шестью знаками) и из сравнения их с наблюденными были получены нижеприводимые три нормальных места. При вычислении этих нормальных мест было учтено влияние абберации и параллакса в соответствии с вышеприведенными геоцентрическими расстояниями.

Нормальные места:

Мировое время	α 1930.0	δ 1930.0	
I Авг. 3.96965	$21^h\ 43^m\ 42.^s50$	$-5°\ 0'\ 45''.5$	(Наблюд. 1, 2 и 3)
II Авг. 26.88917	21 28 4.20	−6 23 43 .4	(Наблюд. 4 и 5)
III Авг. 51.74985	21 15 44.01	−8 2 46 .8	(Наблюд. 6 и 7)

Исходя из приведенных нормальных мест, были получены следующие основные данные, послужившие исходным материалом для дальнейших вычислений:

Мировое время	λ	β	Координаты солнца[1] L	$\lg R$
I Авг. 3.96965	326° 28′ 11″.3	8° 9′ 32″.9	130° 52′ 25″.4	0.006254
II Авг. 26.88917	322 17 58.4	8 6 57.1	152 54 9.0	0.004462
III Авг. 51.74985	318 50 48.8	7 29 38.4	177 2 59.1	0.001736

Далее, пользуясь шестизначными логарифмами, следуя способу Гаусса, я получил следующие геоцентрические расстояния планеты:

$$\lg \rho_1 = 0.353813$$
$$\lg \rho_2 = 0.353362$$
$$\lg \rho_3 = 0.382520$$

(для вычисления этих расстояний проделано 2 приближения).

При помощи этих геоцентрических расстояний были окончательно получены следующие элементы орбиты планеты:

Эпоха 1930 Авг. 27.0

$M_0 = 33°\ 3'\ 19''.3$
$\omega = 62°\ 1'\ 13''.5$
$\Omega = 226\ 24\ 12.5$ } Равноденствие 1925.0
$i = 5\ 42\ 0.9$
$\varphi = 3°27'\ 27''.6$
$\mu = 561''.910$
$\log a = 0.533560$ $\quad g_0 = 9.^m2$

Формулы для вычисления прямоугольных координат отсюда получаются следующие:

$$X = r\ [9.998873]\ \mathrm{Sin}\ (18°\ 17'\ 15''.4 + v)$$
$$Y = r\ [9.974455]\ \mathrm{Sin}\ (286°\ 49'\ 29''.2 + v)$$
$$Z = r\ [9.532510]\ \mathrm{Sin}\ (299\ 45\ 35''.9 + v)$$

Представление нормальных мест этими элементами оказалось очень хорошим, а именно:

	I	II	III
$\Delta\lambda$ Cos β	+0″.2	+0″.1	+0″.2
$\Delta\beta$	−0″.1	0.0	0.0

[1] Для учета планетной абберации L и $\lg R$ вычислены для моментов без вычета абберационного времени.

После этого по найденным элементам были вычислены точные положения планеты для всех моментов наблюдений и сравнены с наблюденными положениями планеты. Разности между наблюденными и вычисленными положениями планеты оказались весьма незначительными, как видно из нижеприводимой таблички:

	1	2	3	4	5	6	7
$\Delta\alpha \cos\delta$	$+0^s.10$	$+0^s.16$	$+0^s.11$	$+0^s.03$	$+0^s.17$	$-0^s.03$	$+0^s.08$
$\Delta\delta$	$+0''.5$	$-1''.6$	$-1''.6$	$+0''.7$	$+2''.4$	$-0''.6$	$-2''.0$

Таким образом, полученные элементы можно считать вполне удовлетворительными.[1]

Симферополь,
21-го января 1931 г.

E. F. Skvortzoff

Der Planet 1167 (1930 PB)

Der Planet 1930 PB ist von mir auf Simeïs-Platten vom 3 Aug. 1930 entdeckt. Für eine Bahnbestimmung verfügte ich über sieben Plattenpaare die am Maltzoff-Astrograph 1930 Aug. 3, 6, 19, 26, 31, Sept. 19 und 20 von mir aufgenommen sind. Gemessene Positionen—siehe oben Seite 47. Mit Hilfe einer provisorischen Bahn aus den Beobachtungen 2, 3 und 5 wurden die drei Normalorte berechnet (Seite 49). Aus diesen Positionen habe ich die Elemente (Seite 49) abgeleitet. Die Darstellung der Normalorte und der Beobachtungen (Seite 49 und 50) zeigt, dass die Elemente ganz befridiegend sind.

---

[1] Во время печатания настоящей работы Берлинским астрономическим институтом планете был присвоен номер 1167 (Kleiner Planetenjahrgang 1932).

П. Т. Данильченко

Материалы по гидрохимии соляных озер Черноморского бассейна

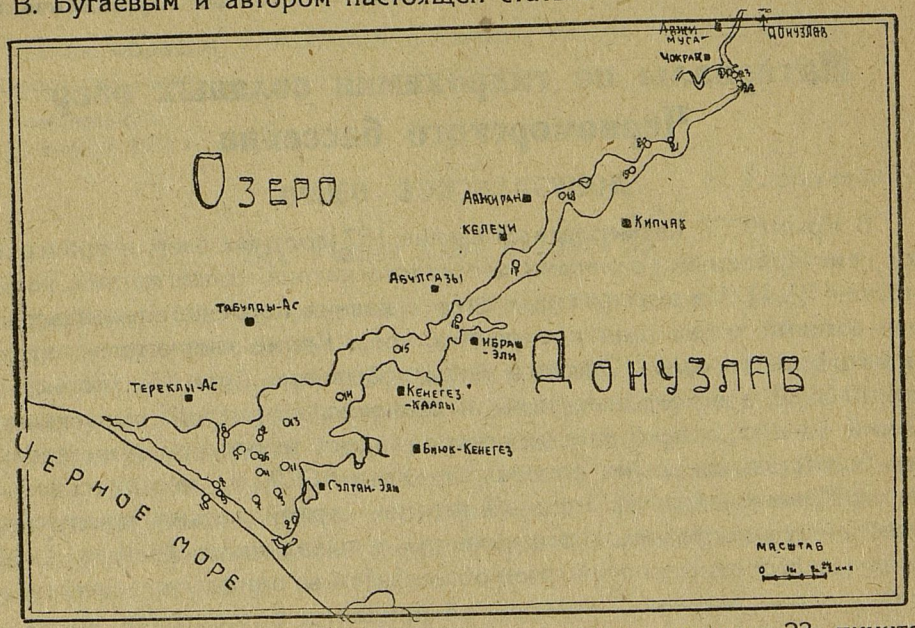
ДОНУЗЛАВСКОЕ ОЗЕРО

В КрымАССР насчитывается свыше 157 соляных озер, с практически неисчерпаемыми запасами хлористого натрия, солей магния, калия и брома (1, 2). Из этих соляных озер с давних пор ежегодно извлекается сотнями тысяч тонн поваренная соль. Кроме хлористого натрия из маточных рассолов Сакского озера добывается бром (3), хлористый магний (4, 5), а в холодные зимы и сернокислый натрий. Названными солями, однако, далеко еще не исчерпываются те ресурсы и минеральные богатства, которыми располагает КрымАССР. Во многих соляных озерах Крыма находятся мощные залежи черной, весьма пластичной лечебной грязи превосходного качества и выдающихся свойств. Своеобразные особенности этой грязи общеизвестны, и вряд ли следует упоминать о том значении, которое ей придается в настоящее время в бальнеологии.

В этих озерах имеют место разнообразнейшие биохимические и физикохимические процессы, многочисленные реакции разложения и взаимного обмена, отложение солей различного состава и свойств и т. п. Все это вместе взятое создало крымским соляным озерам славу, и, естественно, обратило на них внимание ряда выдающихся исследователей.

В соответствии с этим крымским соляным озерам посвящена обширная литература, насчитывающая сотни отдельных названий. Одному только Сакскому озеру посвящено до 100 исследований. Озера: Красное, Старое, Круглое, Керлеутское, Киятское, Кирское, Геническое, Сивашское, Чокракское, Сасык-Сивашское, Мойнакское и т. п. также служили предметом неоднократных исследований. Этого, однако, нельзя сказать о многих других озерах и в частности о Донузлавском. Об этом озере в литературе имеются лишь весьма скудные данные. Мы не располагаем даже сведениями относительно химического состава рассолов названного озера, не говоря уже о других данных. Между тем, оно принадлежит к самым крупным соляным озерам Крыма.

Вопрос о необходимости всестороннего изучения Донузлавского озера неоднократно поднимался в Крымском университете (проф. А. В. Вознесенский) и Крымском научно-исследовательском институте (проф. И. И. Пузанов), но только в 1930 году удалось его практически разрешить и осуществить рекогносцировочное обследование. Последнее было произведено по поручению Совета Крымского научно-исследовательского института Я. Я. Цеебом, производителем работ Л. В. Бугаевым и автором настоящей статьи.



Озеро было обследовано на всем его протяжении в 23 пунктах, отмеченых на карте под №№ 2—25. В этих пунктах было произведено измерение температуры рапы, промерены глубины и отобраны пробы для химического анализа. Всего было взято 49 проб рапы и грунта, в том числе несколько проб морской и пресной вод, питающих озеро. Кроме этого, над озером были установлены периодические наблюдения, приуроченные к концу третьей декады каждого месяца. Обработка материала была произведена в химической лаборатории Крымского научно-исследовательского института на средства, предоставленные сектором научно-исследовательских работ при ЦСНХ Крыма.

Донузлавское озеро получило свое название от татарского слова „Донузлав“ или „Донкузлав“, что в переводе на русский язык означает „Кабанье Ущелье“ (6).

Это озеро расположено в с.-з. части Крымского полуострова в 28 километрах к с.-з. от г. Евпатории. Оно сильно вытянуто в длину в с.-в. направлении и заходит далеко вглубь материка. В части, прилегающей к Черному морю, Донузлавское озеро имеет форму устьевого расширения. К с.-в. оно сужается, принимая лентообразный характер мно-

говодной реки. Наибольшая протяженность озера в с.-в. направлении около 27 км. В наиболее узких частях ширина его едва достигает 200-400 м. Озеро отделено от моря узкой песчаной пересыпью длиной до 9 км и шириной от 300 до 600 м. Уровень его ниже уровня Черного моря на 28 см (7), по другим данным на 1,2 м (1). Поверхность этого большого озера 50 кв. км. По величине оно уступает лишь Сивашу и Сасык-Сивашу, превосходя все остальные озера КрымАССР. Своим происхождением Донузлавское озеро связано с Черным морем и по И. Мушкетову (8, 1, 9) принадлежит к типу устьевых или реликтовых озер.

Это озеро выполняет размытую трещину сдвига (10, 11). В части, прилегающей к Черному морю, оно имеет низменные берега, переходящие в средней части в крутые обрывистые и высокие.

Глубина в названном озере на ст. № 4 в средней части диагонального разреза Поповка—Тереклы—Ас 2-6 достигает 19 м. В других соляных озерах Крыма высота слоя рапы в редких случаях превышает 1,5-2 м и только в отдельных участках. Обычно же глубина в них колеблется в среднем от 0,5 до 1 м. Донузлавское озеро в этом отношении является исключительным озером.

По тем немногочисленным промерам, которые были произведены нами, наибольшая из найденных глубин лежит на расстоянии 1,5 км от пересыпи, т. е. в части устьевого расширения озера. К пересыпи и обоим берегам глубина уменьшается. Она уменьшается также и в с.-в. направлении по мере продвижения к наиболее узкой и извилистой части озера, но неравномерно, как это видно из таб. I-а.

Таблица I-а

Ст. №	4	14	15	16	17	18	19
Глубина	19 м	14 м	17 м	11,5 м	11,5 м	5 м	1,5 м.

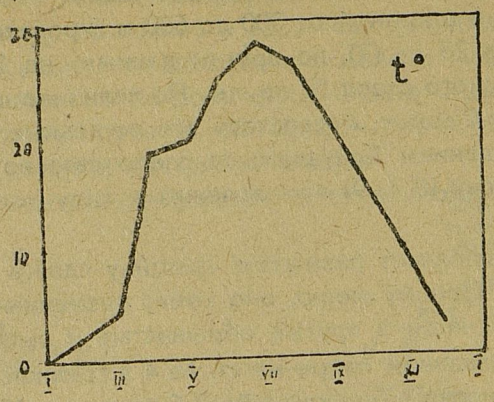
С пункта 18-го, лежащего на расстоянии 17 км от пересыпи против Аджирана, начинается мелководная зона озера. Здесь глубина едва достигает 5 м. По мере дальнейшего продвижения по средней линии в с.-в. направлении к верховьям озера глубина непрерывно убывает и у Аблямитовского моста на ст. 19 уже составляет всего лишь 1,5 м. Выше этого моста глубина колеблется от 0,5 до 1,5, доходя в с.-в. оконечности озера до нескольких сантиметров. Таким образом, на протяжении почти 20 км в Донузлавском озере держится слой рапы высотой в 5—19 м.

Будучи самым глубоким в Крыму, Донузлавское озеро отличается от других озер некоторыми особенностями.

По материалам наблюдений 1930-1931 г. температура воды в этом озере в течение года колеблется в пределах от 0 до 29°, достигая

минимума в январе месяце и максимума в июле. Изменения температуры рапы по месяцам графически представлены на рис. 1.

Рис. 1



У берегов, где глубина незначительна, температура рапы летом (1930) несколько выше, чем в средней части озера (таб. I-в).

Таблица I

Ст.	3	4	5	6
t°	26,7°	25,7°	25,3°	28,4°

В вертикальном направлении температура с глубиной уменьшается, однако, это уменьшение невелико и не превышает 2,5° (таб. II).

Ст. 4. Таб. II

Глуб. в м	t°
0	25,7°
5	24,6°
10	24,4°
15	24,4°
19	23,3°

Такие незначительные колебания температуры рапы в различных участках озера, очевидно, обусловлены хорошей циркуляцией вод и перемешиванием рапы господствующими здесь ветрами.

Концентрация рапы в Донузлавском озере, несмотря на то, что оно глубоко, довольно значительна и достигает летом 9,6° Боме или по уд. в. 1,0723. Другими словами, озерная рапа более чем в 5 раз концентрированнее воды Черного моря, содержащей 1,8% солей.

Соленость, вычисленная по хлорному коэффициенту 1,811, в процентах в различных пунктах озера колеблется в пределах 9,62—9,91. Содержание хлора приэтом изменяется от 5,31 до 5,47%, а уд. в. (d_4^{20}) от 1,0719 до 1,0745. Все эти данные вместе с другими приведены в таб. III. Хотя соленость рапы в Донузлавском озере почти всюду одинакова, в нем могут быть выделены по гидрологическим признакам три участка с различной концетрацией рапы и различной средней глубиной.

Таблица III

№№ п/п	№№ станций	Глубина в метрах	t°	d_4^{20}	Cl‰	Дата
1	2	0	26,0	1,0683	5,010	24/VIII-30г.
2	3	0	26,7	1,0723	5,313	„
3	„	2	25,0	1,0726	5,323	„
4	4	0	25,7	1,0728	5,353	„
5	„	5	24,6	1,0729	5,343	„
6	„	10	24,4	1,0728	5,344	„
7	„	15	24,4	1,0729	5,327	„
8	„	19	23,3	1,0728	5,342	„
9	5	0	25,3	1,0725	5,365	„
10	„	8	24,6	1,0726	5,218	„
11	6	0	28,4	1,0730	5,403	„
12	7	0	25,0	1,0719	5,316	25/VIII-30 г.
13	8	0	24,5	1,0719	5,312	„
14	11	0	26,0	1,0724	5,355	„
15	12	0	25.0			„
16	„	5	24.8			„
17	„	11	24,6			„
18	13	0	24,7	1,0724	5,347	„
19	„	7	24,7			„
20	14	0	24,7	1,0723	5,334	„
21	„	5	24,6	1,0724		„
22	„	10	24,5	1,0726		„
23	„	14	23,9	1,0722		„
24	15	0	24,6	1,0724	5,328	„
25	„	17				„
26	16	0	24,2	1,0723	5,356	26/VIII-30 г.
27	„	5	24,15	1,0724		„
28	„	11,5	24,0	1,0725		„
29	17	0	24,1	1,0725	5,337	„
30	„	5	24,1	1,0726		„
31	„	11,3	24,0	1,0726		„
32	18	0	24,1	1,0730	5,369	„
33	„	5	2,40			„
34	19	0	22,1	1,0733	5,399	„
35	„	1,4				„
36	20	0		1,0708	5,214	„
37	21	0		1,0745	5,472	„
38	22	0		1,0042	0,489	„
39	25	0	23,75	1,0725	5,350	27/VIII-30 г.
40	„	14	23,10	1,0725		„

Первый,—прилегающий к Черному морю и охватывающий всю часть устьевого расширения озера, простирается до ст. 17 включительно. Это самая глубокая часть озера и притом наибольшая, с общей протяженностью около 17 км. В этом участке со слоем рапы мощностью не ниже 11,5 м (по средней линии) концентрация рассола или соленость не превышает 9,70% и колеблется в узких пределах от 9,62 до 9,70% или по хлору от 5,312 до 5,356%. Второй участок, являющийся продолжением первого, протяженностью около 9 км, характеризуется высотой слоя рапы от 0,5 до 5 м. Здесь концетрация рапы несколько выше и достигает на ст. 21 наибольшей из найденных величин—9,91%, колеблясь в пределах от 9,7 до 9,9% (5,369—5,472% Cl). И, наконец, третий участок с наименьшими глубинами, охватывающий верховья озера. Он отстоит своей крайней точкой на 26 км по прямой линии от пересыпи. В этом последнем участке со слоем рапы около 0,5 м концентрация с 9,9% резко снижается до 0,89% (ст. 22). Содержание хлора приэтом соответственно уменьшается с 5,47 до 0,49%. В верхней оконечности озера вода становится пресной и содержит всего лишь 0,17—0,19% солей (ст. 23 и 24).

Таким образом, в Донузлавском озере опресненным является только третий участок—самый небольшой. Два остальных протяженностью около 26 км минерализованы и довольно значительно. Это опреснение охватывает только верховья озера на протяжении не более 1,5—2 км. Граница распределения пресных и соленых вод в этом озере не может быть резко очерчена и определена даже с приблизительной точностью. Она перемещается по временам года в зависимости от силы и направления ветра, высоты стояния грунтовых вод и т. п. Соответственно этому опресненный участок озера то удлиняется, то укорачивается в своих размерах, не исчезая, повидимому, совершенно на протяжении ряда лет.

Вышеприведенные данные относятся к верхнему слою рапы. По аналогии с Могильным и Вейсовым озерами можно было ожидать, что уд. в., соленость в Донузлавском озере в вертикальном направлении будет увеличиваться с глубиной. Другими словами, в названном озере мы предполагали найти Черное море в миниатюре—расслоение и стагнацию вод. Однако, изучение распределения указанных гидрологических элементов показало, что соленость в пределах погрешности наблюдений в Донузлавском озере по вертикали почти не изменяется и, во всяком случае, не увеличивается с глубиной. Иллюстрацией последнего может служить табл. IV, в которой представлены данные распределения уд. веса по глубинам и содержание хлора.

По концентрации рапы в различных участках Донузлавское озеро, следовательно, весьма однообразно вплоть до опресненной части, где эта концентрация колеблется в широких пределах.

Также незначительны колебания солености рапы и по временам

Таблица IV

Станция № 4

Глубина в метрах	d_4^{20}	Cl %
0	1,0728	5,353
5	1,0729	5,343
10	1,0728	5,344
15	1,0729	5,327
19	1,0728	5,342

года. Периодические наблюдения над озером установили, что эти колебания в течение года не превышают 1,8°. Наибольшей концентрации рапа достигает, как и следовало бы ожидать, к концу лета и наименьшей весной. Годичный цикл изменений концентрации рапы в озере по месяцам представлен в таблице V.

Таблица V

№№ п/п	Дата	t° воздуха	t° рапы	d_4^{20}	Град. Боме	Примечание
1	24/VIII-30		27°	1,0723	9,6	Все пробы рапы взяты на ст. № 2, за исключением пробы 8, взятой на ст. № 19. Измерения температуры рапы и воздуха произведены чл. с.-х. артели им. Ильича Свинарем по данной ему инструкции.
2	28/XI „	11°	10°	1,0709	9,5	
3	27/XII „	4°	4°	1,0627	8,4	
4	28/I-31	3°	0°	1,0692	9,3	
5	27/II „	2°	1°	1,0668	9,0	
6	27/III „	1°	2°	1,0667	9,0	
7	29 IV „	14°	19°	1,0632	8,4	
8	9/V „			1,0587	7,9	
9	29/V „	18°	20°	1,0685	9,1	
10	28/VI „	24°	26°	1,0638	8,6	
11	28/VII „	31°	29°	1,0630	8,6	
12	28/VIII „	20°	21°	1,0697	9,4	

При рассмотрении таблицы V видно, что концентрация рапы в озере в течение года (1930-1931) колеблется в пределах от 7,9 до 9,6° Боме или по уд. в. от 1,0587 до 1,0723. К маю месяцу она достигает минимума—7,9° Боме, повышаясь к августу до 9,6° Боме. Повидимому, и на протяжении ряда лет концентрация рапы в Донузлавском озере колеблется в незначительной степени. По данным, предоставленным нам Н. И. Дубровским, концентрация рапы, вычисленная по содержанию хлора (5,37) и хлорному коэффициенту 1,811 у Аблямитовского моста в 1927 г., в сентябре месяце равнялась 9,7° Боме, что вполне согласуется с нашими определениями, относящимися к августу 1930 г. По сравнению с другими крымскими соляными озерами концентрация рапы в Донузлавском озере выше, чем в Сивашском, в наибольшем из соляных озер Крыма, где концентрация рассолов летом обычно не превышает 5-8° Боме, но значительно ниже, чем в других озерах, небольших и неглубоких, в которых концентрация рассолов достигает летом 30° Б и даже выше. Концентрация рассолов, напр., в Старом

озере летом достигает 30,5° Б (Н. С. Курнаков, 20/VII), в Красном 27,5° Б, в Круглом 26,5° Б. В озерах Киятском, Керлеутском и Кирском 25—25,5° Б, в Мойнакском и Сакском 13—16° Б. и т. д. Во всех этих озерах концентрация рассолов в течение года колеблется в широких пределах от 9 до 30° Б и даже выше, смотря по времени года, толщине слоя рапы, размерам озера и количеству атмосферных осадков. Наоборот, в Донузлавском озере она остается почти постоянной, что объясняется значительной глубиной и сравнительно небольшой поверхностью испарения этого озера (11—19).

Таков в общих чертах гидрологический режим Донузлавского озера. По своему химическому составу Донузлавское озеро ничем особенным не отличается от ряда других озер Крымской АССР. В состав рапы этого озера кроме обычных солей: $NaCl$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, KCl, Mg_3Br_2, $CaSO_4$ $Ca(HCO_3)_2$ входят в небольшом количестве соединения, обычно при анализах не принимаемые во внимание, из которых следует назвать: амины, соли аммония, органические вещества, нитраты, нитриты, окислы: железа, алюминия, марганца, соли: рубидия, цезия, бора, иода, фосфорной кислоты, кремнезем, сернисто- и серноватистокислые соединения и т. п. Щелочность рапы крымских соляных озер (щелочной резерв) обусловлена, смотря по концентрации, преимущественно бикарбонатами, карбонатами или основными солями магния переменного состава типа:

$$xMgO \cdot yMgCO_3 \cdot zH_2O \quad (20)$$

В Донузлавском озере эта щелочность обусловлена только бикарбонатами, так как основные соединения углекислого магния свойственны лишь соляным озерам с достаточно концентрированной рапой и по уд. в. не ниже 1,079. Это вполне согласуется с нашими предыдущими исследованиями, нашедшими себе подтверждение и дальнейшее развитие в работах В. П. Ильинского (21) и В. П. Радищева (22, 23, 24).

Как ни странно, сероводорода в рапе Донузлавского озера количественно нами не было обнаружено. Во всяком случае в верхних слоях он отсутствует совершенно. В придонных же областях и в наиболее глубоких частях если он присутствует, то лишь только в едва уловимых количествах. Это указывает на то, что вся толща рапы Донузлавского озера окислорожена и что аэрация в нем происходит достаточно интенсивно. В подтверждение этого может служить наличие в некоторых областях озера и в мелководной зоне, в особенности, небольшой толщины слоя окисленной грязи серого цвета. Отсюда следует, что зона восстановления, где протекают преимущественно всевозможные реакции восстановления, в Донузлавском озере, да и в других соляных озерах Крыма, отодвинута сравнительно с Черным морем к придонным областям и охватывает всю толщу грязи черного цвета. Зона же окисления, в которой имеет место разнообразнейшие

реакции и биохимические процессы окисления, наоборот, охватывает весь слой рапы, простираясь от поверхности до дна озера (25, 26).

По химическому составу Донузлавское озеро в отдельных своих участках так же однообразно, как и по концентрации рассолов, что можно было ожидать на основе вышеприведенных данных. Насколько это однообразие резко выражено, видно при сопоставлении между собой анализов трех проб рапы, взятых на расстоянии 2, 7 и 17 км. от пересыпи и представленных в таблице VI. В другой таблице VII представлены эти же данные, но перечисленные на соли.

Таблица VI

Химический состав рапы Донузлавского озера

№№ станции	25	15	18	Среднее	Примечание
d_4^{20}	1,0725	1,0724	1,0730	1,0726	Содержание отдельных ионов в рапе выражено в процентах.
$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1169	0,1162	0,1182	0,1171	
$Mg^{\cdot\cdot}$	0,3761	0,3718	0,3761	0,3747	
$Na^{\cdot}$	2,9150	2,9070	2,9290	2,9170	
$K^{\cdot}$	0,1133	0,1125	0,1128	0,1129	
Cl'	5,3500	5,328	5,369	5,349	
Br'	0,0186	0,0171	0,0186	0,0181	
SO_4''	0,7615	0,7632	0,7660	0,7636	
HCO_3'	0,0208	0,0214	0,0229	0,0217	
Сумма . . .	9,6722	9,6372	9,7126	9,6741	
Сухой ост. по Ефремову . .	9,691	9,675	9,730	9,699	
Ошибка от измер. величины о-ка . . .	0,19%	0,39%	0,17%	0,25%	

Таблица VII

Солевой состав рапы Донузлавского озера

№№ станции	25	15	18	Среднее	Примечание
$Ca(HCO_3)_2$	0,0276	0,0284	0,0304	0,0288	Содержание солей в рапе выражено в процентах.
$CaSO_4$	0,3740	0,3709	0,3761	0,3737	
$MgSO_4$	0,6235	0,6284	0,6272	0,6263	
$MgCl_2$	0,9686	0,9491	0,9657	0,9611	
$MgBr_2$	0,0214	0,0197	0,0214	0,0208	
NaCl	7,401	7,389	7,445	7,4117	
KCl	0,2160	0,2145	0,2156	0,2154	
Сумма . . .	9,6321	9,6000	9,6814	9,6378	

Действительно, почти на всем протяжении озера химический состав рапы в пределах погрешности наблюдений одинаков.

Данных относительно абсолютного содержания отдельных ионов и солевого состава, однако, еще далеко недостаточно для выяснения ряда геохимических вопросов и, в частности, для решения вопросов о генезисе соляной массы озера, о связи ее с соляной массой моря и т. п. Путь для решения этих последних вопросов указан Форхгаммером, много лет работавшим над изучением состава морей и океанов и предложившим в подобных случаях вычислять коэффициенты: $\frac{Ca \cdot 100}{Cl}$, $\frac{Mg \cdot 100}{Cl}$ $\frac{SO_4 \cdot 100}{Cl}$ и т. д. Соответственно этому содержание отдельных ионов в рапе озера было перечислено на 100 частей хлора, причем аналогичные перечисления были произведены и для воды Черного моря на основании литературных данных и материалов, добытых во время глубоководных исследований в Черном море ГГУ совместно с Севастопольской биологической станцией Академии наук СССР. В нижеследующей таблице VIII представлены результаты этих вычислений. По данным таблицы VIII коэффициент $\frac{Mg \cdot 100}{Cl}$ для Донузлавского озера равняется 6,99. Для Черного моря по А. А. Лебединцеву (27) он не превышает 6,76. По С. Колотову из шести анализов $\frac{Mg \cdot 100}{Cl}$ равняется 6,67 (28). По анализам М. И. Равича (29) — 6,72 и, наконец, нашим—6,89 (проба взята на берегу моря у пересыпи). Таким образом, по относительному содержанию магния рассолы озера почти не отличаются от воды Черного моря, для которого этот коэффициент в среднем равен 6,75. По относительному содержанию магния озерная рапа не отличается и от воды океана, в котором этот коэффициент равняется 6,81. Другие коэффициенты $\frac{Br \cdot 100}{Cl}$, $\frac{K \cdot 100}{Cl}$, $\frac{Na \cdot 100}{Cl}$ также ничем не отличаются как от соответствующих коэффициентов Черного моря, так и океана, за исключением, однако, $\frac{SO_4 \cdot 100}{Cl}$, $\frac{Ca \cdot 100}{Cl}$ и $\frac{HCO_3 \cdot 100}{Cl}$.

Первый из этих коэффициентов $\frac{SO_4 \cdot 100}{Cl}$ для Донузлавского озера равняется 14,27, тогда как для Черного моря по анализам А. А. Лебединцева, С. Колотова, П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирина (25) он не превышает величин: 13,77, 13,28 (среднее из шести анализов), 13,22 (среднее из 48 анализов) и в среднем из 56 анализов для открытого моря равняется 13,44, а для океана—13,87. Другими словами, коэффициент серной кислоты в Донузлавском озере по сравнению с Черным морем и океаном повышен на 14,27—13,44 = 0,83. Наоборот, коэффициент кальция понижен. Для Донузлавского озера он равняется 2,19. Для Черного моря—2,53 (А. А. Лебединцев), 2,52 (Колотов—среднее из 6 анализов), 2,45 (П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирин, среднее

из 47 анализов) или в среднем—2,51, а для океана—2,17. Отсюда следует, что относительное содержание кальция в озере равно океанскому, но ниже чем, в Черном море. То же самое наблюдается и в отношении 3-го коэффициента $\frac{HCO_3 . 100}{Cl}$. Этот коэффициент для озера и океана соответственно равняется 0,40, 0,43, т. е. одинаков, но значительно ниже, чем для Черного моря, в котором он по А. А. Лебединцеву равняется 1,94, по Колотову—2,09, по П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирину—1,90 (сред. из 47 опр.). Интересно отметить, что вода Черного моря по сравнению с океаном и рассолами Донузлавского озера обогащена бикарбонатами кальция. В этом отношении рассолы озера ближе стоят к водам океана, чем Черного моря. Небезынтересно также отметить, что хлорный коэффициент (отношение суммы солей к хлору), вычисленный для Донузлавского озера по сумме солей и сухому остатку

Таблица VIII

Коэффициенты	Океан	Черное море					Донузлавское озеро			
		Колотов	Лебединцев	Данильченко	Данильченко и Чигирин	Среднее	Ст. № 25	Ст. № 15	Ст. № 18	Среднее
$\frac{Ca . 100}{Cl}$	2,17	2,52	2,53	2,52	2,45	2,51	2,19	2,19	2,19	2,19
$\frac{Mg . 100}{Cl}$	6,81	6,67	6,76	6,89	6,72	6,75	6,99	7,01	6,98	6,99
$\frac{SO_4 . 100}{Cl}$	13,87	13,28	13,77	13,50	13,22	13,44	14,23	14,32	14,27	14,27
$\frac{HCO_3 . 100}{Cl}$	0,43	2,09	1,94	1,90	1,90	1,94	0,39	0,40	0,41	0,40
$\frac{Br . 100}{Cl}$	0,34	0,32	0,31			0,32	0,35	0,32	0,34	0,34
$\frac{Na . 100}{Cl}$	55,35	54,37	55,42	54,01		54,60	54,49	54,56	54,53	54,53
$\frac{K . 100}{Cl}$	1,98	2,07	2,84	2,22		2,37	2,12	2,11	2,11	2,11
$\frac{Сумма\ солей}{Cl}$	1,808	1,813	1,809	1,805		1,809	1,810	1,812	1,810	1,811
$\frac{Mg\ SO_4}{Mg\ Cl_2}$	0,67	0,70	0,80	0,62	0,67	0,70	0,64	0,66	0,65	0,65

(определенному по содовому способу), в среднем равен 1,811 и в пределах ошибки опрелелений совпадает с океанским (1,808), а также с хлорным коэффициентом Черного моря, найденным Колотовым—1,813, Лебединцевым—1,809 и П. Т. Данильченко 1,803 и 1,815 (среднее из 60 определений) (31).

Совокупность вышеприведенных данных указывает на близость

по химическому составу Донузлавского озера к Черному морю и океану, а вместе с тем и на генетическоую связь между ними. Однако, наряду с таким сходством наблюдается и отличие. Прежде всего обращает на себя внимание в Донузлавском озере пониженное по сравнению с Черным морем содержание ионов—$Ca^{\cdot\cdot}$ и HCO_3'. Очевидно, Донузлавское озеро утратило часть углекислого кальция в ту стадию своего существования, когда концентрация в нем достигла известной величины и когда в силу этого обстоятельства началось выпадение из раствора углекислого кальция. Это находится в полном соответствии с наблюдениями Узильо над порядком выделения солей при сгущении морской воды выпариванием в естественных условиях. По опытам названного исследователя выпадение углекислого кальция начинается, примерно, около 3—7° Боме и заканчивается при 16—17° Б. Такое выпадение углекислого кальция в Донузлавском озере происходит и в настоящее время, так как концентрация рапы в нем еще не достигла своей предельной величины.

Приэтом $CaCO_3$ выделяется ввиде небольших сферитов, образуя местами незначительной толщины корку, с поверхности проросшую водорослями и по составу своему отвечающую $CaCO_3$.

Корка содержит примеси небольшого количества кремнезема, гипса, карбоната, магния и окислов типа R_2O_3.

Химический состав корки	
SiO_2	— 0,23
R_2O_3	— 0,10
CaO	— 46.53
MgO	— 0,61
SO_3	— 0,77
CO_2	— 36,77
Орг. в.	— 14,59
Сумма	— 99,60%

Минералогический состав корки	
$CaCO_3$	— 82,10
$MgCO_3$	— 1,28
$CaSO_4$	— 1,31
R_2O_3	— 0,10
SiO_2	— 0,23
Орг. в.	— 14,59
Сумма	— 99,61%

Аналогичная корка с колониями сине-зеленых водорослей *Chloroglea sarcinoides* (Wisl) Troitzk. Равно как и без них обнаружена О. В. Троицкой (32) в Мойнакском озере. О. В. Троицкая относит ее к осадкам биогенным (бактериогенным), но не химическим.

Донузлавское озеро, таким образом, принадлежит к тем немногочисленным озерам, в которых происходит исключительно только садка углекислого кальция. Оно может служить наиболее ярким примером такого типа озер. Из других озер, в которых происходит отложение углекислого кальция, следует назвать Сивашское озеро[1] с довольно постоянной концентрацией рапы, колеблющейся в пределах 5-8° Б, и Мойнакское с концентрацией рапы 12-16° Б (19). В последнем озере

[1] Сиваш мы называем озером условно, в действительности же это залив, соединяющийся с Азовским морем узким Геническим проливом.

процесс выпадения из рассолов $CaCO_3$ зашел даже дальше, чем в Донузлавском озере (табл. IX).

Таблица IX

	Черное море	Донузл. озеро	Мойнакск. озеро
$\frac{Ca \cdot 100}{Cl}$	2,51	2,19	0,95
$\frac{HCO_3 \cdot 100}{Cl}$	1,94	0,40	0,23

В озерах с широкой амплитудой колебания концентрации рапы, как известно, происходит выпадение преимущественно гипса, хлористого натрия, смешанной соли, карналлита и даже бишофита. Донузлавское озеро тем характерно, что в нем выпадает только углекислый кальций.

Соляная масса Донузлавского озера с момента отделения последнего от моря существенно, однако, не изменила своего состава, хотя утратила часть бикарбоната кальция и до некоторой степени обогатилась сульфатами. Во всяком случае она не изменила своего состава настолько, чтобы это можно было обнаружить химическим анализом.

Между тем, в Донузлавском озера имеют место многочисленные процессы биохимического и физикохимического характера, течение которых направлено в сторону коренного изменения состава рапы. Достаточно указать, что в этом озере, как и во многих других, происходят в широких размерах реакции: a) обменного разложения между солями магния озерных рассолов и бикорбанатами кальция материковых вод (у—ния 1—2), b) биохимические процессы восстановления сернокислого кальция в присутствии органических веществ (у—ния 3-5), c) реакция взаимного обмена или, как их называет Н. С. Щукарев, коллоидно-химические процессы адсорбации, происходящие при соприкосновении рассолов с частицами глины, почвы, озерного ила и т. д., а также ряд других процессов (у—ния 6-7).

1. $MgSO_4 + 2Ca(HCO_3)_2 = CaSO_4 + CaMg(CO_3)_2 + 2H_2O + 2CO_2$
2. $MgCl_2 + 2Ca(HCO_3)_2 = CaCl_2 + CaMg(CO_3)_2 + 2H_2O + 2CO_2$
3. $CaSO_4 + 2C = CaS + 2CO_2$
4. $MgSO_4 + CaS + 2H_2O + 2CO_2 = CaSO_4 + Mg(HCO_3)_2 + H_2S$
5. $FeX_2 + H_2S = FeS + H_2X_2$
6. $MgSO_4 + Ca^{++}\left[\begin{matrix}\text{коллоидн.}\\ \text{мицелла}\end{matrix}\right] = \rightarrow CaSO_4 = Mg^{++}\left[\begin{matrix}\text{коллоидн.}\\ \text{мицелла}\end{matrix}\right] =$
7. $MgCl_2 + Ca^{++}\left[\begin{matrix}\text{коллоидн.}\\ \text{мицелла}\end{matrix}\right] = \rightarrow CaCl_2 + Mg^{++}\left[\begin{matrix}\text{коллоидн.}\\ \text{мицелла}\end{matrix}\right] =$

Под влиянием их, как показали опыты Н. С. Курнакова (12, 33), А. А. Вериго (34), М. И. Равича (29), С. А. Щукарева и Т. А. Толмачевой (35), рассолы лиманов, отделившихся от моря и утративших

с ним непосредственную связь, постепенно изменяют свой состав. В них нарушается нормальное по сравнению с морем соотношение между компонентами солевой массы, происходит обеднение рассолов сульфатами и нередко даже полное исчезновение последних с заменой сернокислого магния хлористым кальцием. Отношение $\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$, названное Н. С. Курнаковым коэффициентом метаморфизации рассолов, которое служит мерой всех этих изменений, приэтом понижается до нуля.

Поскольку Донузлавское озеро по составу почти не отличается от Черного моря, очевидно, указанные процессы в нем не зашли далеко или не получили еще надлежащего развития. В самом деле, коэффициент метаморфизации в этом озере тождественен с черноморским и в пределах погрешности определений совпадает с океанским. По анализам С. Колотова, С. А. Щукарева и нашим последний коэффициент в среднем равен для Черного моря 0,66.

Таблица X

Черное море / Автор	$\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$
С. Колотов	0,70
С. А. Щукарев	0,65
М. И. Равич	0,67
П. Т. Данильченко	0,62
Среднее	0,66

Для океана он равен 0,67, для Донузлавского озера 0,64, 0,66, 0,65 или в среднем 0,65. Это вполне согласуется с вышеприведенными данными и лишний раз подтверждает близость по химическому составу озера к Черному морю.

Отсюда следует, что Донузлавское озеро находится в начальной стадии своего развития. Оно не потеряло еще окончательно связи с морем, хотя и отделилось от него песчаной пересыпью. Процессы метаморфизации в нем не зашли далеко, и соляная масса сохранила свой состав мало изменившимся, утратив лишь только часть углекислого кальция. На основе этих данных Донузлавскому озеру может быть указано место в классификации соляных озер Н. С. Курнакова и Б. П. Кротова. Согласно классификации Н. С. Курнакова рапа Донузлавского озера принадлежит к рассолам 1-го класса с коэффициентом метаморфизации >0. По классификации Б. П. Кротова это озеро следует отнести к типу озер 1, находящихся в начальной стадии жизни, имеющих нормальное соотношение всех солей, но отлагающих углекислый кальций. Такого типа озера В. П. Кротов предлагает назвать озерами, садящими углекальциевую соль.

Было бы ошибочно рассматривать соляные озера как изолированную систему, ни с чем не связанную, и игнорировать источники их питания. Соляная масса таких озер количественно слагается из суммы названных источников питания и качественно определяется как ими, так и всеми теми процессами, которое совершаются в рапе и грунте. Эти источники питания в жизни соляных озер играют существенно важную роль. Им мы обязаны первоначальным накоплением солей и в дальнейшем образованием соляного месторождения. Озера до тех пор сохраняют свой облик, пока они питаются водой, как только это питание прекращается, они пересыхают и перестают существовать.

В Донузлавском озере таких источников питания три: 1) морская вода, 2) материковая и 3) метеорная. Питание морской водой происходит просачиванием через пересыпь. Выходы этой воды обнаружены на всем протяжении пересыпи, Последняя изрезана многочисленными извилистыми каналами эрозионного характера с морской водой, непрерывно изливающейся в озеро. Принадлежность этой воды к Черному морю не вызывает никакого сомнения, особенно при сравнении ее с озерными рассолами, которые, как упоминалось выше, отличаются от морской воды пониженным содержанием кальция HCO_3 и несколько повышенным коэффициентом серной кислоты.

Таблица XI

Химический состав воды, просачивающейся через пересыпь		Того же состава вода в пересчете на соли	
d_4^{20}	1,0124		
$Ca^{··}$	0,02507	$Ca(HCO_3)_2$	0,0256
$Mg^{··}$	0,07110	$CaSO_4$	0,0637
$Na^{·}$	0,55910	$MgSO_4$	0,1200
$K^{·}$	0,02187	$MgCl_2$	0,1910
$Cl^{'}$	1,03500	NaCl	1,4210
$SO_4^{''}$	0,14070	KCl	0,0417
$HCO_3^{'}$	0,01930		
Σ	1,8721	Σ	1,8630
		Сухой остаток по Ефремову	1,866

Действительно, сходство воды, просачивающейся перез пересыпь, с морской водой настолько резко выражено, что говорит о принадлежности ее к озерным рассолам, разбавленным грунтовыми водами, не приходится. (см. таб. XII).

Следует отметить, что морская вода, пройдя через всю толщу пересыпи, при выходе на земную поверхность оказывается несколько разбавленной конденсационной водой. В тех же случаях, когда она выходит на поверхность у самого берега, концентрация ее вследствие обогащения солями озерных рассолов, наоборот, оказывается повышенной по сравнению с морской водой нормального состава.

Таблица XII

Коэффициент	Черное море	Вода, просачивающаяся через пересыпь	Донузлавское озеро
$\frac{Ca \cdot 100}{Cl}$	2,52	2,42	2,19
$\frac{Mg \cdot 100}{Cl}$	6,89	6,87	6,98
$\frac{SO_4 \cdot 109}{Cl}$	13,50	13,59	14,27
$\frac{HCO_8 \cdot 100}{Cl}$	1,90	1,87	0,41
$\frac{Na \cdot 100}{Cl}$	54,01	54,02	54,53
$\frac{K \cdot 100}{Cl}$	2,22	2,11	2,11
$\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$	0,62	0,63	0,65
Хлорный коэффиц.	1,805	1,808	1,815

В самом деле, ареометрические наблюдения на пересыпи показали, что концентрация этой воды колеблется в пределах от 1,5 до 2° Б. и выше.

Вследствие того что уровень моря выше уровня озера, морская вода, просачиваясь через пересыпь, попадает из моря в озеро. Интересно поставить вопрос: не может ли при подходящих условиях происходить обратное явление—проникновение рапы из озера в море. Если отказаться от общепринятой статической модели соляного озера и перейти к динамической, то этот вопрос решается в положительном смысле, т. е. обмен водами между морем и озером может происходить, но только при условии небольшой разницы уровня озера и моря и незначительной ширине пересыпи. Многолетние наблюдения показали, что колебания уровня в Черном море, в зависимости от атмосферного давления, силы и направления ветра, от притока пресных вод и т. д., достигают нескольких десятков сантиметров, и нередко 60—110 см (39, 40, 53). При тех же условиях уровень рапы в озере не остается постоянным. В связи с этим при сильном береговом ветре может случиться, что уровень воды в море понизится, а в озере повысится; рапа приэтом будет прижата к одному из своих берегов, а море отступит от материка и настолько, что уровень его у берега окажется ниже, чем озера. Естественно, в этом случае в полном согласии с законами гидростатики рапа из озера потечет в море. При полном штиле или морском ветре будет, наоборот, происходить обильное питание озера морской водой в соответствии с статической моделью, со-

гласно которой обмен водами между морем и озером не может происходить, так как уровень моря выше уровня озера. При таком проникновении солей из моря в озеро и обратно химический состав рапы не может заметно измениться. Соляные массы озера и моря в этом случае будут находиться в состоянии динамического равновесия, и если озеро истощено неправильной хищнической эксплоатацией, и соотношение солей в нем нарушено, то предоставленное самому себе после некоторого периода покоя оно должно придти в норму.

Быть может такой взаимный обмен солями между морем и озером имеет место и в Донузлавском озере, уровень которого всего лишь на 28 см (по другим данным на 120 см) ниже уровня моря. Может быть поэтому химический состав озера и не отличается от соляной массы Черного моря. Насколько это так, покажут будущие исследования. Во всяком случае при незначительной разнице уровня моря и озера, при сильном береговом ветре, рапа, но не морская вода, теоретически может просачиваться через пересыпь, особенно весной, когда уровень в озере достигает наибольшей высоты, и если не в Донузлавском, то в других озерах, где этому благоприятствуют соответствующие условия.

Другим источником питания в Донузлавском озере являются материковые воды 1-го и 2-го горизонта, значительно минерализованные. Выходы первых из этих вод весьма многочисленны. Они найдены по правому и левому берегам на всем протяжении озера. По наблюдениям П. А. Двойченко и многочисленным анализам Н. И. Дубровского грунтовые воды Евпаторийского плато характеризуются довольно высоким содержанием солей. Они относительно богаты хлористыми соединениями и принадлежат преимущественно к рассолам 1-го класса с коэффициентом $\frac{MgSO_4}{MgCl_2} > 0$, т. е. не содержат хлористого кальция и по своему составу близки к морской воде. Для иллюстрации состава этих вод приведем 3 анализа проб рапы и пресной воды, взятых в опресненной части Донузлавского озера. (См. таб. XIII XIV).

К сожалению, мы не располагаем сведениями относительно количества материковой и морской воды, поступающей в Донузлавское озеро.

По приблизительным подсчетам запасы солей в Донузлавском озере велики и исчисляются в 50000000 тонн при поверхности 50 км² и средней глубине 10 метров. В действительности же они значительнее, если принять во внимание, что большие количества солей находятся в самой толще грязи, в пропитывающем ее рассоле. Из общего количества солей 50 млн тонн на долю поваренной соли приходится 39 млн тонн, на

$MgCl_2$ . . . . . — 5 млн тонн
$MgSO_4$ . . . . —3,2 „ „
KCl . . . . . —1,1 „ „
Br . . . . . —0,2 „ „

Таблица XIII

Химический состав воды опресненной части Донузлавского озера

В 1 кг воды содержится	Ст. 22	Ст. 23	Ст. 24
$Ca^{··}$	0,2055	0,1329	0,1043
$Mg^{··}$	0,3731	0,1420	0,1310
$Na^{·}$	—	0,3517	0,3206
$K^{·}$	--	0,0112	0,0088
$SO_4^{''}$	0,828	0,3469	0,3203
$Cl^{'}$	4,892	0,7425	0,6745
$HCO_3^{'}$	0,303	0,2097	0,1470
SiO_2	—	0,0190	0,0126
R_2O_3	—	—	0,0080
d_4^{20}	1,0054	0,9998	0,9996

Таблица XIV

Донузлавское озеро. Опресненная часть

В 1 кг воды содержится	Ст. 22	Ст. 23	Ст. 24
$Ca(HCO_3)_2$	0,4025	0,2786	0,1953
$CaSO_4$	0,3669	0,2176	0,1904
$MgSO_4$	0,7132	0,2432	0,2330
$MgCl_2$	0,8967	0,3645	0,3285
$NaCl$	7,022	0,8939	0,8149
KCl		0,0212	0,0167
Сумма	9,4013	2,0181	1,7788
$\frac{MgSO_4}{MgCl_2}$	0,76	0,64	0,79

По солевым запасам Донузлавское озеро превосходит Сасык-Сивашское, второе по величине после Сиваша озеро в Крыму, и не только его, но и Сакское, Кизилярское, Ойбурское, Мойнакское и многие другие озера вместе взятые. Запасы хлористого магния в Донузлавском озере настолько велики, что они втрое превышают запасы этой соли в Перекопских озерах, издавна известных как богатейшее месторождение хлористого магния.

Не следует, однако, забывать, что в действительности запасы солей в Донузлавском озере безграничны и по мере истощения могут быть пополнены искусственным питанием морской водой.

Не менее важным продуктом при рациональной эксплоатации соляных озер является минеральная грязь, отложения которой в Донузлавском озере, можно считать, практически неисчерпаемыми. Ложе этого озера на всем протяжении выложено мощным слоем черной, весьма пластичной, вязкой грязи, по внешнему виду и физическим свойствам почти не отличающейся от иловых отложений Сакского, Чокракского, Мойнакского, Красного и многих других озер. Эта грязь с поверхности, как упоминалось выше, местами покрыта небольшой толщины коркой углекислого кальция. В отличие от отложений других озер грязь Донузлавского озера лишена грубых механических примесей песка, крупных кристаллов гипса и т. п., богата органическими веществами, главным образом, остатками *Artemia salina* и водорослями, придающими этой грязи слегка зеленоватый оттенок. Из отдельных ингредиентов, преимущественно составляющих эту грязь, следует назвать углекислый кальций, до некоторой степени доломитизированный, известняк, гипс, сернистое железо или гидротроилит, придающий гряз и черный цвет, гидраты окислов железа и алюминия, органические вещества, представляющие остатки своеобразной фауны и флоры, бедной качественно, но богатой количественно, и, наконец, силикатный или глинистый остов—часть нерастворимая в соляной кислоте. Многочисленные другие вещества мы оставляем без упоминания. Отметим лишь, что грязь в озере пропитана рассолом, находящимся с ней в равновесии.

К сожалению, до настоящего времени еще не разработано рационального метода анализа озерной грязи, и мы лишены возможности привести исчерпывающие данные относительно химического и минералогического состава грязевого отложения Донузлавского озера с той достоверностью, за которую можно было бы поручиться. Обычно применяемая методика химического исследования грязи страдает рядом недостатков. Анализы в результате получаются условными, весьма приближенными, с большими погрешностями, нередко совершенно неприемлемыми и, во всяком случае, ничего не говорящими об истинном химическом и минералогическом составе грязи *in situ*.

Для грубой характеристики грязи Донузлавского озера мы ограничимся лишь только теми данными, которые были получены Л. Б. Школьникович при анализе водно-нерастворимой части, с оговоркой, что они верны в первом приближении. Полный же анализ, связанный с необходимостью разработки новой методики, не производился, так как это не входило в программу исследования и надолго задержало бы опубликование настоящей статьи. Содержание воды в грязи Донузлавского озера при концентрации рассолов 9,6° Б равно 66,3%. На 100 гр этой воды приходится растворимых солей 10,7 гр. Отмытая от солей грязь до исчезновения реакции на хлор растворяется на холоду в 10% соляной кислоте в количестве 37,9%. Нерастворимый в HCL

остаток в сухом виде теряет в весе при прокаливании 17,45%. В промытой до исчезновения реакции на Cl грязи содержится:

$CaSO_4$	10,27%
$CaCO_3$	26,81 „
$MgCO_3$	3.07 „
$Fe_2O_3Al_2O_3$	4,51 „
нераств. в HCl ост	44,99 „
орган. вещ.	12,00 „
	101,65

Если не считать довольно высокого содержания органических веществ, то такого состава грязь существенно не отличается от нерастворимой в воде части черной лечебной грязи Сакского и Мойнакского озер. Это указывает на то, что грязь Донузлавского озера сходна не только по внешнему виду, но и по составу с отложениями названных озер. Вообще же говоря состав лечебной грязи в различных озерах не одинаков и колеблется даже в одном и том же озере в довольно широких пределах. Такая неоднородность грязевого отложения свойственна и Донузлавскому озеру (41—52).

Относительно пригодности отложений Донузлавского озера для целей грязелечения мы располагаем сведениями, сообщенными нам П. Н. Валедником. По этим сведениям грязь Донузлавского озера применялась в течение двух сезонов 1929—30 гг. в Донузлавской районной больнице с результатами вполне благоприятными.

Следует отметить, что эта грязь по качеству может быть значительно улучшена, если ее выдержать под слоем рапы 20—26°Б.

Минеральные богатства Донузлавского озера еще пока лежат втуне. Его практически неисчерпаемые запасы хлористого натрия, солей магния и брома, мощные залежи черной, весьма пластичной грязи высокого качества ждут своего использования. Ни одно озеро в Крыму так не глубоко, как Донузлавское, и уже в силу этого обстоятельства оно заслуживает самого серьезного внимания. Будучи судоходным, это озеро открывает широкие перспективы не только для солепромышленности и курортного строительства, но и в направлении его использования для сооружения крупного рыбного завода, порта, химического завода по переработке солей морской воды и проч. В каком именно направлении целесообразнее будет использовать это озеро, сказать пока не представляется возможным, не имея для этого достаточных оснований. Одно можно с уверенностью сказать, что Донузлавскому озеру принадлежит большая будущность. Если все изложенное поможет освоению этого нового для Крымской АССР богатства, наша цель—рекогносцировочного обследования озера—будет достигнута.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Потулов. Соляные озера Таврической губернии. КЕПС 35 „Каменная соль и соляные озера". Ленинграда, 1924 г.
2. Г. П. Федченко. О самосадочной соли и соляных озерах Каспийского и Азовского бассейнов. Москва, 1870 г.
3. В. П. Ильинский. Бромное дело в России. „Техноэкономический вестник" т. III. № 1—3. 1923 г.
4. В. П. Ильинский. Сакское соляное озеро и его промышленное значение. „Журн. прикладной химии" т. II, 1925 г.
5. Б. Г. Пантелеймонов. Магниевые соли из Сакского озера и промышленное применениесолей магния. Изд. Акц. О-ва „Мельстрой", Москва, 1925 г.
6. И. И. Пузанов. Донузлав. „Украинський мисливець та рибалка" №11—12 1925.
7. В. Ильинский. Соль поваренная. КЕПС „Нерудные ископаемые" т. III, 1927 г.
8. И. Мушкетов. „Заметка о происхождении Крымских соляных озер". Горный журнал т. II, 1895 г.
9. А. П. Герасимов. Каменная соль и соляные озера 35. КЕПС, Ленинград, 1924 г.
10. И. Комаров. Соляные озера Таврической губернии. „Горный журнал", т. III, 1858 г.
11. Л. Першке. Соляные озера Северного побережья Черного моря и основания для рациональной их разработки. „Горный журнал" т. I, 1880 г.
12. Н. С. Курнаков и С. Ф. Жемчужный. Магниевые озера Перекопской группы. „Известия Имп. акад. наук", серия VI, № 2 Ленинград, 1917 г.
13. И. А. Каблуков и А. С. Каблуков. О составе рапы Крымских соляных озер. „Гидрохимические материалы" т. I, в. 3-4, 1915 г.
14. И. А. Каблуков и А. С. Каблуков. Крымские соляные озера. „Изв. Московского сельскохозяйственного ин-та" XXI—1915/16 г.
15. Г. Густавсон. Исследование о составе соли, выделяющейся из Генического соляного озера в Крыму, при различн. плотностях раствора. „Журн. Рус. физ.-хим. о-ва", 1874 г.
16. Е. Бурксер. Солоні озера та лимани Україні. „Всеукраинск. Академ. Наук. „Физ. мат. вид." т. VIII, в. I, Киев, 1928 г.
17. П. Кашинский, С. Мальчевский и Н. Славский. Результаты исследования Сакского озера, полученные летом 1916 г. „Гидрохимич. материалы 1916 г." т. II, отд. I, в. 3 и 4.
18. С. А. Щукарев. Сакское соляное озеро и проблема рационального грязевого хозяйства на нем. „Курортное дело" № 2, 1929 г.
19. А. Ф. Сагайдачный. К вопросу о режиме грязевого хозяйства. „Труды Государств. ин-та прикладной химии" в. 5, I, Москва, 1927 г.
20. П. Т. Данильченко и М. И. Равич. О щелочности природных рассолов морского происхождения. „Труды Кр. научн.-исследов. ин-та" т. I, в. 2. 1927 г. Симферополь.
21. В. П. Ильинский. Щелочность соляных рассолов Сакского озера. „Журн. химическ. промышленности" № 7—8, 1928 г.
22. В. П. Радищев. Материалы по гидрохимии соляных озер. Каспийского бассейна I к гидрохимии озера Эльтон, „Работы Волжской биологическ. станции", т. XI, № I, 1930 г.
23. В. П. Радищев. Материалы по гидрохимии соляных озер Каспийского бассейна II. О горьком озере. „Работы Волжской биологическ. станции т. XI, № 1, 1930 г.

24. В. П. Радищев. Материалы по гидрохимии соляных озер Каспийского бассейна III. К изучению Индерского озера. „Работы Волжск. биологич. станции" т. XI, № I, 1930 г.
25. П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирин. К вопросу о происхождении сероводорода в Черном море. „Трулы Особой зоологической лаборатории и биологической станции Академии наук СССР". Серия II, №№ 5—10, Ленинград, 1926 г.
26. П. Т. Данильченко и Н. И. Чигирин. Материалы по химии Черного моря II. К вопросу об обмене веществ в Черном море. „Записки Кр. о-ва естествоиспытателей" т. XI, 1929 г.
27. А. А. Лебединцев. Труды Карабугасской экспедиции. „Отчет М. З. и Р. И.", Петербург, 1902 г.
28. С. Колотов. О составе соляной массы Черного моря. „Журн. Рус. Хим.-об-ва", т. XXIV. 83, 1892 г.
29. М. И. Равич. Некоторые данные о влиянии грунта на состав рапы соляных озер. „Труды Кр. научн.-исследоват. ин-та", т. I, в. 2, 1927 г.
30. М. А. Добржанская. Щелочность воды Черного моря. „Известия Акад. наук СССР", 1930 г.
31. П. Т. Данильченко. О соотношении сухого остатка и хлора в воде Черного моря. „Записки Кр. об-ва естествоисп.", т. IX, 1926 г.
32. О. В. Троицкая. Гидробиологическое исследование Мойнакского озера „Изв. ин-та физ.-хим. анализа", т. IV, в. 2, 1930 г.
33. Н. С. Курнаков. Метаморфизация рассолов Крымск. соляных озер. „Записки Минералогическ. об-ва", т. 34 (2), 1896.
34. А. А. Вериго. О характере соляной массы рапы Куяльницкого и Хаджибейского лиманов. „Горный журнал", т. III. 1880 г.
35. С. А. Щукарев и Т. А. Талмачева. Коллоидно-химическая теория соляных озер I. Метаморфизация морской воды при взаимодействии ее с коллоидами ила. „Журн. Рус. физ.-хим. об-ва", т. XII, 1930 г.
36. Б. П. Кротов. К вопросу о систематике самосадочных соляных бассейнов. „Известия ин-та физ.-хим. анализа", т. III, в. 2. 1927 г.
37. Б. П. Кротов. О необходимости физико-химическ. изучения реакции. $2CaCO_3 + MgSO_4 \rightleftarrows CaCO_3 \cdot MgCO_3 + CaSO_4$
„Известия ин-та физ.-хим. анализа", т. III, в. 2, 1927 г.
38. Л. Рудовиц. О колебаниях высоты уровня в Севастопольской бухте. „Метеорологический вестник", т. XXIII, 1913 г.
39. Е. Скворцов. Исключительные по величине колебания уровня в Севастопольской бухте и буря на Черном море 21—25 сентября (нов. ст.). 1916.
40. А. П. Никольский. Материалы к познанию физ.-химич. свойств Баскунчакского соленого озера. „Известия ин-та физ.-хим. анализа", т. IV, в. II 1930 г.
41. А. А. Байков. О поездке в Саки. „Крымские курорты" № 1, 1922 г.
42. Н. И. Ефремов. О составе грязи рапы и соли Эльтонского озера. К исследованию озер юга России. КЕПС 28.
43. П. А. Двойченко. Сакское озеро в Крыму. „Крымские курорты" № I, 1922 г.
44. Е. С. Бурксер. Некоторые итоги физ.-химическ. исследования рапы и грязей соляных озер Украины и Кубанской области. „Из. ин-та физ.-хим. анализа", т. IV, 1930 г.
45. А. Ф. Сагайдачный. Обзор работ Исследовательской лаборатории управления санаториями ЦУССТРАХА в г. Евпатории. „Изв. ин-та физ.-хим. анализа", т. IV, 1930 г.
46. С. А. Щукарев. Сакское соляное озеро и проблема рационального грязевого хозяйства на нем. Журнал „Курортно-санитарное дело" № 2, 1929 г.

47. С. А. Щукарев, С. К. Косман, О. М. Косман и С. А. Пастак. К вопросу о рациональном грязевом и рапном хозяйстве в лечебной части Сакского озера. „Курортное дело“ № 3, 1928 г.
48. С. А. Щукарев, С. К. Косман и О. М. Косман. Исследование Сакского грязев. отложения. „Известия ин-та физ.-хим. анализа“, т. IV, 1930 г.
49. П. Т. Иванов. Опыт химического и петрографического исследования Сакской лечебной грязи по слоям. „Изв. ин-та физ.-химич. анализа“, т. IV, в. 2, 1930 г.
50. С. К. Косман. К вопросу о выработке сравнительных методов анализа грязей, „Изв. ин-та физ.-хим. анализа“, т. IV, 1930 г.
51. П. Кашинский и Н. Славский. Методы химическ. анализа соленой воды и озерной грязи. Ленинград, 1931 г.
52. Х. Гассгаген. Результаты химических исследований морских озерных и лиманных вод и грязей Новороссийского края. Одесса, 1852.
53. Проф. Г. И. Танфильев. Моря Каспийское, Черное, Балтийское, Ледовитое, Сибирское и Восточный океан. Гос. науч. тех. изд. Москва—Ленинград. 1931

С. П. Попов и Е. Ф. Белевич

Минеральные воды Крыма

II[1]

СЕРОВОДОРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Предлагаемая работа является продолжением ведущейся Крымским научно-исследовательским институтом работы по исследованию минеральных вод Крыма. В настоящем году нами были изучены сероводородные источники Керченского полуострова. В работе кроме авторов статьи принимали участие сотрудники Крымского пединститута Э. Штейнванд и В. Эдигер. Анализы производились в лаборатории Минералогического кабинета Крымского педагогического и научно-исследовательского ин-тов.

На Керченском полуострове в настоящее время можно указать до 20 групп сероводородных источников. Большинство их указано в известной работе академика Н. И. Андрусова „Геотектоника Керченского полуострова". Наиболее значительные по дебиту и по содержанию сероводорода находятся в северо-восточной части полуострова у Чокракского озера и в Караларской антиклинали—эти группы и были изучены нами. Остальные ничтожны по дебиту и едва ли могут представлять какой-либо практический интерес. Указанные Андрусовым источники находятся в следующих местах:

а) В северно-западной части полуострова: 1) у дер. Сюрташ, 2) в Чумной балке, 3) в Джайлавском ущельи, 4) у деревни Бешевли (Караларский), 5) у хутора б. Шепелева, 6) в Бурашской котловине, 7) у дер. Баксы, 8) у Чокракского озера.[2]

б) В средних частях полуострова:[3] 9) в Каялы-Сартском гребне (Западный рог), 10) у холма Буруль-Кая, 11) у Султановки в восточном роге подковообраного гребня, 12) к северу от дер. Коп-Сараймин.[3]

в) Юго-восточная часть полуострова: 13) у Опукского соляного озера, 14) близ Узунларского озера у дер. Кончек.[4]

---

[1] См. труды Кр. научно-иссл. ин-та, т. III, вып. 1, стр. 3.

[2] Андрусов. Геотектоника Керченского полуострова. „Материалы геологии России", том XVI 1893 г. стр. 137, 139, 140, 143, 167, 168 и 179.

[3] l.c Стр. 179, 200.

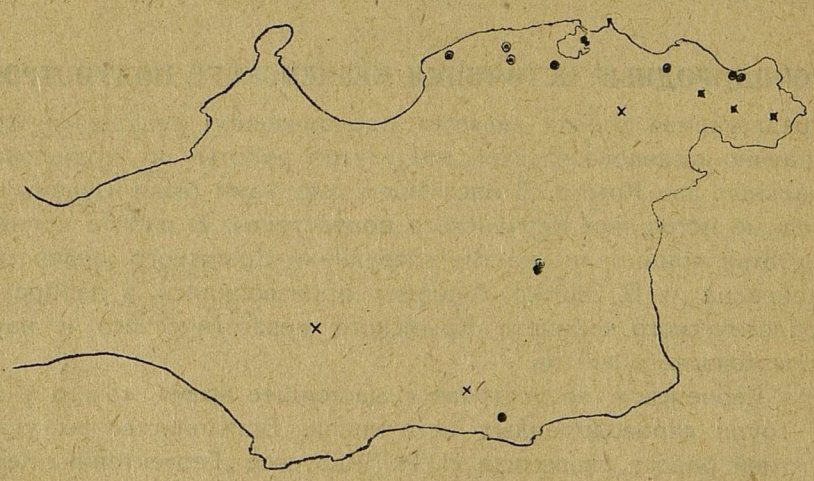
[4] l.c Стр. 85 и 266.

Мы можем дополнить этот список следующими источниками:

а) В северо-восточной части полуострова: 15) у дер. Булганак, между деревней и грязевыми сопками, 16) близ быв. имения Тарханы, 17) у Еникальских грязевых сопок.

б) В западной части полуострова: 18) у грязевого вулкана Джау-Тепе.

На приложенной карте указаны местонахождения этих источников. Рассматривая геологические условия выходов сероводородных источников, замечается, что они приурочены к двум горизонтам: Чокракскому известняку ($M_2в$) и Сарматскому известняку ($M_3в$). К последнему



На карте кружками обозначены источники, выходящие из Чокракского, крестиками—из Сарматского известняков.

приурочены пять выходов (№№ 6, 7, 9, 14, 17, 18), все остальные связаны с Чокракским известняком: сюда принадлежат и наиболее обильные и богатые сероводородом источники Чокрака и Каралара.

В большинстве указанные источники отличаются небольшим дебитом. Содержание сероводорода резко колеблется, в некоторых сероводород с трудом констатируется потемнением серебряной монеты, в других же наблюдается сильно выраженный сероводородный запах, выделение серы, характерный черный вонючий ил.

Нами наиболее подробно обследованы источники, расположенные в северо-восточной части полуострова, так как именно здесь расположены, как было указано выше, наиболее интересные как по дебиту так и по содержанию сероводорода.

Все находящиеся здесь источники разделяются на три группы. Крайняя восточная группа расположена на площади, ограниченной с севера Азовским морем, с юга и востока Керченским проливом, а с запада линией, проведенной с севера на юг через дер. Булганак,

на этом пространстве помещаются группы источников, помеченные в вышеприведенном списке №№ 6, 8, 11. Все эти источники незначительны по дебиту, летом некоторые пересыхают, содержание сероводорода колеблется.

Булганакская группа расположена в овраге, идущем от Булганакских сопок к деревне Булганак. Первый (от сопок) гриффон, очень незначительный по дебиту, находится на правом берегу оврага под обнажением Чокракского известняка. И далее по ущелью там и сям из глин просачиваются местами небольшие струйки воды, иногда имеются просто пятна влажности. Заметен запах сероводорода, серебряная монета темнеет, кое-где накапливается черный ил, в двух таких местах заметно слабое выделение газа.

Находящийся в Еникальской сопочной группе источник лежит в самом юго-западном конце этого вытянутого с северо-востока на юго-запад сопочного поля. Источник небольшой, выделение газа также необильно; метрах в 40 далее в том же направлении лежит группа мелких сопочных отверстий, с накоплением грязи и с выделением газов, частью сероводородных.

Несколько более мощный источник находится в дер. Баксы. Источник выходит из Сарматского известняка, в ручье имеется типичная черная грязь, запах сероводорода и выделение газов.

Подобный же ряд небольших сероводородных источников, частью газирующих, имеется в балке близ хутора Тарханы, бывш. имения Трубецкого, здесь же развиты настоящие небольшие грязевые сопки.[1]

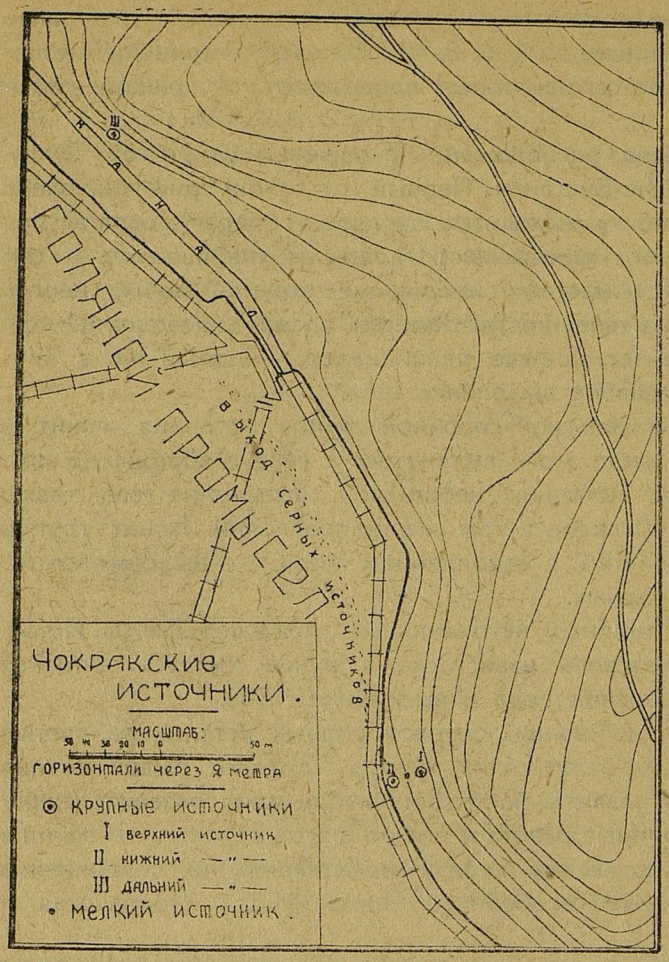
Гораздо более крупные размеры имеют в этой области две группы источников, которые по своему дебиту и, особенно, по содержанию сероводорода заслуживают особенного внимания. Это Чокракская и Караларская группы.

Чокракская группа представлена тремя естественными источниками и одним артезианским колодцем, находящимся во дворе Чокракской грязелечебницы. Вся группа расположена на восточном берегу Чокракского озера в непосредственной близости от его вод.

Эта группа источников была нами изучена несколько детальнее Были сделаны анализы воды и съемки топографическая и геологическая, насколько это позволили естественные обнажения, так как на значительные геологические разведки экспедиция не обладала средствами. Геологическая картина этого района в общих чертах такова.

Чокракская озеро расположено на берегу Азовского моря и отделяется от него только небольшой пересыпью. Оно находится приблизительно в середине антиклинальной системы Чегене-Еникале.

[1] Эту группу сопок не следует смешивать с известной в литературе группой „Тарханских сопок". Эти сопки, гораздо более крупные, лежат в непосредственной близости с Булганакскими.



С востока к этому озеру подходит широкий холмистый гребень, сложенный Чокракскими и Караганскими отложениями. С севера к нему примыкают потретичные террасы, которые постепенно переходят в современные береговые отложения Азовского моря. Подойдя к берегу озера, гребень Чокракского известняка сворачивает на юг, а потом на юго-восток и уходит в восточном — юго-восточном направлении к Булганаку. Западные отроги главного гребня, который сворачивает на юг, не дойдя до самого берега, обрываются в озеро почти отвесными пластами с небольшим падением в сторону озера. Простирание этих пластов 8° N. O. позволяет думать, что они продолжаются дальше вглубь озера Если пройти по берегу на юг от этого места 400 метров, то можно встретить те же пласты, с тем же падением, но уже с простиранием 311° N. W. Эти пласты идут вглубь берега и скоро исчезают под очень плотными известняками.

Вот в этих-то двух двух местах, где пласты Чокракского ракушечного известняка обрываются над озером, и выходит ряд сероводородных источников. Наиболее крупная группа источников находятся в 550 метрах к северо-западу от грязелечебницы, около первого обнажения. Расположение источника показано на карте (см. карту ист. I). Как уже было сказано, в этом месте пласты Чокракского известняка стоят вертикально. Обрываясь почти на самом берегу, они образуют нагромождение скал, из-под северо-западного края которого и выходит сероводородный источник, известный под назва-

нием „Верхнего источника". Он образует небольшой водоем в $^3/_4$ кв. метра площади и в 1 метр глубиной, из которого вода по желобку стекает вниз, в озеро Отверстие, из которого выходит источник, довольно широко, и, понизив уровень воды в водоеме выкачиванием, можно было видеть, что водоем продолжается и под скалу по крайней мере еще на метр. Вода стекает по стенкам этого подземного водоема тоненькими струйками в различных местах, как бы просачиваясь из известняка. Сам водоем образовался, повидимому, путем вымывания и разрушения известняка сероводородными водами.



Нижний источник Чокрак.

Немного ниже к озеру в расстоянии пяти метров от Верхнего источника находится очень маленький источник, который не имеет своего названия и летом совсем пересыхает. Когда зимой, в декабре месяце, Н. М. Юркин ездил за новыми пробами воды, этот источник увеличился и небольшой струйкой стекал вниз. Здесь же в метрах 10-ти от Верхнего источника на самом берегу озера находится еще один источник, известный под названием „Нижнего". Сам родник помещается в восточной стороне воронкообразного углубления на глубине $^1/_2$ метра.

Хотя берег сложен грязью Чокракского озера, но, судя по обломкам известняка, которые мы вытаскивали из этого источника, он тоже выходит из известняка. Нижний источник сильно минерализован— 28 грамм сухого остатка на литр, в то время как Верхний содержит только около 6 грамм сухого остатка. Возможно, что такая разница в сухом остатке происходит благодаря разбавлению вод Верхнего источника поверхностными водами.

В северо-северо-западном направлении от Нижнего источника тянется полоса выходов очень маленьких сероводородных источников. Это даже не источники, а влажные места, через которые просачивается

вода. Даже летом весь этот берег представляет собою топь—совершенно мокрую грязь, в которую погружаешься при ходьбе. Отдельные выходы источников плохо видны и становятся заметными, когда начинают газировать. В расстоянии 40 метров от Нижнего источника берег несколько уклоняется в восточном направлении, образуя очень широкий и открытый заливчик, а полоса сероводородных выходов продолжается, выходя под дамбой в озеро. Ближайшие к дамбе выходы дают реакцию на сероводород, есть ли сероводород и в далеких, наверное сказать нельзя, так как подойти к ним нет возможности. Благодаря газированности эти выходы хорошо заметны даже в озере. Пузырьки газа, поднимаясь со дна, захватывают грязь и выносят ее на поверхность. А так как озеро благодаря населяющим его организмам розового цвета, то темные пятна выходов очень хорошо видны. Полоса этих выходов (на прилагаемой карте нанесен пунктиром) тянется черной дорожкой ко второму обнажению (см. карту ист.) где находится наиболее богатым сероводородом Дальний источник Дальний источник выходит среди рыхлых пластов Чокракского известняка, на самом берегу озера, почти на уровне воды. Вытекает он из известковой скалы через очень узкое отверстие и образует небольшой водоем, площадью $^1/_4$ кв. метра. Вода из этого водоема тонкой струйкой стекает в озеро. Повидимому, под скалой помещается большой внутренний водоем, потому что, сколько мы ни откачивали воду из маленького внешнего водоема, он наполнялся снова. Напор воды очень слаб; стоило прекратить сток воды в озеро, заложив проход грязью, как вода перестала течь, причем даже уровень ее в водоеме не повысился. Севернее Дальнего никаких источников нет. В этом районе все сероводородные источники приурочены к пластам Чокракского известняка, причем благодаря слабому напору эти источники не могут сами пробить себе выход на поверхность и выходят только там, где пласты сильно разрушены озером. Судя по простиранию пластов в I и II обнажениях, они были раньше соединены между собою дугою Чокракского известняка, теперь совсем размытою озером. И в том месте озера, где должна была проходить эта дуга, теперь находится вышеупомянутая полоса грифонов, по всей вероятности сероводородных источников. Общий дебит всех перечисленных источников гораздо больше, чем указанный в таблице, так как очень многие мелкие выходы не дают ясного стока воды, а просто представляют собою влажные места, и вытекающая вода не поддается совершенно количественному учету. Как уже было сказано, много выходов есть и в самом озере.

В 100 метрах к N.WW от грязелечебницы, на самом берегу озера есть несколько влажных мест, некоторые из которых дают пробу на сероводород. Если в этом месте вырыть яму, то она через некоторое время наполняется водой, но стока не образует. Берег здесь сложен тем-

ными с желтыми прослойками глинами, лишенными фауны, в которых заключается очень много известковых обломков.

В самой грязелечебнице есть артезиан, тоже с небольшим содержанием сероводорода и пресной водой. К сожалению, журнала этой скважины достать не удалось, и точно неизвестна его глубина. По словам проф. П. А. Двойченко, она не превышает 30 метров. Дебит его большой. Еще несколько лет тому назад он вытекал совершенно свободно, и только недавно поставили кран. Большим преимуществом этой группы является то, что все источники находятся очень близко один от другого и могут быть соединены трубами.

В нижеприведенной таблице сведены данные полевого исследования и анализы. Для сравнения приведены анализы Мацестинских источников по Голубинину [1]

Чокракские источники

	Верхний	Нижний	Дальний	Артезиан
Число	25.VII	25.VII	26.VII	26.VII
Время	9 ч.	9 ч.	10 ч. 30 м.	12 ч.
t^0 воздуха	27,25°	27,25°	30,75°	
t^0 воды	15,5°	15,0°	15,5°	14,8°
pH	6,9	6,7	6,7	6,9
Вкус	терпкий	пресный	соленый	пресный
Цвет	бесцв.	бесцв.	бесцв.	бесцв.
	(после стояния мутнеет)			
HNO_3	нет	нет	нет	0,1—0,2
Fe	нет	нет	нет	нет
H_2SO_4	есть	есть	нет	есть
Дебит в сутки в литрах	22233,6	18526,1	6670,08	

[1] Голубинин. Минеральные воды и лечебные грязи. 2-е издание, Москва 1912 г. стр. 641.

Чокракские сероводородные источники
граммы на 1 литр
анал. А. Зайцева, А. Канцемалова, Н. Абрамович

	Верхн. Чокрак	Нижн. Чокрак	Дальний	Артезиан	Мацеста № 6 анал. Э. Карстенс
H_2S	0,0530	0,1600	0,2750	0,0101	0,2218
HCO_3'	0,9840	4,8301	0,5590	0,3080	0,5484
SO_4''	1,3770	2,4338	0,0987	0,4204	0,0046
SiO_2	0,0368	0,0640	0,0256	0 0902	0,139 (H^2SiO^3)
Cl'	1,6859	11,3838	16,7191	0,2566	6,3124
Fe_2O_3 / Al_2O_3	0,0024	0,0048	0,0040	0,0012	
Ca''	0,1929	0,3967	0,2459	0,0182	0,5339
Mg''	0,1064	0,3887	0,1052	0,0271	0,1794
Na_1	1,4435	7,1730	9,7496	0,1346	3,2838
K'	0,0407	0,1103	0,0858	0.0274	0,1306
Br'	0,0010	0,0060	0,0050	нет	—
I'	не опр.	—	—	—	—
Сух. остаток	5,9396	22,9755	27,8749	1,2942	10,9510

Как видно из таблицы, анализы показывают очень высокое содержание сероводорода в Нижнем и особенно в Дальнем источнике—в последнем выше, чем в известных Мацестинских водах. В Верхнем источнике сероводорода гораздо меньше. Первые два источника сходны также по высокому содержанию хлористого натрия, который в них значительно преобладает над остальными солями. Дальний источник отличатся малым количеством углекислых и сернокислых солей, особенно по сравнению с хлористыми. Источник этот может быть охарактеризован как солено-сероводородный. В сравнении с Мацестинским он показывает большое превышение содержания хлористого натра при близком, но все же большем содержании сероводорода. Близким по типу к нему является Нижний источник, отличающийся от него заметным количеством сернокислых солей. Близка и их общая минерализация—27,8 и 22,9 грамма сухого остатка на литр.

Источник Верхний показывает уже значительные отличия. Во-первых, минерализация его гораздо меньше—5,9 гр. на литр, сероводорода мало, ионы хлора, серной кислоты и угольной кислоты встречаются в количествах одного порядка—источник является карбонатно-сульфатно-соленым с некоторым содержанием сероводорода. Так как все источники лежат близко друг от друга и выходят из тех же пластов известняка, то, можно думать, различие их объясняется различными условиями при прохождении верхних слоев породы. Воды Верхнего и Нижнего источников успевают значительно окислиться, кроме того воды Верхнего, повидимому, сильно разбавлены пресными водами. Во всяком случае Дальний и Нижний источники представляют большой

интерес с бальнеологической точки зрения, как весьма богатые сероводородом. К сожалению, дебит Дальнего очень незначителен, но общий дебит источников группы очень большой, и, произведя соответственные гидротехнические работы, можно вообще обеспечить весьма значительные количества минеральной воды.

Караларская группа источников

Следующая группа исследованных нами источников называется Караларской. Она помещается между деревней Чегене и Чокракским озером и представлена четырьмя группами источников:

1) Сююрташские,
2) Караларские,
3) Джейлавские,
4) источники Чумной балки.

Все они приурочены к Караларской антиклинали, вытянутой в широтном направлении. Орография местности тесно связана с геологией и в большой степени определяется последней.

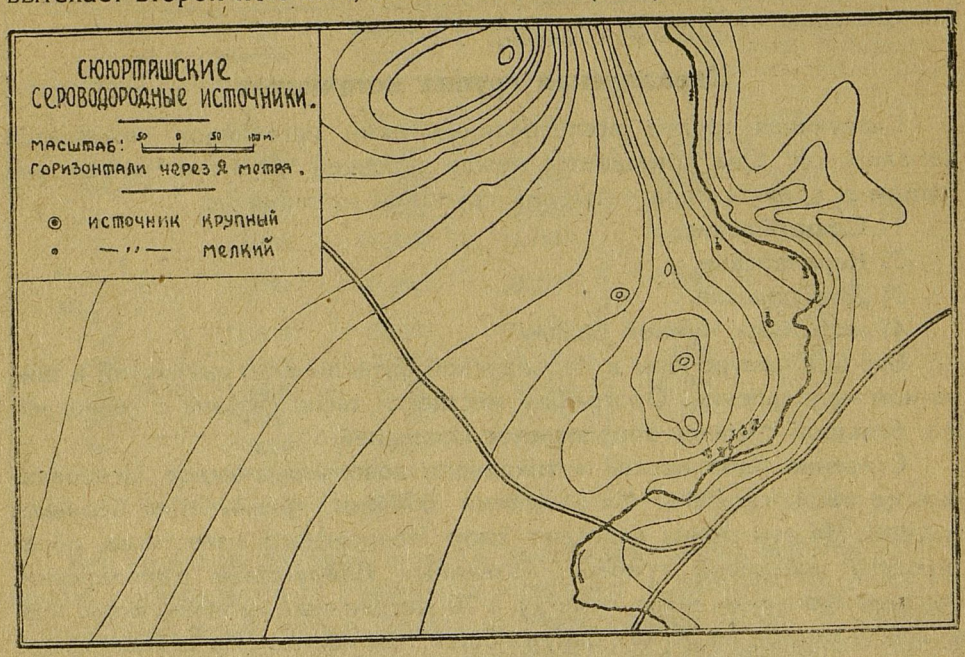
Строение Караларской антиклинали довольно сложное. Центральные ее части сложены Майкопскими глинами, чрезвычайно бедными фауной. На эти глины налетают слои Чокракского известняка, образующего кольцевой гребень, названный Андрусовым Караларским. Высшие его точки несут отметку в 70 метров над уровнем моря, возвышаясь метров на 50 над окружающей местностью. На южном крыле близ селения Каралар наблюдается продольный сброс, вызывающий ненормальное расширение выходов Чокракских и Караганских отложений.

К западу Майкопские глины прикрываются Чокракскими и Караганскими отложениями, но в самом западном конце антиклинали вновь обнажаются на небольшой площади у деревни Сююрташ. Подробное строение мульды дано А. Д. Архангельским.[1] Выходы источников приурочены, как уже упоминалось, пластами Чокракского известняка.

Сююрташские источники. Сююрташские источники находятся в западной части Караларской антиклинали в полукилометре к югу от деревни Сююрташ, на юго-восточном склоне отрогов горы Большой Чабан. Эти отроги Большого Чабана выступают ввиде двух небольших вершинок Чокракского известняка, среди которых зажаты Майкопские глины. На самом верху этих глин есть незначительный газирующий выход вод с пленками нефти. Вся эта горка не высока—около 13 метров. С юго-восточной стороны она отделена от остальной местности широкой балкой, дренирующей северо-западную часть Караларской мульды. На юго-восточном склоне этой возвышенности и вытекают сероводородные источники. Всех выходов отмечено восемь

[1] А. Архангельский. Краткий очерк геологического строения и нефтеносных месторождений Керченского полуострова. Изв. ГГРУ, вып. 13, стр. 77, 1930.

(см. план). Первым номером нами обозначен крайний северный источник. Он очень невелик и выходит из известняка в небольшой выемке. Дальше к югу по той же горизонтали, но уже из Майкопских глин вытекает второй источник, самый мощный (№ 2).



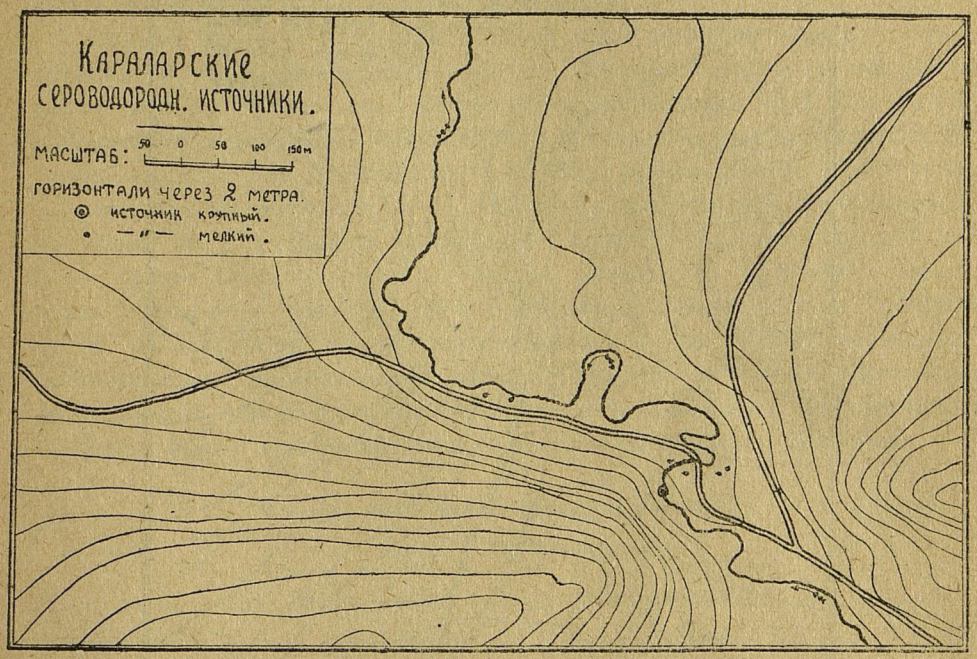
Мы углубили дно этого источника больше чем на метр, причем все время рыли в черной, пахнущей сероводородом глине. До известняка дойти не удалось, и остается невыясненным, вытекает ли он из глин, или же последние являются только наносами, через которые и пробился этот наиболее мощный источник. Он образует небольшой водоем, из которого вода вытекает тоненькой струйкой и течет по очень малому уклону. Так она протекает метров восемь на север, а затем сворачивает на восток, и, приобретая большое падение, раздробляется на массу мелких струек. Благодаря этому происходит быстрое разложение сероводорода и выделение серы, покрывающей пленками воду и почву. Такие места местные жители называют „остужей"—они белого цвета и, повидимому, населены какими-то организмами. Источник № 2 довольно сильно газирует. Выделение газа в среднем происходит через две минуты. Вода мутноватая и соленая на вкус.

Если идти на юг по горизонтали, в полутораста метрах опять появляются сероводородные источники, вытекающие из известняка. Здесь насчитывается до шести выходов. Некоторые совсем подсохли, другие только сочатся. Дебит можно было определить только в двух—в № 6, где дебит 751 литр в сутки, и в № 7 с дебитом 1 334 литра в сутки. К восьмому источнику нельзя было подойти, так как выход его находится на очень крутом склоне.

Температуру этой группы точно измерить было нельзя, так как водоема они не образуют, а сразу стекают вниз тонкими струйками, инсоляция же на этом обращенном на юг склоне так велика, что прогревается даже порода на глубину нескольких сантиметров.

С северо-западной стороны горки, из которой вытекают вышеупомянутые источники, почти у самой вершины есть три влажных места—вокруг одного из них сильная ржавчина. Повидимому, это очень маленькие непересыхающие источники, так как хотя они и подвергаются сильной инсоляции, и когда мы их посетили, в этой местности уже полтора месяца не было дождя, но они не высыхают. Реакции на сероводород не дают. Не пересыхают, по словам местных жителей, и сероводородные источники. Они к ним относятся очень неодобрительно, называют их „вонючками“ и не пользуются ими.

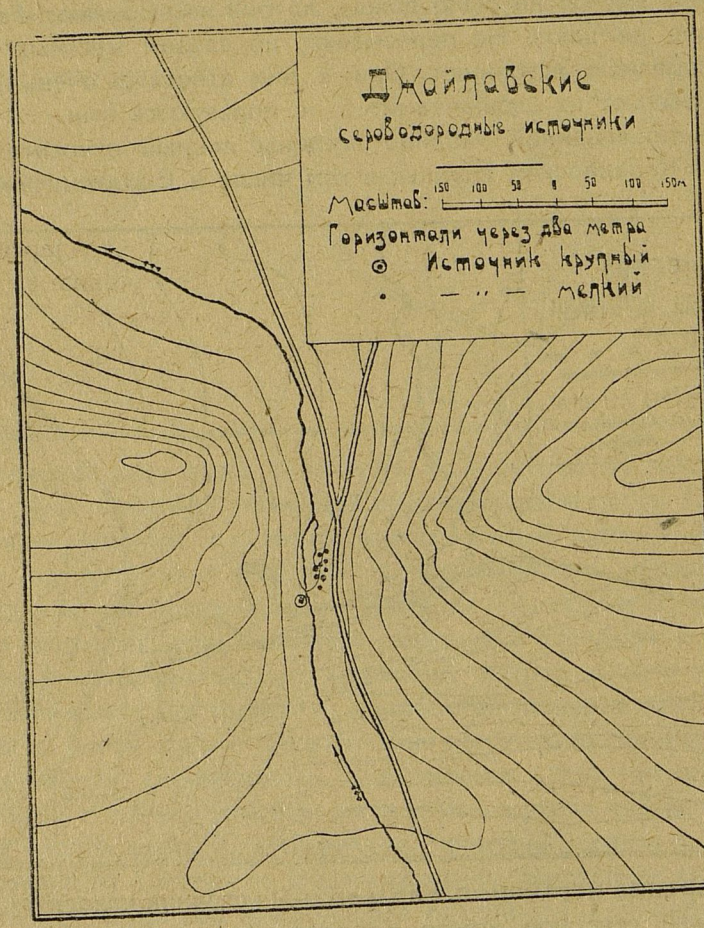
В нижеприведенной таблице введены данные относительно всех источников Караларской группы, в том числе и. Сююрташских.



Караларские источники. Караларский источник находится в балке, пересекающей северное крыло Караларского гребня, в одном километре на север от бывш. деревни Каралар. Здесь проходит овраг, дренирующий западную часть мульды, он образует довольно круто загнутые меандры. Главный источник начинается из-под левого высокого берега оврага, к западу от дороги, ведущей из Джейлава в деревню Культепе, в двухстах метрах в северо-западном направлении от места отхода от этого пути дороги в деревню Бешевли. В дождливое время года овраг наполняется атмосферными водами, но в августе

месяце, когда мы работали в этом районе, дождей давно не было, и выше источника воды не было, ниже же вода текла на протяжении полутора километров. Нами обнаружен один вышеупомянутый крупный источник и несколько мелких с незначительным дебетом.

Количество сероводорода в этом источнике настолько велико, что вода на протяжении нескольких метров покрыта коркой выделившейся серы. В овраге живут организмы, образуя на дне слой слизи розового цвета в один-полтора сантиметра толщины. Вода чистая, но для питья непригодна из-за очень большого содержания сероводорода.



Джейлавские источники. Джейлавский источник расположен в полутора километрах на север от деревни Джейлав в балке, пересекающей южное крыло Караларского гребня. Положение его очень напоминает Караларский сероводородный источник. Так же как тот, этот источник вытекает из пласта Чокракского известняка и стекает в овраг, дренирующий Джейлавскую равнину. Этот овраг сливается с оврагом, дренирующим центральную часть Караларской мульды.

Подходя к Караларскому сероводородному источнику, он принимает его воды и направляется дальше к Азовскому морю. В то засушливое время года, когда мы были в этом районе, в этом овраге вода была только около Джейлавского и ниже Караларского источников, а на всем остальном протяжении овраг оставался сухим. Сам Джейлавский источник помещается с левой стороны, несколько выше оврага. Вода чистая, бесцветная. Помимо этого главного источника, есть еще несколько мелких, указанных на плане. Все они незначительны, но хорошо заметны, так как покрыты зеленой травой.

Источник Чумной балки. Источник Чумной балки находится у самой дороги, ведущей из Чокрака в дер. Джейлав, в $1^1/_4$ километра к востоку от места пересечения этой дороги с дорогой, идущей от озера в бывш. деревню Карама. Он расположен на восточном конце южного крыла Караларского гребня, в седловине между двумя небольшими холмиками. Источник образует несколько выходов. Они хорошо видны с дороги, так как покрыты растительностью. Источник вытекает из известняка и очень невелик.

Данные полевого исследования всех источников Караларской группы сведены в нижеприведенной таблице. Полный анализ в настоящее время имеется только для Сююрташского источника № 2. Для остальных имеется определение сероводорода, для Караларского главного 0,2975 грамм на литр, для Джейлавского 0,1885, и сухого остатка 7,8439 грамм на литр для Караларского и 11,3060 грамм на литр для Джейлавского. Из солей во всех сильно преобладает хлористый натрий, серной кислоты также довольно много; так как количество кальция и магния незначительно и они содержатся преимущественно в виде бикарбонатов, то источники можно характеризовать как сероводородно-натрово-соленые. Минерализация во всех большая и источники безусловно заслуживают внимания общественности и дальнейшего обследования, особенно ввиду весьма крупного дебита Караларского источника.

Анализ воды Сююрташского источиика

(анал. А. Канцемалова)

HCO'_3 — 0,1852	Ca'' — 0,1214
H_2S — 0,2010	Mg'' — 0,0737
SO_4'' — 1,4917	K' — 0,0479
SiO_2 — 0,0348	Na' — 6,3569
Fe_2O_3 — 0,0016	Ci' — 4,9786

	Каралары			Джейлав	Сюрташ	Чумн.балка
	Караларский сероводородный	Караларский не сероводородный (в деревне)	По дороге из Джейлава в Каралар (с левой стороны)	Источник в Джейлаве соленый, не сероводородный	Источник № 2 сероводородный	Источник Чумной балки
Число	27.VII	28.VII	29.VII	29.VII	30.VII	30.VII
Время	6 ч.	16 ч.	8 ч.	14 ч.	10 ч. 30 м.	8 ч.
t° воздуха . .	26°		27,5°		27,5°	20°
t° воды . . .	16,5°		14,5°		14,5°	15,5°
pH	6,9		6,9	6,8		
Вкус		солено-горьк.	слабо соленый		солоноватый	
Цвет	бесцв.	бесцв.	бесцв.	бесцв.	бесцв. мутный	
HNO_2	нет		нет	< 0,05	0,2	
Fe''	нет	нет	нет		нет	
H_2SO_4	есть	много	есть	есть	нет	есть
Дебит в сутки в литрах . .	58360,6	8448,3	11116,8	16675,2	5130,8	2160,0

В. М. Ратынский

Кирпично-черепичные глины окрестностей города Джанкоя

В связи с проектируемой постройкой в Крыму нового крупного кирпично-черепичного завода в районе г. Джанкоя летом 1929 г. была произведена детальная разведка кирпично-черепичных глин. При выборе места разведки руководствовались главным образом экономическими соображениями, среди которых основным являлся вопрос транспорта. Наиболее удобным с этой стороны является г. Джанкой, имеющий станцию 1-го класса и находящийся на главном железнодорожном узле Крыма. Работа произведена по заданию Крымгорнопромтреста под общим наблюдением инженера А. И. Спасо-Кукоцкого.

Рельеф окрестностей Джанкоя, как и всего степного Крыма, чрезвычайно прост и однообразен. Кругом на десятки километров находится степь, прорезанная редкими, слабо выраженными балками, количество и размеры которых уменьшаются по направлению к северу.

Геологически район представлен Сивашными (четвертичными) сильно засоленными глинами, палеонтологически безмолвными. На данном сырье, применяя артезианскую воду (понтического яруса, залегающего на глубине в среднем 40 метров), в окрестностях Джанкоя работал целый ряд мелких кустарных кирпично-черепичных заводов, причем большинством из них глина признавалась жирной, требующей отощающих примесей.

Для выяснения характера глины была произведена разведка шурфами, продолженными до горизонта грунтовых вод (глубина 4-16 метров). Всего обследованы с различной степенью тщательности три участка (см. карту), находящиеся в различных направлениях от города:

Участок № 1—в полукилометре к юго-востоку
„ № 2— „ к востоку
„ № 3— „ к юго-западу

В результате оказалось, что геологические разрезы, составленные по стенкам шурфов, чрезвычайно однообразны и могут быть сведены в следующие:

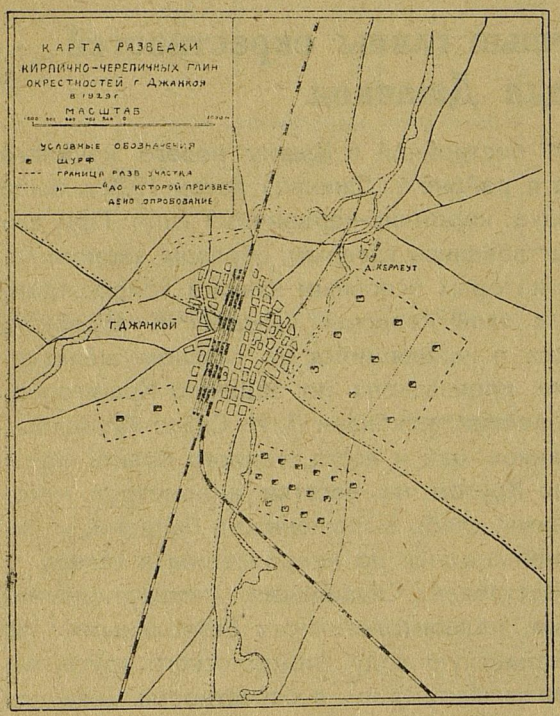
От поверхности земли идут:

1. Почвенный слой. Глинистый, без щебенки, содержит большое количество гумуса. Мощность — 0,60 метров.

2. Первая толща глин—желто-бурый суглинок с большим количеством конкреций и прожилков диам. 1—3 см белой, иногда рыхлой массы (преимущественно $CaCO_3$). При проходке шурфов оказался весьма плотным, лопате поддавался с большим трудом.

У местного населения носит название „солонца". Мощность 0,60 метров.

3. Вторая толща глин желто-бурый, с глубины 2-3 метров переходящей красно-бурый суглинок с непостоянным количеством песка, незначительно изменяющимся как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Содержит большое количество гипса, преимущественно ввиде конкреций (диам. до 0,20 метров), состоящих из кристаллов размеров до 3 см, но встречаются и отдельные, хорошо образованные кристаллы до 5 см. В некоторых шурфах были встречены редкие конкреции и прожилки белой, иногда рыхлой массы диам. до 1 см (аналогичные конкрециям шурфов у подошвы „солонца"). В большинстве грунт разбит по всем направлениям большим количеством мелких трещин, стенки которых покрыты бурым налетом окислов железа и марганца.



Данный грунт продолжается до уровня горизонта грунтовых вод. Мощность зависит от рельефа, колеблясь на разведанных участках от 5,85 до 14,30 метров.

Общее количество гипса зависит от рельефа, незначительно уменьшаясь с понижением местности. Конкреции кристаллического гипса, вынутые из шурфов, выветриваясь на земной поверхности, уже через несколько месяцев начинают распадаться на отдельные кристаллы.

По изучении буровых журналов артезианских колодцев, пробитых как в г. Джанкое, так и в его окрестностях, выяснилось, что толща отложений, подвергнутых разведке, имеет мощность значительно большую, чем разведанная, непосредственно налегая на водоносный известняк.

Типичный разрез согласно буровым журналам следующий:

1. Сивашные глины—сильно засолоненный суглинок различных оттенков красно-бурого цвета. Мощность 27 метров (0—27,0 метров).

2. Известняковый песок с гравием. Мощность 6 метров (27—33 метра).

3. Плотные глины без включений солей. Мощность 7 метров (33—40 метров).

4. Плотный известняк (сцементированный ракушечник) Понтического яруса. Мощность 1 метр (40—41 метра).

5. Ракушечный известняк Понтического яруса (водный горизонт № 1).

Для определения пригодности глин на предмет изготовления кирпича и черепицы был составлен ряд средних проб и произведеныс оответствующие технологические испытания. Основные из них приводятся.

Предварительное исследование глин для определения пригодности их как кирпично-черепичных произведено Ин-том силикатов.

Средние пробы в количестве двух взяты из шурфов одной разведочной линии первого участка и обозначены:

Проба № 1. Составлена из первой толщи глин.

Проба № 2. Составлена из второй толщи глин, до уровня горизонта грунтовых вод.

Технологическое описание глин

№№ проб	Цвет	Степень пластичности	Степень чистоты	Присутствие $CaCO_3$
1	Серовато-коричневый	Средняя	Содержит небольшие включения извести и кварца	Большое количество, бурно вскипает
2	Коричневый	—	То же	То же

По большому содержанию извести обе пробы относятся к мергелистым глинам.

Формуются глины хорошо. Отформированные ручным способом пробные кирпичики размером 60×30×15 мм сохнут в комнатных условиях спокойно без деформаций и трещин.

Отформованные кирпичики обжигались при t° 1000° и дали следующую усушку, усадку и влагоемкость:

№№ проб	Усушка	Усадка	Общ. сокр.	Влагоемкость	Температура
1	9,1%	1,10%	10,1%	14,15%	1000° С
2	8,7 „	1,31 „	9,9 „	12,68%	1000° С

На основании произведенного предварительного испытания Ин-т силикатов считает, что обе толщи глин являются годными для произ-

водства строительного кирпича. Вопроса о пригодности глин для изготовления черепицы данное испытание не разрешило.

Чтобы определить пригодность глин для производства черепицы, на первом и втором разведочных участках были составлены средние пробы отдельно первой и второй толщи глин, которые затем были исследованы Ин-том силикатов. Учитывая то обстоятельство, что видимое количество солей уменьшается с понижением местности, средние пробы брались не со всей площади разведочных участков, а лишь с нижележащей их части (на карте последние отделены точечным пунктиром).

Пометки проб глин	Пометки Ин-та силикатов
Проба № 1 составлена из второй толщи глин нижележащей части развед. участка № 1	160—1
Проба № 2 составлена из первой толщи глин нижележащей части развед. участка № 1	160—2
Проба № 3 составлена из второй толщи глин нижележащей части развед. участка № 2	160—3
Проба № 4 составлена из первой толщи глин нижележащей части развед. участка № 2	160—4

Технологическое испытание глин

I. а) Степень чистоты. № 160—1 Засорена гипсом до 10 мм диам. и в небольшом количестве известняком до 2 мм диам.

№ 160—2 Известняк и гипс до 4 мм диам.

№ 160—3 То же, до 10 мм диам.

№ 160—4 Известняк до 2 мм в диам.

б) Степень пластичности. № 160—1 Пластичная.

№ 160—2, № 160—3, № 160—4 } То же

в) Остаток от процеживания глин через сито в 4 900 отв. на см²

№ 160—1	—2,70%	В остатке желтоватый песок, гипс до 5 мм в диам и известняк до 2 мм в диам.
№ 160—2	—2,68%	„ „ „ „
№ 160—3	—4,20%	„ „ „ „
№ 160—4	—5,00%	Известняк до 2 мм и сероватый песок

г) Количественная проба на присутствие в глинах углекислой извести . . . . . № 160—1; 160—2; 160—3; 160—4 Есть.

д) Цвет глин (в воздушно-сухом состоянии). . . . .

№ 160—1	Коричневый.
№ 160—2	Серовато-коричневый.
№ 160—3	Коричневый.
№ 160—4	Серовато-коричневый.

II. Отношение глин к воде

Глины при замачивании набухают (насыщаются) водой быстро и равномерно.

III. Отношение глин к формовке

Глины формуются хорошо. Из каждой пробы глин были приготовлены ручным способом пластины размером в 250 × 150 × 10 мм.

IV. Отношение пластин к сушке

Пластины из глин №№ 160—1 и 160—3 высохли в комнатных условиях при t° 16—18° С со значительным короблением и волосными трещинами, расположенными в местах включений гипса и известняка. Пластины из глины №№ 160—2 и 160—4 также значительно покоробились, но высохли без трещин.

Ввиду сильного коробления во время сушки, а также наличия в них гипса и известняка в зернах, дальнейшие работы были проведены со средними смесями глин за №№ 160—1 и 160—3, предварительно прокаленными при Т° 400° С. После этого глина тонко измельчалась в дисковой мельнице. Пластины, приготовленные из предварительно прокаленной и измельченной глины, помечены № 160—1—3.

Затем из смеси глин №№ 160—1 и 160—3 мелко измельченной (но не обожженной) также были приготовлены пластины с добавками песка 20% и 30%, которые помечены №№ $\frac{160—1—3}{20}$ и $\frac{160—1—3}{30}$.

Пластины №№ 160—1—3; $\frac{160—1—3}{20}$ и $\frac{160—1—3}{30}$ высохли в комнатных условиях с небольшим короблением.

Таблица № 1

№№ образцов	Влага в рабочем тесте	Линейное сокращение образ.			t° обжига в С	Влагоемкость	Потеря в весе за время обжига
		Воздушн.	Огневое	Общее			
	В процентах					В процентах	
160—1	24,0	10,0	1,22	11,1	1000°	11,0	—
160—2	24,6	9,8	0,55	10,3	—	13,0	18,2
160—3	23,7	9,3	1,43	10,6	—	11,6	—
160—4	24,1	9,5	0,00	9,5	—	11,0	18,0
160—1—3	23,0	9,0	1,10	10,0	—	15,0	17,0
$\frac{160—1—3}{20}$	21,0	9,0	0,33	8,7	—	12,5	12,9
$\frac{160—1—3}{30}$	18,5	8,3	0,33	8,0	—	11,0	—

Обжиг черепиц производился в горне, на керосиновом топливе, с длительностью обжига в 60 минут.

Таблица состояния обожженных образцов

№№ образцов	Т° обжига в С	Цвет	Звук	Искривления	Трещины	Деформация	Состояние граней углов и характер излома образцов
160—1	1000°	Красный, розоватого оттенка	Звонкий (трещиноватый)	Есть	Есть	Нет	Грани неровные, покрыты выцветами и сетью трещин, которые в большинстве расположены вокруг твердых включений известняка и гипса. Включения известняка имеют выходы на поверхность с отслаиванием последней (дутики).
160—2	1000°	Желто-красноватый	Звонкий (трещиноватый)	Есть	Есть	Нет	То же. Выцветы имеются в незначительном количестве.
160—3	—	Красный	—	—	—	—	То же без выцветов.
160—4	—	Желто-красноватый	—	—	—	—	То же.
160—1—3	—	Светло-красный	Звонкий	Незначит.	Нет	—	Грани ровные, гладкие, с незначительным выцветом. Углы четкие. Излом мелко-зернистый, равномерный, наблюдаются, включения очень мелких зерен гипса.
160—1—3 / 20	—	Красный	Трещиноватый	Есть (волосные)	—	—	Грани слегка изогнуты, шероховатые. В остальном образцы аналогичны предыдущим.
160—1—3 / 30	—	—	Глуховатый	Есть	Есть (глубокие)	Нет	Грани слегка изогнуты сильно шероховетые, с незначительным выцветом. По примеру обр. наблюдаются глубокие трещины, идущие почти перпендикулярно к центру. Излом песчанистый, пористый, легко крошащийся.

На основании произведенного испытания Ин-т силикатов считает, что все исследованные глины взиду их сильной засоренности гипсом и известняком (в зернах) являются материалом, в природном состоянии для призводства черепицы непригодным.

Высокая пластичность и засоренность глин (в природном состоянии) не позволяют вести нормальную сушку изготовленных из них образцов. Поэтому в производстве черепицы потребуется делать добавку к ним отощающего материала, каковым необходимо считать шамот, из них же изготовленный. Шамот надлежит прибавлять в измельченном состоянии, ввиде зерен не выше 1,5 мм диам., количеством 10—20% от веса сухой глины. Песок в данном случае приме-

ним быть не может, что видно из опытов с образцами № $\frac{160—1-3}{20}$ и № $\frac{160—1\ \ 3}{30}$, где добавки песка дали отрицательные результаты.

Описанные образцы глин могут быть допущены для производства черепицы при следующих условиях их обработки. Природную глину необходимо предварительно прикалить при T° 400—500°, после чего измельчить до пылеобразного состояния. Все остальные производственные процессы протекают обычным образом. Образцы, полученные описанным путем, имеют вполне нормальный вид и дают полное основание считать их товарными.

Данные выводы Ин-та силикатов подтвердились и результатами пробной выделки изделий. Так, Феодосийский кирпично-черепичный завод в ответ на посланную среднюю пробу глин второй толщи сообщил, что из присланного материала было изготовлено 70 шт. образцов черепицы, которые при просушке под сушильным навесом порвались и в обжиг пущены быть не могли. Давая заключение, завод сообщает, что данная глина в том виде, как она есть, для изготовления черепицы непригодна.

Оценивая джанкойские глины с точки зрения пригодности для кирпично-черепичного производства, на основании приведенного материала можно указать следующие возможности, связанные с их разработкой.

В первую очередь глины могут быть использованы при изготовлении строительного кирпича (для чего они являются годными в естественном виде, не требуя никаких добавок).

Некоторое сомнение вызывает практическая возможность использования глин для изготовления черепицы, так как предлагаемый способ их обработки является дорогим, и, учитывая наличие в Крыму глин гораздо лучшего качества, может быть применен лишь при условии, что высокая стоимость выработки продукции окупится экономией на транспорте и разных накладных расходах.

Весьма благоприятным является то обстоятельство, что качества глин первой и второй толщи, значительно различных по внешнему виду, в результате испытаний оказались промышленно одноценными, что дает возможность производить разработку их одним карьером, сбрасывая в качестве вскрыши лишь почву.

В отношении запасов глины являются, практически говоря, неисчерпаемыми, так общий запас разведочных участков №№ 1 и 2 превышает 20 млн куб. метров, что является достаточным для весьма крупного производства.

Н. Н. Клепинин

Солонцовые почвы Крыма и вопрос их орошения

Доклад Крымскому научно-исслед. институту 30 ноября 1930 г.

С помощью воды человек должен утилизировать благодетельную соль для своих целей.

Акад. Миддендорф.

Присивашная полоса Крыма с давних пор является участком с наиболее экстенсивным хозяйством. Обилие солонцов, разрастание тяжелой сорной травы—горчака *(Centaurea picris)*, заглушающей в некоторые годы яровые посевы, появление в большом количестве сусликов и мышей—все это отражалось на неустойчивом сельском хозяйстве с редкими урожаями. И долгое время на обширных площадях целинных земель среди которых были вкраплены небольшие участки перелогов или посевов, выпасались стада овец и, позже, крупного рогатого скота. Солонцовая растительность весеннего периода, засыхающая уже к июню, могла использоваться и в сухом виде овцами; после же периода осенних дождей (сентябрь—октябрь) здесь появлялась снова хорошая, питательная трава.

Необходимость не только увеличения посевов в КрымАССР, но и перехода к более интенсивному хозяйству вызвала естественный вопрос о будущем направлении сельского хозяйства в Присивашной полосе, причем еще недавно часть агрономов высказывала мысль о возможности распашки земель до самого Сиваша, другая же часть говорила о желательности сохранения выпасного фонда для намечавшегося здесь развития животноводства. Почти в то же время инж. Никольским был выдвинут проект орошения северной части Крыма водами Днепра, что предопределяет уже коренное изменение всего хозяйства, быструю его интенсификацию с развитием новых отраслей—садоводства, огородничества, технических культур, луговодства, интенсивного животноводства, потому что только при таком хозяйстве и с развитием индустрии на фоне этих отраслей будут оправдываться большие затраты на орошение.

Среди природных производительных сил Крыма нет соответствия между солнечной энергией и водными ресурсами. Вода является у нас

в минимуме при создании урожая всех растений. Поэтому всякое пополнение водных запасов, которые позволили бы сделать более устойчивыми урожаи и, главным образом, расширить площади поливных культур, требующих не только достаточного количества тепла, но и влаги,—можно только приветствовать. Выдвигаемая проблема привлечения для этих целей лишних вод Днепра не является, конечно, единственным выходом, так как крымская мелиорация еще не использовала всех возможностей магазинажа ливневых и снеговых вод. Но думается, что если водохранилища смогут вполне обеспечить большие площади спецкультур предгорной полосы, то вряд ли они могут оросить далекие от них пространства степного Крыма.

Возникает вопрос, нужно ли это? Ответить на это—дело экономистов. В настоящей статье я рассматриваю вопрос с точки зрения почвенной, так как солонцовые почвы, каких в Присивашьи не мало, представляют трудности при орошении. Всем известны результаты ухудшения („вторичное засоление") почв Муганской степи (Закавказье), Голодной степи (Туркестан), Валуйского участка; не исключается возможность подобного же засоления и в Крыму, поэтому к вопросу орошения подобных местностей с наличием солонцовых почвогрунтов приходится подходить весьма осторожно. Располагая некоторым материалом, собранным мной и моими сотрудниками по исследованию почв солонцовой полосы, мне представляется важным поделиться некоторыми соображениями по этому весьма интересному вопросу расширения поливных площадей.

Стоит посмотреть на карту, чтобы сразу составить себе общее представление о рельефе северной полосы КрымАССР. Чередование длинных мысов, вдающихся в Сиваш, и заливов с соленой водой последнего между ними—наиболее характерно для самой северной и самой низкой полосы степи. Но не все многочисленные заливы и заливчики оканчиваются около берега, чаще они продолжаются к югу ввиде больших или меньших, коротких или длинных балок. Эти балки несут со степи ливневые воды, которые должны производить некоторое *выщелачивание* почвогрунтов, тогда как воды Сиваша производят *засоление* значительной полосы, прилегающей к нему, многочисленным заливам и устьям балок. Самый путь ливневых вод по всему Присивашью неодинаков: в западной части они проходят весьма длинный путь от предгорий, перерезая всю степь такими артериями, как Салгир и Чатырлыкская балка, тогда как в восточной, в пределах Сейтлерского и Феодосийского районов, полоса степи (т. е. расстояние от предгорий до Сиваша) значительно уже, а наклон местности, наоборот, здесь больше. Все эти условия, без сомнения, отражались и отражаются на промывании, сравнительно, молодых отложений всей степной части.

Если присмотреться более внимательно к рельефу степи, то можно восстановить линии главнейших водотоков там, где в настоящее время

воды проходит очень мало. Например, в западном Крыму почти угасла речка Булганак, начинавшаяся со второй продольной (прежде лесистой) гряды. Ее долина, промытая в крепких известняках и конгломератах, несоразмерно широка для современного течения. Проходящая почти по тому же направлению Аджи-Ибрамская балка с крутыми склонами известняков, наконец, целый ряд меньших балочек, углубившихся только в глины среднего плиоцена,—все это говорит о значительном стоке с гор в прежнее время. Начало Чатырлыкской балки, впадающей в Перекопский залив около Ишуня, можно проследить южнее Биюк-Онлара, так как при наших почвенных работах мы отмечали здесь по ложбинам накопление окатанных галек (преимущественно кварцевых), вымытых из красных глин плиоцена. Еще сильнее шло промывание в восточной части Присивашья, где и сейчас сохранились хорошо линии водотеков, хотя некоторые уже замерли. Так, сеть балочек около станции Грамматиково можно проследить до ровной степи значительно южнее железной дороги. Но так как сток вод в этой части имел до Сиваша более короткий путь, то промывание красных глин плиоцена и тех глин более позднего периода, которые названы „присивашными", происходило более интенсивно, чему способствовал, конечно, и наклон восточной части, о чем было выше уже указано.

Выщелачивание почвогрунтов по подобным долинам не исключает, однако, возможности встречи солонцов различной степени засоления по дну или склонам долин. Это может происходить от двух причин: или проходящие воды, пройдя значительный путь по степи, принесли с собой растворенные соли, или размывание склонов обнажало почвогрунты с таким большим содержанием солей, которые еще не успели выщелочиться. Примером первого случая может служить солончак на дне долины около с. Тарханлар, на огородном участке Крымконсервтреста (здесь могло присоединиться влияние грунтовых вод, поднимающих свой уровень при увлажнении этой долины); примером второго случая является, напр., столбчатый солонец возвышенности Эгет, к востоку от д. Ново-Покровки Феодосийского района. В геологическом строении этой возвышенности большое участие принимают олигоценовые глины, с которыми и связано появление солончаков. На более низком месте, в области развития присивашных глин, около селений Саурчи, Копчук, Раздолье (Сейтлерский район) наблюдается озеровидная впадина, где, вероятно, скоплялись и задерживались воды, а сейчас по дну и нижним частям склона наблюдаются прекрасно выраженные структурные солонцы и совершенно выщелоченные почвы—„солоди".

Уже из этих кратких данных по геоморфологии северной части степи можно заключить о разнообразии условий для почвообразования, особенно, в солонцовой зоне. Описание некоторых разновидностей солонцовых земель также подтверждает их отличия, с которыми, без сомнения, прийдется считаться при орошении.

Грунты северной полосы Крымского полуострова относятся к верхнему плиоцену и четвертичной эпохе; опустившиеся в начале ледниковой эпохи пласты сохранились лишь на узком перешейке, вся же широкая полоса суши превратилась в этой области опускания в Сиваш.

Как показывают многочисленные описания колодцев (П. А. Двойченко, Гидрогеологический очерк населенных пунктов Перекоп у.), пройденные породы не везде одинаковы, но преобладающими в верхних слоях являются желто-бурые или серые глины, подстилаемые более или менее мощным слоем песков, или чередующимися более тонкими слоями серой глины и песками. Подпочвой, таким образом, являются бурая (или красно-бурая) глина на большей части Присивашья и серая глина только в местах, ближайших к Сивашу. Так как мощность указанных пластов неодинакова, то можно ждать появления грунтовых вод на различной глубине и различной степени засоления их. Действительно, химические анализы Н. И. Дубровского подтверждают разнообразие их.[1] Так, очень хорошая вода Джанкоя, где местность значительно размыта балками, содержит плотного остатка 423 миллиграмма на 1 литр; в грунтовой воде Колая (местность ровная, вода с глубины 6,3 метра) плотный остаток был 4840 мгр, а на долю хлористого натрия приходилось 23% общего содержания солей, в воде Курт-Ички (на N. — от Джанкоя) при плотном остатке в 4548 мгр и глубине 15,3 метра на долю NaCl приходилось 56% и, наконец, в с. Бешарань-Китай, расположенном около Сиваша, остаток был 8053 мгр на 1 литр, а на долю хлористого натрия пришлось 58%.

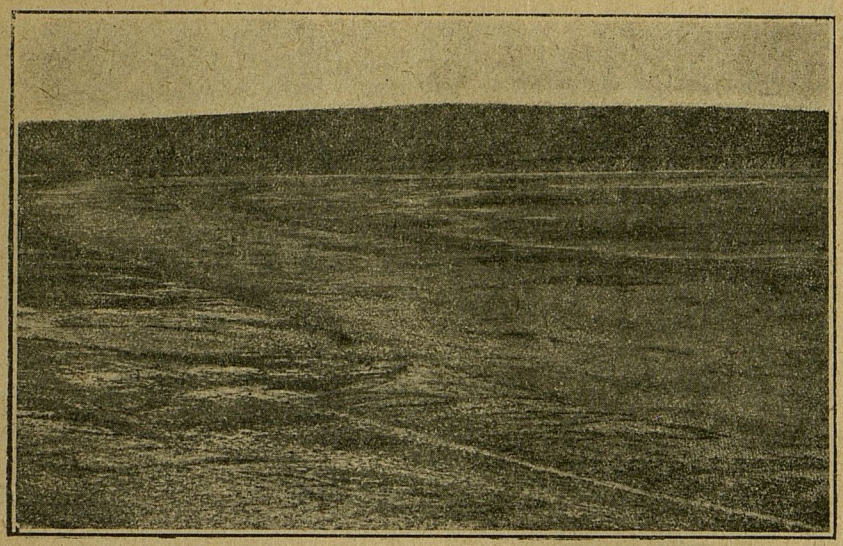
Солонцовые почвы Крыма можно разбить на несколько видов: 1) *Солончаки* занимают наиболее низкие места, прилегающие к Сивашу или морю и сравнительно недавно освободившиеся от морской воды; 2) *бурные столбчатые солонцы* приурочены к плоским водоразделам и, сравнительно, приподнятым берегам морей; 3) *черные солонцы* занимают углубления некоторых бывших озер или „колей"; 4) *„солоди"* где поглощенный натрий вымыт, следствием чего верхний горизонт превратился в пылеватый, светлосерый, светлобурый от большого количества аморфной кремнекислоты; 5) *каштановые солнцеватые суглинки* с пятнами бурых солонцов, занимающие уже более возвышенные части степей, где полынная степь начинает переходить в ковыльную степь.

Эти разновидности солонцовых почв Крыма в большинстве случаев образуют правильную смену, известную зональность, тесно связанную, конечно, с рельефом всей местности, но часто образуют и комплексы, столь характерные для пониженных мест с позднейшими геологическими отложениями.

---

[1] Приношу благодарность Н. И. Дубровскому, сообщившему мне приводимые здесь анализы воды.

Солончаки развиты в наиболее северной полосе Присивашья в „засухах“ и некоторых прежних заливах. На фотографии 1 снято засохшее сейчас озеро между сс. Ак-Монай и Огуз-Тобе; от Азовского моря оно отделяется довольно высокой возвышенностью, видной на горизонте. Почвенный разрез показывает:



Солончак.

гор. А—серого цвета, мощность 2—4 см; растительность представлена редкими лишайниками;

гор. В—темносерого, почти черного цвета, слоистый.

Близ Сиваша: солончак серого цвета,

гор. А—серый, мощность 2-3 см,

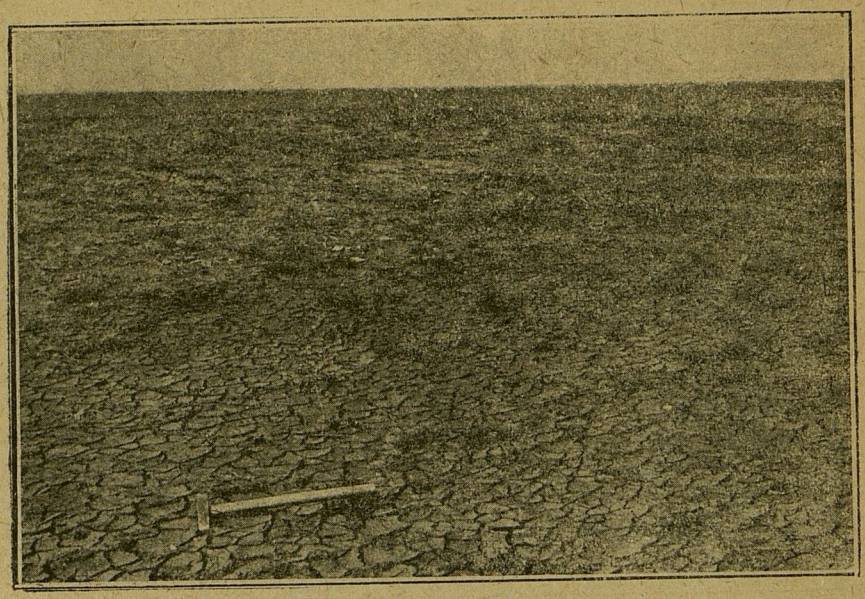
гор. В—темнобурый, почти черный, весьма плотный при высыхании, пластичный, постепенно переходит в B_2 с зеленоватым оттенком, а ниже в подпочву—темную пластичную глину. Растительность: редкие *Salicornia herbacea* и *Halocnetum Strobilaceum* редкими подушками.

Подобные солончаки в сухую погоду покрываются блестками и корочкой солей, а при значительном высыхании корочка трескается на многогранники, характерные для туркестанского „такыра“.

Помимо того что на подобных местах грунты не промыты и временами (при северном ветре) получают из Сиваша новые количества солей, здесь может действовать и импульверизация. Мне случалось видеть на растениях низменной полосы Присивашья не только налет солей, но и хорошо выраженные кристаллики.

Весьма разнообразные солонцы встречаются и на побережьи Черного моря к востоку от Феодосии, где раскинуты впадины бывших озер. Здесь оказывает также влияние и то, что местность сложена олигоценовыми соленосными глинами.

Бурые структурные солонцы занимают нижние части Присивашья и сильно развиты на Керченском полуострове, где встречаются и на высоких местах, так как подпочвами служат соленосные глины.



Солончак на берегу Азовского моря.

Разрез солонца показывает:

гор. А.—бурого цвета, мощностью от 5 до 10-12 см, тонкий, мучнистый, часто мелкопористый, содержит 1,5-2% гумуса, резко переходит в

гор. B_1—темнобурого, иногда вишневого цвета, очень плотный, во влажном состоянии сильно мажется, превращается в вязкую глину, которая плохо пропускает воду в более низкие горизонты почвы; в сухом состоянии трескается вертикальными трещинами на столбы или призмы;

гор. B_2—бурого цвета иногда буро-зеленоватого с крупными выделениями извести;

гор. С—подпочва—плотная светлобурая глина с крупной белоглазкой в верхних частях, на глубине около метра часто кристаллы гипса.

Растительность на этих почвах: преобладает *Artemisia maritima*, реже *Statice caspia* и *Gmelini. Frankenia hirsuta*, *Petrosimonia volvox*, *Poa bulbosa*, *Tulipa Schrenkü*, *Astragalus* и друг. Подобно тому как почвы этой полосы разнообразны по степени засоления, так и растительность не образует совершенно однотипной зоны. Эта комплексность наиболее хорошо выражена в зоне бурых солонцов и теряется по мере перехода в каштановую степь. А так как различие почвен-

ного покрова будет отражаться на выборе подходящих культур при будущей реорганизации здесь хозяйства, и при орошении—особенно, то я остановлюсь несколько подробнее на изменении почв этой полосы.

Разнообразие почв происходит здесь от двух причин: первичная комплексность образовалась от изменения микрорельефа еще при отложении почвогрунтов, когда образовались небольшие впадины рельефа. Пятнистость почв бывает хорошо заметна на посевах (особенно в сухие годы), когда по хлебу ясно обозначаются круги разной величины с худшим урожаем, иногда почти совсем без растительности. Дальнейшее изменение почв происходило от дренажа местности балками, хотя бы очень пологими. Там, где таких балок проходит больше, можно ждать большего выщелачивания почвогрунтов; там, где их нет,—выщелачиванье задерживается. Поэтому, в целом, западная часть Присивашья должна была бы сохранить лучше свой первоначальный вид, тогда как, напр., прибрежная часть Сейтлерского района, где проходит много мелких (частью угасших) речек и балок,—выщелачивание должно идти сильнее. Выщелачивание, деградация солонцов происходит, конечно, и на ровных водоразделах, но значительно меньше, чем на склонах, потому что при сравнительно небольшом количестве осадков (около 300 мм) если и происходит известное промывание почвы, то оно не захватывает всего профиля почвы (при высыхании спустившиеся в нижние горизонты соли вновь поднимаются по капиллярам). В тех же местах, где хотя бы в далекое время проходил значительный водный поток, солонцы выщелачивались не только в верхнем горизонте, как это обычно бывает на более ровных местах, а выщелачивание идет значительно глубже.

При исследовании летом 1930 года небольшого участка в подобной полосе Присивашья, совместно с моими сотрудниками А. А. Танатаром и В. А. Ивиным, мы могли наблюдать целый ряд переходов почв, подтвержденный затем и химическим анализом почв. Участок расположен в трех километрах к востоку от Джанкоя, по обоим склонам к небольшой балочке, пересекающей его посредине. Склоны ровные преобладают, но имеются и боковые балочки, также вносящие разнообразие в почвенный покров.

На более повышенном месте А. А. Танатар описывает почву так:

гор. А—мощность 16 см, мелкокомковатый, бурого цвета с серым оттенком;

гор. B_1—темнобурого цвета, плотный, распадающийся на мелкие комки с острыми ребрами, мощность от 16 до 40 см;

гор. B_2—с 40 до 85 см, бурый, постепенно светлеет и внизу переходит в лессовидный суглинок с большим содержанием извести.

В небольшом понижении между двумя пологими возвышенностями почва была (по В. А. Ивину):

гор. А—бурого цвета, пыпеватой структуры, мощн. 15 см;

гор. B_1—темнобурого цвета, очень плотный, колющийся при высыхании на неправильные призмы, постепенно светлеет с глубины 45 см, где приобретает палевобурый цвет, с подтеками гумуса по граням отдельностей. Вскипание с 45 см;

гор. B_2—палевобурого цвета, очень плотный, с незначительной пористостью суглинок;

гор. С—лессовидный суглинок с крупной белоглазкой. На глубине 160 см проходит гипсовый горизонт ввиде больших стяжений кристаллов.

На более ровных местах мощность почвенного горизонта снижалась до 8 см, а на глубина 12—15 см начинался очень плотный горизонт темновишневого цвета, колющийся вертикальными трещинами. И только в нижних частях склона почвы носили уже более выщелоченный характер, горизонт А углублялся, и химические свойства изменялись.

Химический анализ [1]

	Гигроск. вода	P_2O_5	N	Гумус	Водная вытяжка		
					Сумма вытяж.	Cl	SO_4
Светлокаштановый сугл.							
гор. А	5,5	—	—	2,86	0,064	0,004	0,004
гор. В	6,35	—	—	—	0,068	0,006	0,004
Солончак, Тарханлар,							
гор. А	5,12	0,048	0,164	2,59	0,882	0,324	0,163
гор. В	5,48	—			1,629	0,398	0,604
Бабатай, гор. А	5,16	0,061	0,154	2,26	0,105	0.013	0.007
гор. В	5,84	—	—	—	0,100	0.010	0,005
гор. С	4,40	—	—	—	0,381	0,108	0,082
Солонец Тарханлар							
гор. А	5,14	0,064	0,139	2,68	0,080	0,006	0,006
гор. В	8,46				0,120	0,016	0,008
гор. С	4,98				0,311	0,083	0,008

Как видно из таблицы анализов, количество гумуса в бурых почвах колеблется около 2,5%, что и является нормальным содержанием. Количество фосфорной кислоты в трех образцах чрезвычайно низкое, не соответствующее прежним исследованиям почв этой полосы. Так в бурых солонцах фосфорной кислоты было 0,153% (бл. Старого озера) и 0,099% (Карач-Борач), в бурых суглинках 0,121 (Бурлак-Тома) и

[1] Анализы сделаны в с.-х. лаборатории Крымнаркомзема, определения фосфорной кислоты—в минералогическом кабинете Кр. научно-исслед. ин-та.

0,093% (около Джанкоя). При орошении внесение фосфорно-кислых удобрений мы считаем во всяком случае полезным.

Количество общего азота несколько понижено по сравнению с каштановыми суглинками и черноземами, но не низко.

Интересно, что работы по изучению почвенных микробиологических процессов на Саратовской станции указали очень высокую нитрофицирующую способность столбчатого солонца. Было бы интересно поставить подобные работы на нескольких основных типах Крыма прежде, чем начать применять различные азотистые удобрения.

Определения актуальной кислотности почв Присивашья дали следующие цифры: [1]

Тамак, солонец гор. А	7,2
„ „ гов. В с глуб. 15-18 см	7,4
Бурый солонец (обр. № 2) гор. А.	7,2
с. Кирк, Джанк. р., солонец гор. А с глуб. 0—8 см	7,2
гор. В — 8—15	7,2
гор. С — 45 см	7,3

Эти цифры указывают, что солонцовые почвы Крыма не обнаруживают высокой щелочности, которую часто приписывают почвам полупустынь.

По механическому составу почвы окрестностей Джанкоя принадлежат к тяжелым суглинкам, так как содержат от 44,3 до 53,8% частиц меньше 0,01 в верхнем горизонте; вообще же они очень мелкоземисты, так как крупных фракций совершенно не содержат. От этого зависит их большая гигроскопичность и влагоемкость, но вместе с тем и неблагоприятное свойство—ссыхаемость и образование корки.

Механический анализ (по Сабанину)

	От 5 —2 мм	2—1	1—0,5	0,5 — 0,25	0,25— 0,005	0,005 0,01	0,01
Солончак серый, долина, Тарханлар	0	2,5	0,1	0,5	11,1	33,4	52,4
Солонец, Бабатай	0	0,7	0,3	0,3	23,9	30,5	44,3
Бурый солонец, Тарханлар	0	0,5	0	0	8,6	37,1	53,8

Показательны данные водной вытяжки: в образце склонов сумма вытяжки была в горизонте А—0,064 и в горизонте В—0,068, а количество хлора—соответственно 0,004 и 0,006. Подобные количества бывают и в обыкновенных черноземах. Но недалеко, на пониженном месте, наблюдался серый солончак, причем сумма вытяжки по сравнению с вышеприведенными была увеличена больше чем в 10 раз и равнялась 0,882%, а в переходном горизонте, который является особенно характерным для солонцовых почв, сумма вытяжки дошла до

[1] Определения сделаны колориметрическим способом химиком Г. З. Яковлевым в лаборатории Сети опытн. свеклосеяния.

1,629%, а содержание хлора (соединенного, очевидно, с натрием) до 0,398.

В тех образцах почв, где по условиям рельефа можно было ожидать промывания, сумма солей верхнего горизонта была не высока— 0,080; в переходном горизонте это количество увеличивалось до 0,120, а на глубине около метра оно было уже около 0,311, причем количество хлора увеличивалось по сравнению с содержаием хлора в верхнем горизонте больше, чем в 10 раз, что указывает на значительное содержание Na CL. Таким образом, и здесь выщелачивание коснулось только гор. А; почву мы относим к бурым солонцам.

Повышенное количество солей отражается тем, что растительность на подобных почвах выгорает уже в начале лета, чтобы возродиться только после осенних дождей (оживление растительности здесь бывает и после июльских дождей). Более раннее выгорание растительности, более редкие урожаи хлебов бывают здесь не потому, что в Присивашьи более жарко, а потому, что в богатой солями почве создаются такие густые рассолы, которые могут потребляться далеко не всеми растениями. Когда же в нужные периоды жизни растений выпадает столько осадков, чтобы создать нужной консистенции солевые растворы, на подобных почвах бывают весьма хорошие урожаи, что показывают нижеприводимые цифры урожаев озимой пшеницы:

	1925 год, влажный	1926 г. средний
Сараймин	18,02 цент.	2,6 цент.
Мавлюш	15,6 „	4,9 „
Мангит	12,6 „	7,4 „

Эти цифры указывают, что бурые солонцы (как и солонцоватые каштановые суглинки) обладают высокой производительной силой, которая проявляется лишь при достаточном увлажнении, когда урожаи на них получаются не ниже, чем на южном черноземе. При этих условиях положительно действуют не только химические свойства, но и улучшаются физические свойства, неблагоприятные в солонцовых почвах.

Следующей разновидностью солонцов являются „солоди“, для которых характерным разрезом можно считать такой:

гор. А—серо-белесого цвета, пылеватый, вскипает, мощность 10-12 см;

гор. В—буро-каштановый, комковатой структуры.

Мощность подобного „осолоделого“ горизонта в некоторых случаях значительно увеличивается; весьма интересные переходы от солодей к солонцам наблюдались мной в долине, идущей от с. Саурчи.

Следующая разность засоленных почв—солонцеватые суглинки расположены уже на более повышенных местах Присивашья; богатые химически, они отличаются уплотненностью и по физическим свойствам занимают среднее место между солонцом и не солонцеватым каштановым суглинком.

Из этого краткого описания видно значительное разнообразие солонцовых почв Крыма, с чем придется, конечно, сильно считаться при развитии здесь вместо обычных хлебов других культур. Возникает вопрос, какие культуры возможны здесь при орошении. На этот вопрос прежде всего отвечают те оазисы садов и огородов, которые радуют глаз после однообразной картины степи Присивашья: так, в балках или на склонах их расположены огороды в с. Магазинка (у Керлеутского озера), в Чирике (у Киркского озера), в Тархане (у Киатского озера), огороды и сады (б. участки Мошколова) бл. Джанкоя, в Новой Ак-Чоре (в 400 метрах от берега Сиваша), в Тюп-Тархане (на косе), наконец, на ровной степи сад „Зеленая Роща“ и т. д. Все это непосредственно указывает на возможность разводить сады и огороды в солонцовой зоне почти на берегу Сиваша, при орошении. По свидетельству агронома М. П. Клеопы в Магазинке прекрасно развивалась клещевина. Можно быть вполне уверенным, что такой галофит, как кендырь, будет хорошо идти даже на наиболее засоленных землях. Были бы интересны опыты и с кенафом, который в открытой степи Присивашья без орошения давал ненадежные результаты. Наибольшую опасность представляют фруктовые сады; они могут вначале идти очень хорошо, но когда корневая система дойдет до соленосных горизонтов, возможно ждать суховершинности и раннего опадения плодов. Так что в этом направлении было бы желательно специальное обследование существующих садов.

Интересно, что хлопчатник, по американским данным, хорошо выносит засоление. Значительно лучше выносит засоление сахарная свекла (до 0,374% общего количества солей, по американским данным) и кормовая. С последней в Крыму были проведены интересные опыты агрономом П. П. Копьевым, на севере б. Евпаторийского у.; также и опыты в Полтавской губернии показали, что свекла является очень выносливой к солям почвы. Но на одной из вышеописанных почв с содержанием в верхнем горизонте 0,882% солей она могла бы не дать хорошего урожая. Некоторые сорта винограда (американские лозы) являются стойкими на засоленных почвах. Из кормовых растений хорошо переносит соли белый донник и сорго, что же касается люцерны, то по наблюдениям в Соединенных Штатах в молодом возрасте она чрезвычайно чувствительна к солям и пределом их является содержание в 0,082%, тогда как старая люцерна переносит до 0,690%.

Люцерна была бы наиболее интересна для улучшения наших солонцовых почв; если по мере повышения степи от Сиваша шло завоевание почвы более густой растительностью, с более густой корневой системой, которая оставляла перегной и увеличивала этим гумусные горизонты, то и искусственное травосеяние делало бы то же, а глубокие корни люцерны разрыхляли бы уплотненный горизонт солонцов. При сравнительно небольшом засолении крымских бурых суглин-

ков (исключая пятна более засоленные) улучшение физических свойств является первейшей задачей. Но так как орошение возможно только для ценных культур, то на травосеяние мы смотрим как на временную меру для залужения почв. Оно могло бы, вероятно, быть рентабельным также в комбинате с производством ценных культур и развитым интенсивным животноводством.

Не затрагивая вопроса с экономической стороны, я думаю, что солонцовые земли Присивашья на значительной площади по своему химическому составу и небольшой засоленности будут пригодны для орошения. Однако, имеющийся пока материал недостаточен для решения такого сложного вопроса; необходимо выяснить самый состав солей по различным генетическим горизонтам почвы и, во-вторых, поставить опыт с разнообразными культурами, так как из имеющихся сейчас материалов мы заключаем о значительном разнообразии почв наиболее интересной для орошения полосы Присивашья.

В-третьих, указанные выше особенности солонцовых почв требуют прежде всего улучшения физических свойств их, что можно сделать применяя неглубокую обычную обработку солонца, после которой должен производить разрыхление почвоуглубитель.

В-четвертых, уменьшение испарения и силы ветра посредством защитных полос и задерживанье снега для большего зимнего промачивания почвогрунтов будет способствовать улучшению солонцовых почв, что подтверждают высокие урожаи озимой пшеницы в влажные годы.

В-пятых, необходимо возможно подробнее изучить условия залегания грунтовых вод и их состав, так как повышение уровня их может произвести засоление почв.

С. Манская и М. Жилина

К биохимической характеристике периода покоя у древесных растений в Крыму

Из лаборатории физиологии растений Крымского научно-исследовательского института

Известно много способов, при помощи которых можно прерывать период покоя у растений, ускорять пробуждение. В последние годы появились еще новые способы ранней выгонки—применение этилена, ацетилена, паров синильной кислоты для сокращения периода покоя.

Но все эти способы до сих пор не имеют общего биохимического обоснования. Известно еще на основании ранних исследований (Fischer, Niklewski, Lidforss и др.) ([1]), что фиксированного периода покоя нет, что в различные стадии периода покоя идет превращение веществ. Но биохимия этого вопроса не является достаточно разработанной. В настоящее время имеется ряд работ, дающих характеристику состояния ферментов в семенах.

Работы А. Баха и А. Опарина и Опарина с сотрудниками ([2]) дают полную картину развертывания деятельности ферментов при прорастании семян и свертывания при созревании, а также учет активности ферментов в покоящихся семенах.

Н. Иванов и Лишкович ([3]) определяют содержание ферментов, в частности каталазы, как чувствительную реакцию на степень зрелости семян, зависящей от географического фактора. В работах И. Прокопенко ([4]) и М. Пронина ([5]) приводятся данные определения ферментов, как признаки скороспелых и позднеспелых сортов пшениц и овса. Но до сих пор имеется очень мало работ, посвященных вопросу о состоянии ферментов в древесных породах в период покоя и весеннего пробуждения.

Чапек ([6]) приводит немногочисленную литературу, указывающую на участие ферментов в превращении углеводов в период покоя в деревьях, в древесине, коре и почках. В. Палладин и Е. Попова ([7]) указывают на возможность образования ферментов или перевода их в деятельное состояние в опытах с прерыванием зимнего покоя у растений. Иост ([8]) говорит о необходимости появления диастаза у растений в период весенней мобилизации крахмала.

Более разработанными являются исследования В. Буткевича ([9]), доказавшего присутствие диастаза в коре и в древесине, путем осахаривания крахмала в высушенном и свежеизмельченном материале. Ветки деревьев брались в марте и апреле в период весеннего растворения крахмала. Вотчал ([10]), работая с пасокой, обнаружил амилазу и оксидазы в количествах, не остающихся постоянными. Они малы при первом весеннем пробуждении и постепенно нарастают с нарастанием энергии обмена веществ. У оксидаз нарастание это обнаруживает тесную связь с пробуждением почек. Присутствие каталазы обнаружено по выделению пузырьков газа при прибавлении H_2O_2.

Присутствие амилазы (по иодной реакции на крахмал) удавалось обнаружить даже в пробе, взятой в декабре. В. Палладин и С. Манская ([11]) обнаружили пероксидазу реакцией с гваяковой смолой в древесине граба и тополя.

Сравнительно недавно F. Weber ([12]) проверял положение Лакона (1917), что известная устойчивость покоящихся органов есть следствие переполнения органическими веществами, делающими ферменты инактивными. Вебер такой зависимости не находит, присоединяясь к мнению Appleman'a (1914), указывающему, что в каждой стадии периода покоя остается доказанным активный диастаз и инвертаза. Appleman работал с клубнями картофеля.

А. Пояркова ([13]) устанавливает тесную связь между превращением крахмала и глубиной зимнего покоя, а также холодостойкостью у древесных растений, Максимов ([14]) считает одним из важнейших факторов холодостойкости степень превращения крахмала и концентрацию накапливающегося сахара, С. Манская и Е. Попова ([15]), исследуя микрохимически степень превращения веществ в коре, древесине и почках в период зимнего покоя в Крыму, также устанавливают связь между превращением веществ и холодостойкостью.

Важно исследование участия ферментов в превращении веществ в отдельные стадии периода покоя и установление связи между холодостойкостью и активностью ферментов. Наше исследование было предпринято, во-первых, с целью выяснения степени активности ферментов в древесных растениях в различные стадии периода покоя в Крыму, во-вторых, выяснения распределения и сравнительной активности ферментов в древесине, коре и почках.[1]

Нами были выбраны следующие деревья: кизил Cornus Mas L., черешня Prunus avium L. и сирень Syringa vulgaris L., из них кизил раньше всех заканчивает период покоя, позднее черешня и сирень.

Для каждого вида были выделены 3 дерева (1, 2, 3), одного садового сорта, рядом стоящих, одинаково освещенных. Материал брался

[1] Пользуюсь случаем принести мою искреннюю благодарность академику А. Н. Баху за предоставленную мне возможность провести работы в Хим. ин-те им. Карпова и проф. А. И. Опарину за указания.

с участка Салгирской опытной помологической станции (г. Симферополь). Сборы производились в период с 7 октября 1927 года по 22 мая 1928 года, два раза в месяц (с января один раз в месяц), в 9 час. утра. Материал—всегда однолетние ветки—делился на одинаковые по весу порции; в каждой порции тщательно отделялась кора, древесина, почки. Все части мелко изрезывались, высушивались при 45°, затем оставлялись в эксикаторе, размалывались на мельнице, просеивались через сито в 0,25 мм. В обработанном таким образом материале производилось исследование на содержание амилазы и каталазы. Амилаза определялась по методу Баха и Опарина ([2]), но навеска бралась 0,5 грамма. В контрольные порции добавляли 25 куб. см дистиллированной воды, затем кипятили в течение 5 минут на водяной бане для инактивирования фермента. В опытные порции добавляли 25 куб. см крахмального клейстера (0,4 гр растворимого крахмала[1] на 25 куб. см воды). Во все порции добавлялось по 3 куб. сан. толуола. Все порции оставлялись в термостате на 20 час. при температуре 30°. Сахар определялся по Бертрану.

В тех опытах, где материалом для исследования служили кора и почки кизила, во все порции добавлялся пептон, для освобождения от дубильных веществ, согласно данным Опарина и Курсанова ([16]). Прибавлялось 10 куб. см $2^0/_0$-го раствора пептона в каждую порцию, при этом общее количество жидкости оставалось 25 куб. см.

В опытах с древесиной кизила и с лубом, древесиной и почками сирени и черешни пептон не прибавлялся, так как проверочные опыты показали, что прибавление пептона в этих случаях содержания ферментов не увеличивало.

Каталаза исследовалась только в кизиле, древесине, лубе и почках. Материал подготавливался как и для амилазы. Каталаза определялась по методу Баха и Опарина. В Эрленмейеровские колбочки бралась навеска 0,5 гр сухого материала, добавлялось 25 куб. см дистиллированной воды, 0,5 гр $CaCO_3$ и 10 куб. см $2^0/_0$-го раствора пептона; смесь оставлялась на 4 часа, при комнатной т-ре.

Одновременно ставился контроль с инактивированным ферментом (инактивировали кипячением на водяной бане 5 минут), фильтрат титровался $\frac{n}{10}$ перманганата.

Результаты опытов сведены в таблицах I—IV, где деятельность амилазы и каталазы выражена в цифрах, обозначающих количество кубиков $\frac{n}{10}$ перманганата ($K\,MnO_4$), потраченных на титрование, в расчете на 1 гр сухого вещества. Эти цифры представляют собой среднее из определений для 3 нумеров деревьев каждого из исследованных

[1] Растворимый крахмал предварительно проверялся на присутствие редуцирующих сахаров.

видов. В таблицах указаны числа для каждого сбора и средняя температура данного месяца (по сведениям метеорологической станции Крымпединститута).

Таблица 1

Содержание амилазы в древесине кизила, сирени и черешни в различные периоды зимнего покоя и весеннего пробуждения

Месяцы	Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Средняя т-ра сбора	13,0°		6,9°		—2,5°		—0,9°	—4°	—0,6°	11,2°	15,4°
Дата сбора	7/X	24/X	8/XI	21/XI	5/XII	19/XII	23/I	27/II	26/III	23/IV	22/V
Кизил . .	7,43	4,66	3,50	4,41	3,77	3,80	4,30	4,27	3,13	2,18	2,46
Сирень . .	18,74	17,71	15.85	17,23	18,34	17,44	20,43	21,92	22,21	23,12	22,35
Черешня .	—	2,17	7.77	7,07	11,81	11,98	11,91	12,25	13,01	4,02	3,02

Как видно из таблицы, амилаза обнаружена в древесине всех исследованных растений в количестве, неодинаковом для разных видов и колеблющемся в различные месяцы в пределах одного и того же вида. Период покоя для всех исследуемых растений считаем со времени листопада (средина ноября) до весеннего пробуждения (средина апреля), для кизила—начало апреля. Активность амилазы в древесине кизила мало колеблется в период докоя, небольшое увеличение в холодные месяцы (январь, февраль) и уменьшение к весне. В древесине сирени общее содержание амилазы значительно больше, чем у остальных растений. Заметное увеличение начинается в холодный период—январь, февраль, удерживающееся до весны. Далее в древесине черешни очень заметное увеличение амилазы начинается еще с декабря, в апреле содержание ферментов резко падает.

Таблица 2

Седержание амилазы в коре кизила, сирени и черешни в различные периоды зимнего покоя и весеннего пробуждения

Месяц	Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь	Февр.	Март	Апрель	Май
Средняя т-ра месяца	13,0°		6,9°		— 2.5°		— 0,9°	— 4°	— 0,6°	11,2°	15,4°
Дата сбора .	7/X	24/X	8/XI	21/XI	5/XII	19/XII	23/I	27/II	26/III	23/IV	22 V
Кизил . . .	—	5,31	10,39	11,82	9,56	5,04	6,78	7,53	7,73	6,42	3,08
Сирень . . .	21,31	22,15	20,89	17,71	17,48	12,09	9,79	8,95	9,62	11,67	9,32
Черешня . .	—	2,35	4,14	5,91	7,78	6.11	4,29	3,94	7,33	1,07	0,30

В коре сирени, как и в древесине общее количество амилазы больше, чем у других видов. У всех исследованных растений содержание амилазы падает с началом холодного времени (в декабре), затем

у кизила повышается в феврале и в марте, а в конце апреля (после цветения) начинает падать; у сирени увеличение передвинуто на март и апрель, уменьшение на май, у черешни увеличение в марте и падение в конце апреля. В лубе всех исследованных видов можно отметить общее ослабление активности амилазы в самые холодные месяцы (январь, февраль), увеличение в период весенней мобилизации, затем падение.

Таблица 3

Содержание амилазы в почках кизила, сирени и черешни в различные стадии зимнего покоя и весеннего пробуждения

Месяц	Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь	Февр.	Март	Апрель	Май
Средняя т-ра месяца	13,0°		6,9°		— 2,5°		— 0,9°	— 4°	— 0,6°	11,2°	15,4°
Дата сбора .	7/X	24/X	8/XI	21/XI	5/XII	19/XII	23/I	27/II	26/III	23/IV	22/V
Кизил . . .	6,48	6,63	14,47	15.23	13.73	7,67	8,16	14,41	15,06	7,07	—
Сирень . . .	8,28	19,92	12,77	9,71	12,67	10,17	11,40	19,14	15,25	25,09	—
Черешня . .	—	0	0	0,02	2,79	0,11	5,39	7,87	1.37	4,89	0,08

В почках всех исследованных растений особенно резко обнаруживается уменьшение содержания амилазы в конце декабря, затем увеличение в январе и феврале и образование 2-го максимума в период весенней мобилизации для кизила—в марте, для сирени, черешни

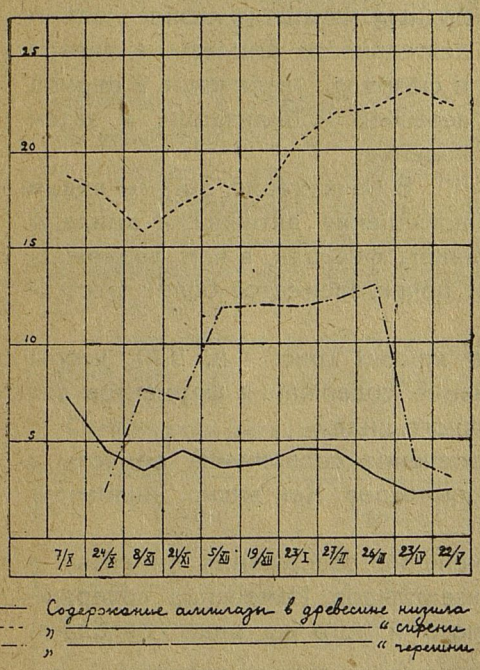


Рис. 1.

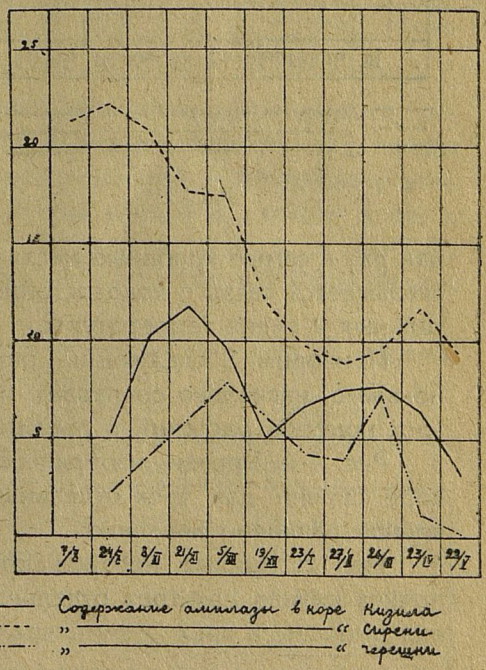


Рис. 2.

в апреле. Общее содержание фермента больше всего в сирени, меньше в кизиле, значительно меньше в черешне. Интересно отметить полное прекращение деятельности фермента в коре черешни в октябре и ноябре. Все описанные изменения в содержании амилазы наглядно представлены в форме кривых (рис. 1-й, 2-й, 3-й).

Эти рисунки показывают, что направление кривых в общем одинаково для всех исследованных видов, особенно для почек и луба. У всех исследованных видов в древесине, лубе и почках обнаружена деятельная амилаза. Активность амилазы не одинакова в отдельные периоды зимнего покоя и в период весеннего пробуждения. В древесине (рис. 1-й) активность амилазы увеличивается к декабрю, дальше слабо повышается во время весеннего пробуждения, затем начинает падать (в древесине кизила слабые изменения в течение всей зимы и весны).

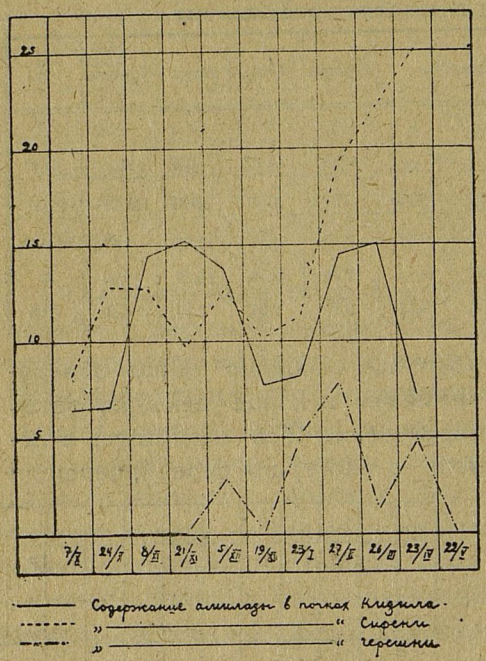


Рис. 3.

В коре (рис. 2-й) мы видим повышение активности амилазы в начале зимнего покоя, ослабевание деятельности амилазы в холодные месяцы (в кизиле подъем деятельности амилазы в январе и феврале), увеличение в период весенней мобилизации, а затем падение.

В почках (рис. 3-й) мы видим повышение активности амилазы как раз в самые холодные месяцы—январь, февраль, в чем, возможно, сказывается связь с холодостойкостью почек, элементов более чувствительных к смене температуры.

Приводим 2 следующие рисунка кривых (рис. 4-й, 5-й), чтобы показать, насколько совпадает изменение содержания ферментов для трех номеров растений в пределах одного вида.[1]

Рис. 4-й. Кривые изображают изменение содержания амилазы в коре сирени для трех отдельных экземпляров. Как видно, индивидуальное различие невелико.

Рис. 5. Кривые изображают изменение содержания амилазы в почках кизила для трех отдельных экземпляров. Изменение содержания амилазы в трех экземплярах одного и того же вида совпадает.

[1] Ранее приведенные кривые соответствуют каждая средним цифрам, полученным из определений для трех номеров деревьев одного и того же вида.

Индивидуальные различия ничтожны. Мы определяли концентрацию водородных ионов PH в водных вытяжках, содержащих амилазу. Оказалось, что во всех опытах с древесиной, корой и почками сирени PH

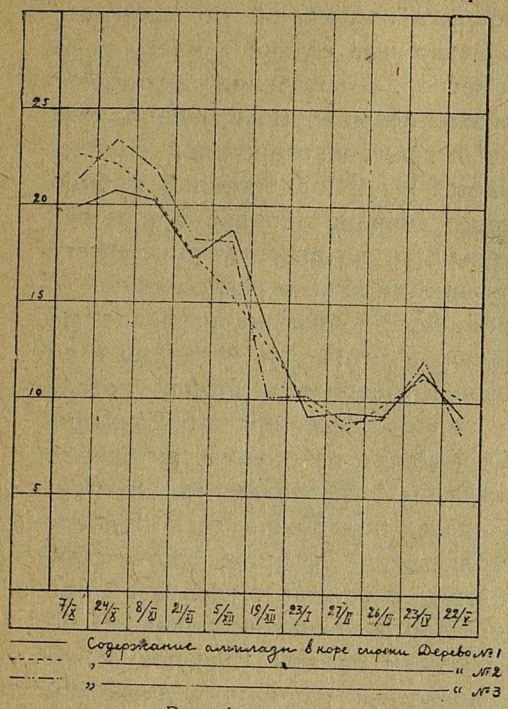


Рис. 4.

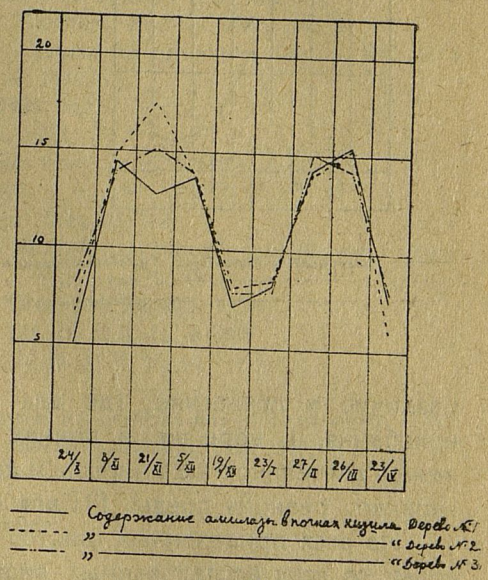


Рис. 5.

равнялось 5,4, кизила также 5,4 (только для почек 5,6), черешни—4,4. Проверочные опыты с уравнением PH показали, что реакция среды не отражается на обнаруженных нами изменениях в содержании амилазы. Исследование деятельности каталазы в период зимнего покоя и весеннего пробуждения проводилось в древесине, коре и почках трех экземпляров одного вида—кизила. Данные исследования приведены в табл, № 4.

Приведенные в таблице цифры представляют среднее из определений для двух номеров одного вида (кизила).

Таблица 4

Содержание каталазы в древесине, коре и почках кизила в различные периоды зимнего покоя и весеннего пробуждения

Месяц	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
Средн. т-ра месяца . .	6,9°	— 2,5°	— 0,9°	— 4°	— 6°	11,2°
Дата сбора	21/XI	19/XII	23/I	27/II	26/III	17/IV
Древесина	1,21	0,19	6,17	2,27	1,57	2,10
Кора	0,0	1,32	1,02	0,30	0,74	0,75
Почки	0,1	0,4	1,33	3,26	0,23	3,98

Из этой таблицы и из рис. № 6, где изменения в деятельности каталазы изображены в форме кривых, видно, что древесина, кора и почки кизила в течение периода зимнего покоя содержат деятельную каталазу. Активность каталазы не остается постоянной, но изменяется в различные стадии зимнего покоя и весной. В древесине наблюдается резкое повышение активности каталазы в январе, второй подъем начинается в период весенней мобилизации (начало апреля). В коре деятельность каталазы уменьшается в зимние месяцы, к весне начинается подъем. В почках значительное увеличение активности каталазы в январе и феврале и второй подъем в период весенней мобилизации. Сравнивая изменения активности амилазы и каталазы, мы находим различие в древесине, где для каталазы обнаруживаются большие колебания, в коре же и почках наблюдается большое соответствие между деятельностью амилазы и каталазы. В опытах с каталазой проверялась реакция среды, PH для всех сборов одинаково равняется 6,2.

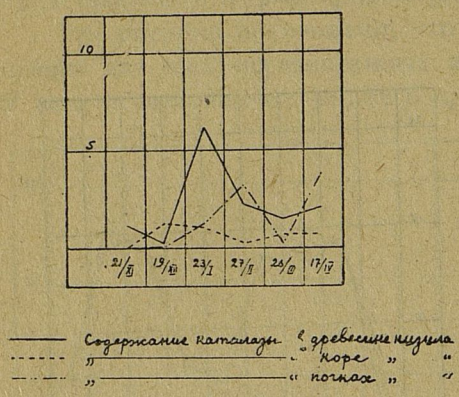


Рис. 6.

Из всех приведенных опытов мы можем сделать следующие выводы: во всех исследованных видах древесных растений в древесине, коре и почках обнаружена активная амилаза в течение всего зимнего покоя.

В древесине, коре и почках кизила обнаружена активная каталаза. Деятельность амилазы и каталазы не остается одинаковой в различные периоды зимнего покоя, она в общем понижается в коре в холодные месяцы, в древесине и почках наблюдается повышение деятельности ферментов в холодный период. В древесине деятельность амилазы изменяется меньше, чем в коре и почках. Каталаза (в древесине кизила) обнаруживает большой подъем в январе. В период весенней мобилизации каталаза и амилаза в древесине, коре, а особенно в почках всех исследованных видов, обнаруживают повышение активности.

Таким образом, можно сказать, что период покоя у древесных растений характеризуется деятельностью ферментов, неодинаковой в различные стадии периода покоя. Деятельность ферментов в период покоя тесно связана с превращением веществ; обнаруживается зависимость между деятельностью ферментов и холодостойкостью. Последнее обстоятельство подлежит дальнейшей разработке. Интересно выявить влияние климатических факторов на активность ферментов у древесных растений в связи с вопросами акклиматизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Fischer, Jarb. Wits. Bot. 1890, 22, 73.
   Niklewski. Bot. св. 1905, 19, 1, 68.
   Lidforss. 1907.
2. A. Bach. und A. Oparin. Biochem. Zeitsch. 1922 г.
   A. Bach, A. Oparin. u. R. Wähner. Biochem. Zeitsch. 1927, 180, 362.
   A. Oparin und N. Pospelow. Biochem. Zeitsch. 1927. 189, 18.
   A. Oparin und N. Djatschkow. Biochem. Zeitsch. 1928, 196, 2.
3. Н. Н. Иванов и М. Лишкевич. Труды по прикладн. бот., т. XXI, № 4.
4. И. Прокопенко. Научн.-агр. иссл. 1927, IV.
5. М. Е. Пронин. Научн.-агр. иссл. 1928, № 7.
6. F. Czapek. Biochemie der Pflanzen, 1922, 476.
7. W. Palladin und E. Popowa. Biochem. Zeitsch. 1922.
8. Иост. Физиология растений, стр. 265.
9. W. Butkewitsch. Biochem. Zeitsch. 1908, 10, 314.
10. E. Wotschal. On the presence of enzymes in wooct--sap (passoka). Festschrift für K. A. Timirjasew.
11. W. Palladin und S. Manskaja. Biochem. Zeitsch. 1921.
12. F. Weber. Ber. d. Deut. Bot. Ges, 1924, B. XLII, H. 3.
13. A. Pojarkowa. Ber. d. Bot. ges. 1924, B. XLII, H. 10.
14. Максимов. 1912.
15. С. Манская и Е. Попова. „Известия Крымского научн.-иссл. ин-та", 1929.
16. A. Oparin. und A. Kurssanow. Biochem. Zeitsch. 1929, 209, 181.

С. Манская и О. Михайловская

Сравнительное анатомическое исследование стебля крымских льнов

Из лаборатории физиологии растений Крымского научно-исследовательского ин-та

На основании исследований выяснено, что различные формы льна характеризуются не только внешними признаками, как-то: степенью ветвления, длиной стебля, числом коробочек, весом семян и пр., но и внутренним анатомическим строением. Еще в работе Стебута (1) приводятся основы анатомических различий для отдельных сортов льна. Стебут указывает на различную форму механических пучков и элементарных волокон. Имеются новые работы *Devin and Scarbe* (2) *Tobler* (3), устанавливающие количественные анатомические различия в стебле льна. Выявляются анатомические признаки, характеризующе две формы льна: лен-кудряш и лен-долгунец. Очень показательны в этом отношении работы последних лет А. Н. Мельникова (4) (5), посвященные сортовой анатомии льна-долгунца и льна-кудряша. Одним из основных анатомических признаков сортовых различий льна этот автор считает развитие вторичной ксилемы и приходит к выводу, что „процент выхода волокна почти полностью является производной величиной от большего или меньшего развития вторичной ксилемы".

Наше исследование было предпринято с целью выяснения анатомических признаков в сортовом различии крымских льнов. Работа эта велась по заданию от Крымской контрольно-семенной станции и Крымской обл. опытной станции на материале, предоставленном станцией.

Нами было рассмотренно одиннадцать образцов коллекции льнов, из них шесть приходится на местные (крымские) материалы, один образец принадлежит Красно-Кутской станции, один—Ставропольской, один—Пятигорскому району, один—Западно-Сибирской станции и один Шатиловской.

Все образцы были высеяны при одной густоте (в рядах 3-4 см и между рядами 6-7 см) в Ботаническом саду Крымпединститута (г. Симферополь) в 1930 году.

Общая морфологическая характеристика взятых образцов следующая.[1]

По принятой классификации льнов рассматриваемая коллекция была представлена льнами всех трех направлений: долгунцового, межеумочного и кудряшевого. Образцы представляют собой чисто-линейный материал, за исключением трех образцов (№№ 13, 14, 15) крымских льнов, взятых из местных популяций.

Данные лабораторного анализа растений и фенологических наблюдений дают возможность характеризовать представленные в коллекции образцы следующим образом:

По высоте стебля—наиболее высокорослым является долгунец-пятигорский—60 см, среднюю группу по высоте растений заняли крымские льны, близок к ним лен Ставропольской станции и межеумок Красно-Кутской (40-50 см).

По толщине стебля—образцы коллекции имеют толщину стебля, варьирующую от 0,15 до 0,3 см. Более толстостебельными оказались льны крымские, лен пятигорский и зап.-сибирский; кудряш в большей своей части принадлежит в данной коллекции к тонкостебельной группе.

По ветвистости (на главном стебле) имеются значительные различия (от 3 до 8); наибольшая ветвистость принадлежит—межеумку красно-кутскому. Для кудряшей при большой их кустистости отмечено меньшее число ветвей главного стебля.

По общему числу коробочек и продуктивности растения на первом месте стоят льны крымские (№№ 6, 7, 8) и межеумок Зап.-Сибирской станции, у которых число коробочек на одном стебле достигает до 20 и на сильно кустящихся растениях до 100, и продуктивность 10 растений некустящихся—10 гр. и сильно-кустящихся—46 гр. По низкой семенной продуктивности выделяется долгунец пятигорский, давший при 11 коробочках—2,5 гр семян с 10 растений.

По абсолютному весу семян наблюдаются значительные различия между образцами коллекции. Высокий абсолютный вес семян принадлежит льнам крымским, противоположное место занимают льны шатиловский и пятигорский.

По продолжительности вегетационного периода скороспелостью отличается долгунец пятигорский, крымские льны—позднеспелые.

В отношении кущения наиболее однородным является долгунец пятигорский, межеумок зап.-сибирский, давшие до 70% некустящихся и 70% слабо-кустящихся растений. Остальные льны межеумочного и кудряшевого направления имеют в своем составе преобладание

[1] Морфологическая характеристика образцов дана заведующим Научн. отд Крымской опытной станции П. И. Богданом, за что и выражаем ему благодарность.

слабо-кустящихся форм, при незначительной примеси сильно-кустящихся. Кроме описанных культурных льнов (вид *Linum usitatissima*), нами был анатомически исследован дикорастущий крымский лен, вид *Linum austriacum*, собранный в Саках (перелог). *Linum perenne L.* многолетний стеблей несколько из разветвленного основания, выш. 30 см—1 м, *var Linum austriacum* на лугах, степях, холмах, довольно обыкновенный в Южной России, Крыму, Сев. Кавказе (И. Шмальгаузен).

Для анатомического исследования брались растения в период молочной зрелости и после уборки[1] и делались поперечные срезы на высоте одной трети от корня. Препараты рассматривались слабо-подкрашенными водным раствором сафранина. Исследование велось в двух направлениях: во-первых, производился подсчет количества механических пучков в стебле, количества элементарных волокон в пучке, и в стебле, измерение толщины волокна на поперечном разрезе, измерение ширины коры и древесины.

Во-вторых, препараты зарисовывались при помощи рисовального аппарата Abbé. При увеличении в 130 раз зарисовывались только схемы-формы механических пучков, площадь, занимаемая ими и древесиной, при увеличении в 600 раз—зарисовывались более подробно элементарные волокна, а также полное строение коры и древесины некоторых образцов. При воспроизведении рисунки значительно уменьшены.

Приводим анатомические количественные признаки, отмеченные для отдельных сортов.

Приведенные цифры представляют собою среднее из измерений для 10-12 растений каждого сорта, для вывода средней толщины лубяных волокон делалось 30 измерений (см. таб. на стр. 122).

Анализ этих величин показывает, что количественные анатомические признаки не могут достаточно охарактеризовать рассмотренные нами сорта льна. Мы видим, что самым меньшим общим количеством элементарных волокон отличается долгунец пятигорский, льны кудряшового и межеумочного типа содержат большее число волокон, крымские льны отличаются сравнительно большим числом волокон, из них больше всех содержит № 6—типа долгунец и лен дикорастущий и меньше всех № 8—типа кудряш. Более показательным количественным признаком является ширина древесины. Льны кудряшового типа (кудряш ставропольский, кудряш крымской ст. № 11 и межеумок зап.-сибирский) отличаются большим размером древесины, льны долгунцового типа—меньшими размерами древесины. Заметно отличаются от этого определения № 6 типа долгунец Крымской станции, обладая широкой древесиной, но он отличается и очень широкой корой. Особенно узкой древесиной отличается лен дико-растущий (*Linum austriacum*).

[1] В эти два периода не обнаружено анатомических различий в пределах одного сорта.

№№ по порядку	Название сорта	Количество мех. пучков по всей окружн. стебля	Количество элем. волокон в пучке	Количество элем. волокон по всей окруж. стеб.	Толщина волокна		Ширина коры в микронах	Ширина древес. в микронах
					Максим диам. в микрон.	Минимальн диам. в микрон.		
1	Долгунец пятигорский . .	20	22	440	3,25	2,25	180	360
2	Межеумок зап.-сибирский № 018	24	31	744	3,25	2,00	198	410
3	Межеумок красно-кутский № 406	26	23	598	2,75	2,00	216	360
4	Кудряш шатиловский № 048	28	29	794	3,00	2,00	252	360—400
5	Кудряш ставропольский К 79	24	27	648	3,50	2,25	216	414
6	Типа долгунец Крымской ст.	32	34	1088	3,00	2,00	306	432
7	Типа межеумок Крымской ст.	22	31	682	3,25	1,75	198	378
8	Типа кудряш Крымской ст.	24	24	576	3,00	2,00	180	260—390
9	Типа долгунец Крымской ст.	24	29	696	3,25	2,25	270	378
10	Типа межеумок Крымской ст.	28	29	794	3,00	2,00	198	342
11	Типа кудряш Крымской ст.	28	28	784	4,75	2,50	252	414
12	Лен Крымский дикорастущий *(L. austriaca)*	28	33	924	1,7	0,7	180	198

На основании исследования и зарисовывания общего строения механических пучков, элементарных волокон и древесины можно дать следующую характеристику для отдельных сортов:

№ 1. *Долгунец пятигорский.* Кора сравнительно узкая (180 μ). Механические пучки довольно равномерные, продолговато-вытянутые (тип тангентальный, таб. I, рис. 1). Элементарные волокна средней величины, правильной формы, полость небольшая, чаще округлая (таб. 2 рис. 1). Слоистость видна слабо. Вторичная древесина неширокая (360μ) состоит из мелких, плотно сближенных элементов, более крупные трахеиды большею частью расположены ближе к периферии. Сердцевинные лучи хорошо развиты (таб. III, рис. 1).

№ 3. *Межеумок зап.-сибирский* № 018. Кора сравнительно узкая (198 μ). Механические пучки недостаточно равномерные, но чаще продолговато-вытянутые (приближаются к тангентальному типу). Элементарные волокна некрупные, довольно правильные, слабо закругленные, полость небольшая, овальная. Слоистость видна слабо. Древесина широкая (414 μ), но состоит из сравнительно некрупных элементов. Сердцевинные лучи расположены часто.

№ 3. *Межеумок красно-кутский* № 406. Кора неширокая (216 μ).

Механические пучки недостаточно равномерны—широкие короткие и узкие продолговато-вытянутые (тип полиморфный таб. I, рис. 2). Элементарные волокна большею частью мелкие, правильной формы с небольшой округлой полостью. Слоистость видна слабо (таб. II, рис. 2). Древесина широкая (360 μ), состоит из мелких элементов, чередующихся с довольно крупными, но мелких элементов значительно больше.

№ 4. *Кудряш шатиловский* №048. Кора довольно широкая (252 μ). Механические пучки сравнительно равномерные, широкие, короткие (тип близкий к компактному, таб. I, рис. 3). Элементарные волокна заметно округлой формы с большой округлой или овальной полостью. Слоистость видна (таб. II, рис. 3). Древесина колеблющейся ширины, то широкая, то узкая (в средн. 360-400 μ), много крупных элементов.

№ 5. *Кудряш ставропольский* К. 79. Кора довольно широкая (216 μ). Механические пучки большею частью широкие и короткие (тип близкий к компактному, таб. I, рис 4). Элементарные волокна крупные, слабо-закругленные с вытянутой, часто широкой полостью. Хорошо видна слоистость (таб. II, рис. 4). Древесина широкая (414 μ), состоит из большого количества крупных элементов и немногих мелких (таб. III, рис. 2).

№ 6. *Типа долгунец Крымской ст.* Кора очень широкая (306 μ). Механические пучки сравнительно равномерные, широкие, короткие (тип компактный, таб. I, рис. 5). Элементарные волокна средней величины, довольно правильной формы (слабо закругленные) с большой круглой полостью. Слоистость видна слабо (таб. II, рис. 5). Древесина широкая (414 μ), содержит много крупных элементов.

№ 7. *Типа межеумок Крымской ст.* Кора не широкая (198μ). Механические пучки недостаточно равномерны, чаще продолговато-вытянутые, но довольно широкие. Элементарные волокна в пучках некрупные, правильной формы, полость довольно большая, округлая или овальная. Древесина неширокая (138 μ), состоит из крупных и мелких элементов, чередующихся равномерно.

№ 8. *Типа кудряш, Крымской ст.* Кора колеблющейся ширины (средняя величина 180 μ). Механические пучки неравномерны, то короткие и широкие, то удлиненные (тип полиморфный, таб, I, рис. 6). Элементарные волокна часто довольно крупные, слабо закругленные, с большой овальной полостью. Хорошо видна слоистость (таб. II, рис. 6). Древесина колеблющейся ширины (часто встречается широкая). В древесине много очень крупных элементов, разбросанных среди более мелких.

№ 9. *Типа долгунец Крымской ст.* Кора колеблющейся ширины, часто довольно широкая (средняя величина 270 μ). Механические пучки равномерные, продолговато-вытянутые (тип тангентальный, таб. I, рис. 7.) Элементарные волокна в пучках средней величины, сравни-

тельно правильной формы, полость небольшая круглая или овальная. Слоистость видна слабо (таб. II, рис. 7). Древесина средней величины (378 μ), состоит большею частью из мелких элементов, крупные расположены только ближе к сердцевине (таб. III, рис. 8).

№ 10. *Типа межеумок, Крымский ст.* Кора колеблющейся ширины, механические пучки неравномерны: широкие, короткие и удлиненные узкие (тип полиморфный). Элементарные волокна в пучках неравномерны, форма правильная, слабо закругленная. Полость небольшая, круглая или большая овальная. Слоистость видна. Древесина узкая (342 μ). В древесине довольно много крупных элементов, чередующихся с мелкими.

№ 11. *Типа кудряш, Крымской ст.* Кора широкая (202 μ). Механические пучки неравномерны, по большей части короткие и широкие (2 типа: компактный и полиморфный, таб. I, рис. 8). Элементарные волокна крупные, неправильной формы, часто деформированные, с большой овальной или округлой полостью. Хорошо видна слоистость (таб. II, рис. 8). Древесина широкая, содержит очень много крупных элементов (таб. III, рис. 4).

№ 12. *Лен дикорастущий Linum austriacum.* Крым, Саки. Кора колеблющейся ширины. Механические пучки широкие, довольно равномерные, тесно сближены (тип компактный, таб. I, рис. 9). Волокна в пучках неравномерные, чаще мелкие, правильной формы с небольшой полостью округлой или овальной формы. Очень заметна слоистость (таб. II, рис. 9). Древесина очень узкая (198 μ), крупных элементов содержит сравнительно немного.

Из приведенной характеристики рассмотренных образцов льна выявляются следующие признаки:

Лен *долгунцевого типа* (за основной берем № 1—долгунец пятигорский), отличается сравнительно узкой корой, механическими пучками тангентального типа, элементарными волокнами правильной формы с плотными стенками (слоистость видна слабо), с малой круглой или овальной полостью. Древесина узкая состоит, главным образом, из мелких элементов. Приближаются к этому типу № 2—межеумок зап.-сибирский № 018 (отличается только широкой древесиной), № 3—межеумок красно-кутский № 406, № 9—типа долгунец Крымской ст. и № 12—лен дикорастущий).

Лен *кудряшового типа* (за основной берем № 5—кудряш ставропольский К. 79), характеризуется широкой корой. Механические пучки широкие и короткие или смешанные (типы компактный и полиморфный), элементарные волокна крупные, часто округлой формы, с большой круглой или овальной полостью, хорошо видна слоистость. Древесина широкая, состоит, главным образом, из крупных элементов. К этому типу приближаются: № 4 кудряш шатиловский № 048, № 8—типа кудряш Крымской ст., № 11—типа кудряш Крымской ст.

Промежуточное место занимают № 7—типа межеумок Крымской ст. и № 10—типа межеумок Крымской ст.

Выделяется также № 6—типа долгунец Крымск. ст. Охарактеризованный морфологически, как долгунец, анатомически он обладает признаками и кудряша (строение древесины), и долгунца—строение элементарных волокон).

В результате всех исследований мы приходим к заключению, что рассматриваемые нами образцы льна анатомически между собой отличаются.

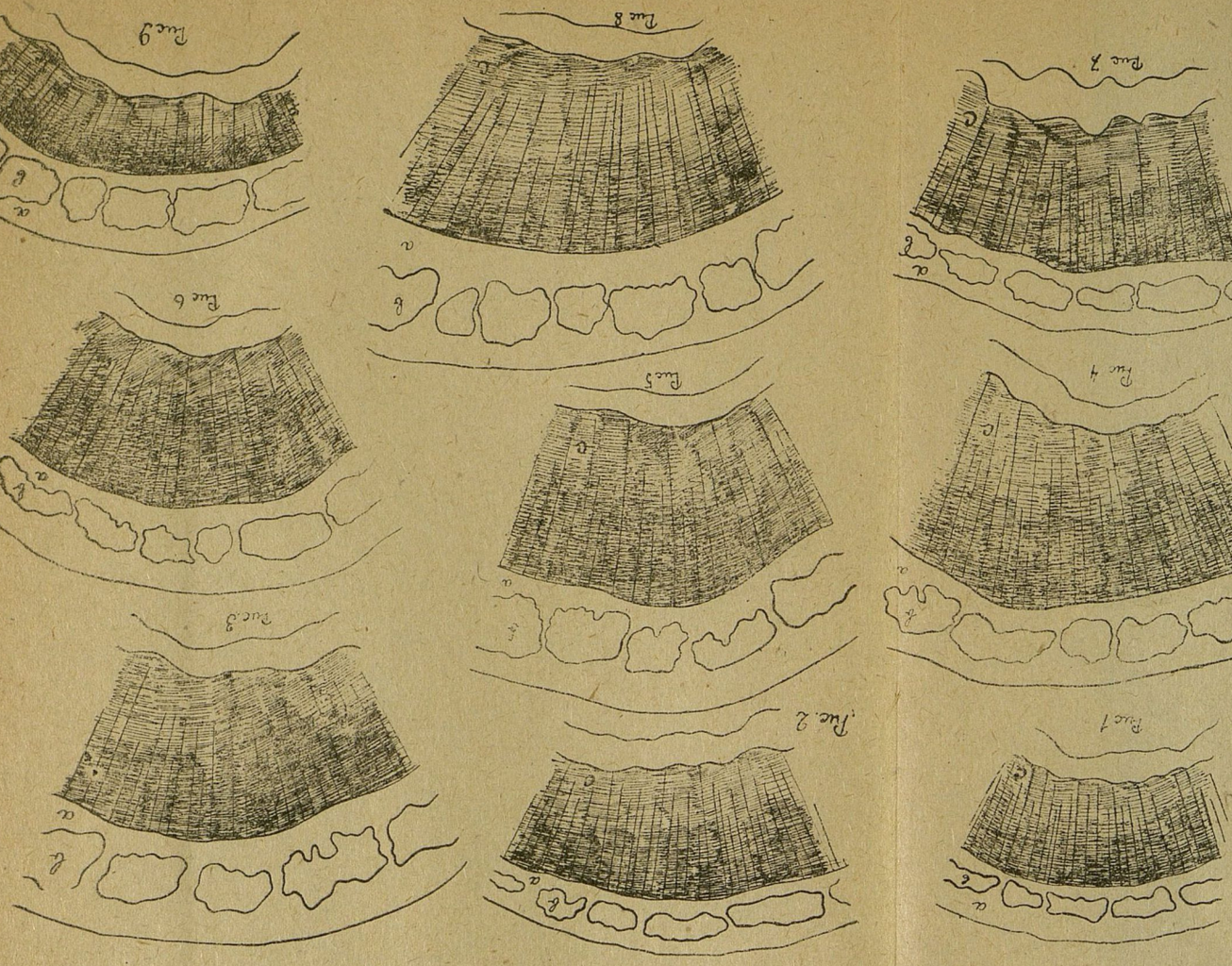
Среди крымских льнов на основании анатомических признаков выделяются льны долгунцевого и кудряшового типа и льны, занимающие промежуточное место.

Наиболее характерными анатомическими признаками являются строение элементарных волокон и ширина и строение древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. А. Стебут. Возделывание льна. 1872 г.
2. Devin A. and Scarle. J, of. the Textile Inst. v. 16 p. 161—196 1925.
3. Tobler E. Ueber die Fasern v. Samenflachssorten B. 1, H. 1, p 181—217 1921.
4. А. Н. Мельников. К сравнительной анатомии стебля русских льнов. Труды по прикладной бот. т. XVII, № 3, 1927 г.
5. А. Н. Мельников. Сравнительная анатомия стебля льна-долгунца в связи с процентом волокна. Труды по прикладн. бот. т. XXI № 1 1928-29 год.

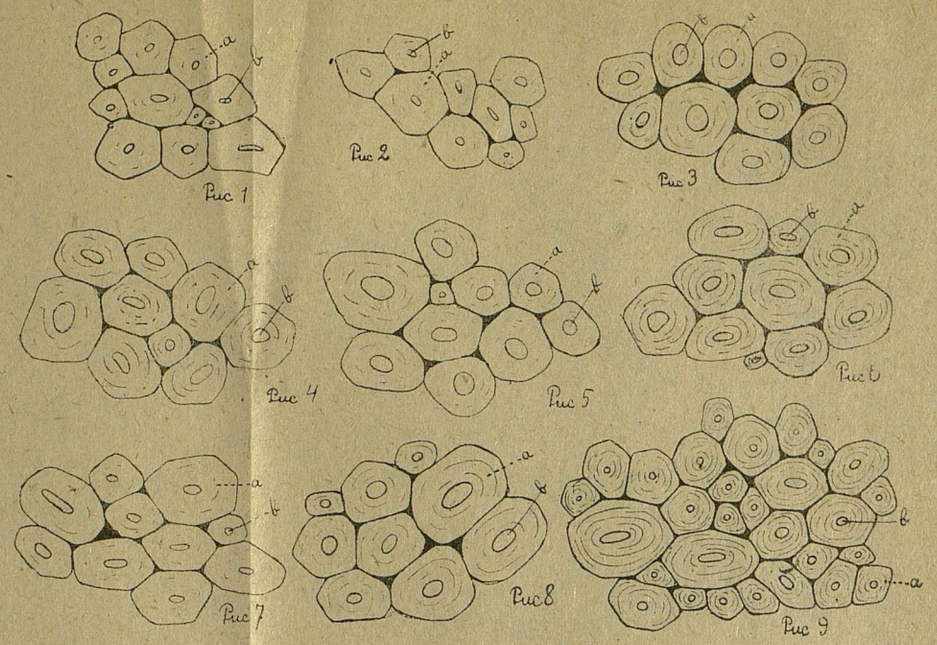
Таблица I



Поперечные срезы через стебли различных сортов льна: a) кора; b) механические пучки; c) вторичная ксилема.

Рис. 1. Долгунец пятигорский. Рис. 2. Межеумок красно-кутский № 406. Рис. 3. Кудряш шатиловский № 048, Рис. 4. Кудряш ставропольский К. 79, Рис. 5. Типа долгунец Крымской ст. Рис. 6. Типа кудряш Крымской ст. Рис. 7. Типа долгунец Крымской ст. Рис. 8. Типа кудряш Крымский ст. Рис. 9. Лен крымский дикорастущий.

Таблица II



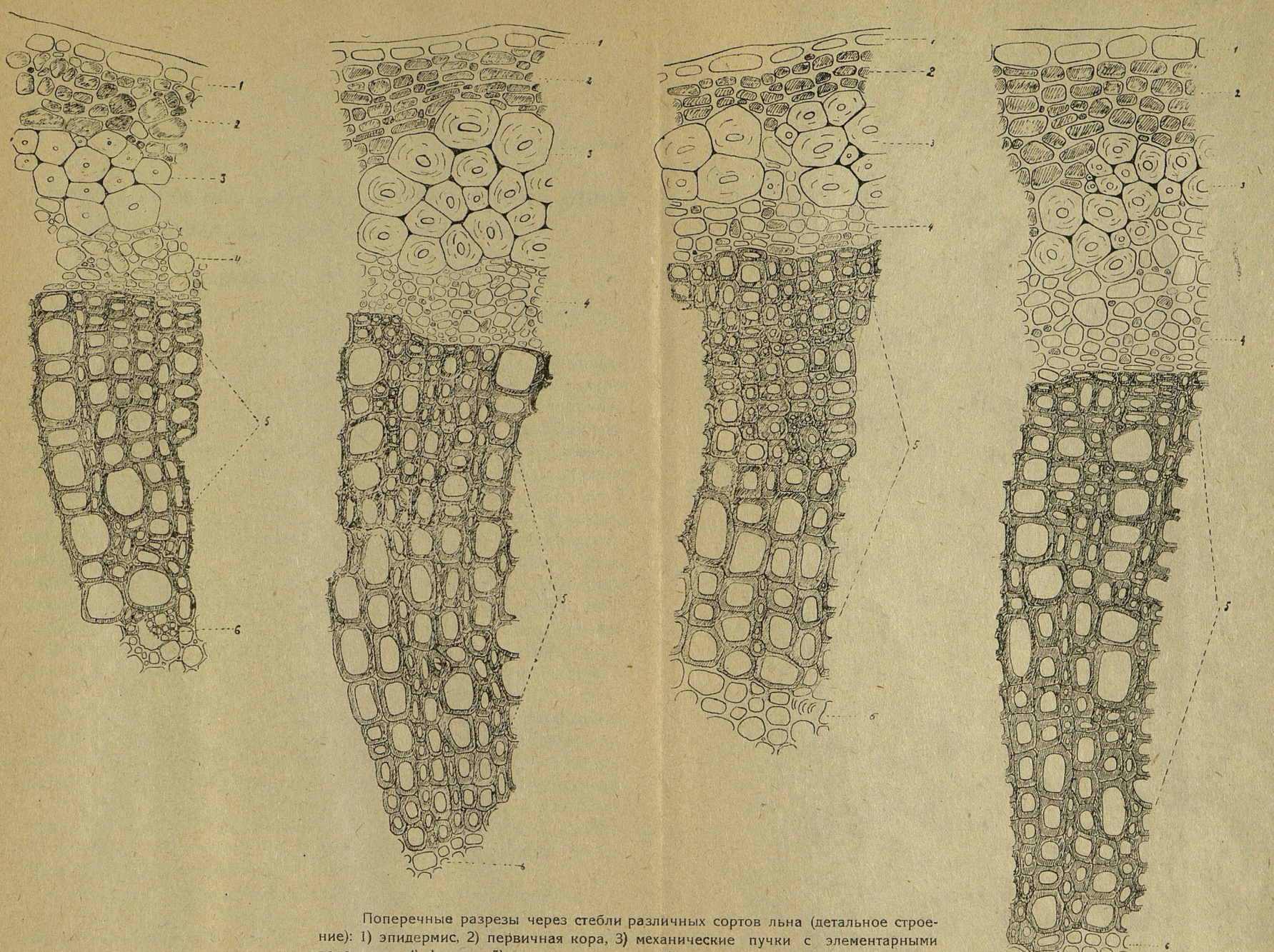
Поперечные срезы через механические пучки различных сортов льна (схемы)

a) вторичные стенки элементарных волокон,

b) внутренние полости волокон,

Рис. 1. Долгунец пятигорский. Рис. 2. Межеумок красно-кутский № 406. Рис. 3. Кудряш шатиловский № 048. Рис. 4. Кудряш ставропольский К. 79. Рис. 5. Типа долгунец Крымск. ст. Рис. 6. Типа кудряш Крымск. ст. Рис. 7. Типа долгунец Крымск ст. Рис. 8. Типа кудряш Крымск. ст, Рис 9. Лен крымский дикорастущий.

Таблица III.



Поперечные разрезы через стебли различных сортов льна (детальное строение): 1) эпидермис, 2) первичная кора, 3) механические пучки с элементарными волокнами, 4) флоэма, 5) вторичная ксилема, 6) первичная ксилема,

Рис. 1. Долгунец пятигорский. Рис. 2. Кудряш ставропольский К. 79. Рис. 3. Типа долгунец Крымской ст. Рис. 4. Типа кудряш Крымской ст.

Е. Попова и С. Манская

Анатомическое исследование технически-полезной древесины различных Cupressaceae

Предварительное сообщение

Из лаборатории физиологии растений Крымского научно-исследовательского института

Физические и механические свойства дерева находятся в глубокой и постоянной зависимости от строения древесины, в котором отражаются как индивидуальные особенности дерева, так и испытанные им при жизни внешние влияния. Структура дерева тесно связана с техническими его свойствами. Знание строения древесины дает возможность определять породу дерева, так как каждая древесная порода имеет свои характерные черты в строении древесины, по которым она отличается от других древесных пород. Анатомическое строение древесины является немаловажным признаком в деле оценки технических достоинств древесины. В настоящее время имеются таблицы для определения древесины различных пород ([1]), обстоятельное исследование древесины лиственных дано Е. Успенским ([2]). Для определения древесины хвойных имеются только общие таблицы, не дающие исчерпывающих признаков для различия древесины отдельных родов и видов. Наше исследование было предпринято по предложению Всесоюзного института древесины над древесиной можжевельников, главным образом, дикорастущих и культивируемых в Крыму. Дополнительно исследовалась древесина кипариса и либоцедруса. Древесина можжевельников и кипарисов обладает ценными техническими свойствами, в большой мере связанными с анатомическим строением этих растений. Нами было исследовано 12 следующих видов: *Juniperus virginiana, J. excelsa, J. oxycedrus, J. drupacea, J. sabina, J. phoenicea, J. chinensis, J. communis, J. foetidissima, cupressus sempervirens (v) horizontalis), C. sempervirens (v. pyramidalis) Libocedrus deccurens.*

Из них более подробно исследовались: *Juniperus virginiana*, как известное в карандашном производстве; *J. excelsa* и *I. oxycedrus*, дикорастущие в Крыму и обладающие технически-ценной древесиной; *Cupressus pyramidalis* и *C. horizontalis, Libocedrus deccurens.* Материал

для исследования (полученный в виде обрубков и гербарных экземпляров из Никитского ботанического сада) консервировался в спирту с глицерином. Срезы делались бритвой от руки. Кроме чисто анатомического исследования, проведены были и микрохимические реакции на содержимое паренхимных клеток и сердцевинных лучей, главным образом на присутствие крахмала, дубильных веществ, на смолы и масла, пигмент, глюкозу, щавелево-кислый кальций, на одревеснение. Микрохимические реакции представляют особенный интерес в тех образцах, где имеется ядровая древесина. В древесине всех исследованных видов присутствуют паренхимные клетки, заполненные окрашенным содержимым. Это содержимое, повидимому, в дальнейшем превращается в ядровое вещество. Подобные указания мы находим и в работе Тимофеева ([3]), исследовавшего процесс ядрообразования у лиственных. Группа *Cupressaceae*, как известно, анатомически характеризуется овальными, косо-поставленными по отношению к стенкам трахеид, порами. Этим признаком выделяют можжевельник и кипарис в таблице для определения древесины. Н. Мауч в своем описании парковой растительности приводит одну и ту же схему для строения древесины *Cupressus*, *Libocedrus* и *Juniperus*.

Нам удалось выявить некоторые индивидуальные признаки различия между отдельными видами рода *Cupressaceae*.

Анатомическое исследование описываемых видов производилось примерно по следующей схеме: 1) характеристика годичных слоев; 2) форма и размеры весенних и осенних трахеид на поперечном разрезе; 3) количество сердцевинных лучей и паренхимных клеток в весенней и летней древесине; 4) форма и размер клеток сердцевинного луча; 5) форма и размер пор на трахеидах и в местах скрещивания сердцевинного луча с трахеидами; 6) высота сердцевинных лучей на тангентальном разрезе; 7) реакции на содержимое паренхимных клеток и сердцевинных лучей.

Для анатомического исследования производились три основных разреза: поперечный, продольный-радиальный и тангентальный, а также мацерация.

Данные подсчета, приводимые в прилагаемой таблице, представляют собой средние цифры, выведенные из 30 полей зрения на разных препаратах. Подсчет производился в одном годичном слое в поле зрения при большом увеличении (объектив № 7, окуляр № 4).

Краткое описание исследованных видов и выделенных признаков

Juniperus virginiana L. Дерево. Хвоя игловидная или чешуйчатая. Ягодовидные шишки, мелкие, круглые, темнофиолетовые с сизым налетом. Ареал распространения —приатлантические штаты Сев. Америки.

„Древесина виргинского можжевельника пользуется большой известностью и имеет широкое применение, отличаясь плотностью, сильным ароматичным запахом и легко подвергаясь обработке. Крупных экземпляров этого можжевельника на южном берегу Крыма нет, небольшие деревья встречаются в Никитском ботаническом саду и в некоторых парках. Легкость культуры виргинского можжевельника делает эту породу вообще для парков очень пригодной“ (Скоробогатый) (5).

В технически зрелой древесине на обрубках видно ядро красно-фиолетового цвета, неправильной формы и заболонь—желтоватого.

При микроскопическом исследовании древесины и коры *Juniperus virginiana* выделяются следующие признаки:

1) в коре ряды крупных лубяных волокон чередуются с несколькими рядами клеток тонкостенного луба;

2) трахеиды на поперечном разрезе крупные, прямоугольные, в ядре сплющенные. В старых экземплярах большие межклетники, в молодых—небольшие;

3) на продольном радиальном разрезе окончания трахеид короткие округлые;

4) края окаймленных пор на поперечном разрезе оттянутые;

5) сердцевинные лучи (на радиальном разрезе) состоят из недлинных клеток с волнистой оболочкой;

6) паренхимные клетки разбросаны в летней древесине (см. таблицу);

7) число паренхимных клеток в более молодых слоях больше, чем в старых;

8) паренхимные клетки и сердцевинные лучи заполнены, особенно в ядре, содержимым красно-фиолетового цвета;

9) микрохимически обнаружено присутствие ядровых веществ в паренхимных клетках и сердцевинных лучах в количестве, вырастающем от заболони к ядру.

Juniperus excelsa М. В. Древовидный можжевельник с чешуйчатыми листьями, с черными, покрытыми сизым налетом плодами. На южном берегу Крыма образует можжевеловые леса (мыс Мартаян).

Ареал распространения—Крым, Закавказье, Болгария, Центральная Азия.

Ареал распространения в Крыму: Георгиевский монастырь, Ласпи—Форос, Алупка, Ялта, Судак.

В технически зрелой древесине на обрубках хорошо видно ядро красно-коричневого цвета и заболонь желтоватого цвета.

В анатомическом строении *J. excelsa* выявляются следующие характеризующие признаки:

1) в коре ряды плоских лубяных волокон (поперечный разрез) чередуются с 2-3 рядами тонкостенного луба;

2) годичные слои узкие;

3) трахеиды на поперечном разрезе округлой формы, особенно в ядре. Хорошо видны межклетники;

4) паренхимные клетки расположены рядами в летней древесине;

5) число паренхимных клеток значительно увеличивается с возрастом и с переходами от заболони к ядру (см. таблицу);

6) на радиальном разрезе ядра оболочка трахеид сильно извилиста, извилистость увеличивается с возрастом;

7) содержимое паренхимных клеток и сердцевинных лучей окрашено в красно-коричневый цвет, темнеющий в ядре;

8) микрохимические реакции обнаруживают скопление ядровых веществ главным образом в паренхимных клетках, меньше в сердцевинных лучах.

Juniperus oxycedrus L. Кустарник или деревцо с линейно-ланцетными колючими листьями и красными плодами. Ареал распространения — Средиземноморская область. Ареал распространения в Крыму: Южный склон (Георг. мон., Балаклава, Ласпи, Алупка, Ливадия, Ялта-Никита, Судак), Северный склон (Бельбек, Бахчисарай, гора Агармыш). Имеет прочную древесину.

В технически зрелой древесине на обрубках видны широкое темно-бурое ядро и узкая желтоватая заболонь.

Характерные отличия в строении коры и древесины *J. oxycedrus* следующие:

1) в коре ряды крупных квадратных или узких плоских лубяных волокон чередуются с 3-4 рядами тонкостенного луба;

2) трахеиды на поперечнои разрезе квадратной или прямоугольной формы, слабо закругленные. Межклетники слабо выражены;

3) паренхимных клеток мало; в ядре—больше чем в заболони (см. таблицу);

4) оболочка клеток сердцевинного луча гладкая. На тангентальном разрезе встречаются высокие лучи (210,0 μ);

5) на продольных разрезах хорошо видны поперечные перегородки в трахеидах;

6) окрашенное содержимое собрано, главным образом, в паренхимных клетках, в сердцевинных лучах его мало.

При анатомическом исследовании описанных видов *Juniperus* мы пользовались материалом как технически зрелой древесины, так и молодых ветвей (в пределах от 6 до 40 лет и даже 145 лет у *J. excelsa*). Но при исследовании остальных видов *Juniperus* имелся материал только в виде молодых ветвей (в возрасте от 8 до 20 лет); но даже и на таком материале удалось выявить некоторые характерные различия в строении коры и древесины.

Так, у *Juniperus drupacea* Labill (дерево, дико растет в Малой Азии и на Балканском полуострове, на южном берегу Крыма хорошо развивается) в коре лубяные волокна тонкие и узкие, расположенные

однослойными рядами, чередующимися с 2-3 рядами тонкостенного луба. Трахеиды на поперечном разрезе прямоугольной формы, летние и весенние мало отличаются, лежат плотно, межклетников не видно. Паренхимных клеток мало, разбросаны. Оболочка клеток сердцевинного луча слабо-волнистая. Содержимое паренхимных клеток, больше чем сердцевинных лучей, дает реакцию на дубильные вещества, масла и смолы.

Juniperus sabina L. (низкорослый кустарник). Ареал распространения—горы средней и южной Европы, Сев. Америки, Азии, средняя Россия, Крым (Яйла). В анатомическом строении можно отметить следующие признаки: в коре между элементами тонкостенного луба разбросаны в беспорядке крупные и мелкие квадратные лубяные волокна. Видны большие смоляные ходы. Трахеиды на поперечном разрезе продолговато-прямоугольной формы с широкими отверстиями пор. Межклетников нет. Паренхимных клеток мало (см. таблицу).

Juniperus phoenicea L (небольшое дерево или кустарник). Родина—западное и восточное Средиземье. Культивируется в Никитском саду.

Характерными признаками строения являются: узкие годичные слои; равномерность строения трахеид, малое различие между осенними и весенними трахеидами; большое количество паренхимных клеток (см. таблицу), содержимое слабо окрашено.

Juniperus chinensis L. (дерево или кустарник). Дико растет в Китае, Японии, Гималаях. Культивируется в парках южного берега Крыма). В строении древесины весенние трахеиды резко отличаются от осенних, весенние—квадратной формы, осенние—округлой. На радиальном разрезе встречаются широкие клетки сердцевинного луча. Паренхимных клеток мало.

Juniperus communis L., *v. depressa* (среднее между типичной формой *J. communis* и *J. nana*). Ареал распространения—Кавказ, Закавказье; в Крыму—Яйла—Коккозы, Ялта, Чатырдаг. В анатомическом строении характеризуется узкими годичными слоями; форма трахеид на поперечном разрезе квадратная в весенней и продолговато-прямоугольная в осенней древесине. Клетки сердцевинного луча широкие. Поры в местах скрещивания трахеид с лучами—с широкой косой щелью, часто лежат в три ряда.

Juniperus foetidissima Willd (дерево). Древесина прочная, желтоватая. Ареал распространения—Кавказ, Закавказье, Балканский полуостров, Малая Азия, Крым—Козьмо-Дем. мон., Бахчисарай. В анатомическом строении древесины характерны следующие признаки: широкие годичные слои, ярко выраженная летняя древесина, различная форма весенних и летних трахеид, малое количество паренхимных клеток.

Из приведенной характеристики анатомического строения различных *Juniperus* можно видеть, что резкого различия между отдельными

видами нет. Но древесина каждого из них может быть отличаема под микроскопом при учете комплекса указанных признаков.

Более ярко выраженными являются признаки различия между *Juniperus* и *Cupressus*; элементы древесины последнего под микроскопом отличаются своими крупными размерами, узкой длинной щелью пор на поперечном разрезе и пр.

Мы исследовали *Cupressus sempervirens* L. (*v. horizontalis*), *C. sempervirens* (*v. pyramidalis* (родина—Малая Азия, Персия, Сирия, Крит; в Средиземье растет в одичалом виде, в Крыму культивируется).

Древесина, состоящая из более светлой заболони и бурого ядра, прочная, плотная, легко обрабатывается. с приятным ароматичным запахом, очень долговечна в земле и воде. Материалом для анатомического исследования служили и обрубки технически-зрелой древесины и молодые ветки.

В анатомическом строении обе формы *Cupressusi* очень сходны между собой и характеризуются следующими признаками:

1) трахеиды на поперечном разрезе крупные (у *v. pyramidalis* значительно крупнее), осенние—прямоугольной, весенние—квадратной формы, слабо закруглены. Межклетники слабо выражены;

2) паренхимные клетки распределены в летней древесине и разбросаны в весенней (см. таблицу);

3) сердцевинные лучи на радиальном разрезе состоят из длинных клеток (в ядре до 112 μ.). На тангентальном разрезе встречаются очень высокие лучи до 515 μ.;

4) ядровые вещества откладываются в паренхимных клетках ядра и заболони и в сердцевинных лучах ядра;

5) трахеиды ядра часто пропитаны смолой;

6) *У Cupress. v. pyramidalis* особенно отчетливо виден тор окаймленных пор на трахеидах;

Libocedrus deccurens Torr (высокое дерево со сплющенными ветвями Родина—горные области Тихоокеанского побережья Северной Америки (Южный Ореон, Калифорния). На южном берегу Крыма культполируется, вивируется парках. Древесина прочная, желтоватогоцвета, хорошо идет на самые разнообразные изделия, долго сохраняется в земле (Скоробогатый). Технически-зрелая древесина делится на широкую заболонь и буроватого цвета ядро.

Анатомически характеризуется следующими признаками:

1) лубяные волокна в коре плоские, распределены небольшими участками между тонкостенным лубом;

2) форма трахеид на поперечном разрезе заболони—прямоугольная, резко таблитчатая, межклетников нет. В ядре трахеиды более округлые, видны межклетники;

3) паренхимных клеток много, в ядре вдвое больше, чем в заболони (см. таблицу);

4) содержимое паренхимных клеток интенсивно окрашено, ядро черно-коричневое, дает реакции на ядровые вещества.

По своему строению *Libocedrus deccurens* ближе к *Juniperus*, но при микроскопическом исследовании легко может быть от них отличим по указанным признакам.

В результате исследований мы устанавливаем анатомические признаки для всей группы *Cupressaceaea*, как-то:

1) в коре элементы толстостенного луба (состоящего из одревесневших волокон) чередуются с тонкостенным лубом;

2) в древесине смоляных ходов нет;

3) на стенках трахеид хорошо видна штриховатость;

4) окаймленные поры крупные с косой щелью;

5) окаймленные поры в местах скрещивания трахеид с клетками сердцевинного луча мелкие с косой щелью;

6) сердцевинные лучи на радиальном разрезе состоят только из лежачих клеток;

7) паренхимные клетки всегда присутствуют, распределены, главным образом, в летней древесине;

8) содержимое паренхимных клеток (всегда окрашенное) связано с содержимым сердцевинных лучей;

9) микрохимические реакции обнаруживают присутствие дубильных веществ, масел и смол, пигмента физетина в окрашенном содержимом паренхимных клеток и сердцевинных лучей.

Кроме этих признаков, общих для всей группы *Cupressaceae*, выявлены и признаки, характеризующие отдельные виды, по следующей схеме:

1) форма и распределение лубяных волокон в коре;

2) ширина годичных слоев;

3) форма трахеид на поперечном разрезе в заболони и ядре. Ширина трахеид;

4) число сердцевинных лучей. Размер клеток сердцевинных лучей на радиальном разрезе. Высота сердцевинных лучей на тангентальном разрезе;

5) присутствие перегородок в трахеидах;

6) извилистость оболочки трахеид в ядре;

7) размеры и форма пор;

8) число и распределение паренхимных клеток;

9) состав и окраска содержимого паренхимных клеток и сердцевинных лучей;

10) присутствие смолы в трахеидах ядра.

Таблица № 1

Название растения	Возраст	Число сердцевинных лучей	Число паренхимных клеток		Ширина трахеид в микронах	
			Летняя древесина	Весенняя древесина	Летняя древесина	Весенняя древесина
1. *Juniperus virginiana*	11 л.	3,5	8	2	10,25 μ	12,5 μ
Juniperus virginiana	20 л.	2	9	—	13,5	16,0
Juniperus virginiana (заболонь)	33 г.	2	6,4	—	17,75	20,25
Juniperus virginiana (ядро)	33 г.	2	5,6	—	15,75	19,5
2. *J. excelsa*	6 л.	3,5	3	—	8,75	11,5
J. excelsa (заболонь)	40 л.	3.9	5,5	1	13,25	17,0
J. excelsa (ядро)	40 л.	2,7	15	—	14,5	16,5
J. excelsa (заболонь)	145 л.	2	10,8	—	16,75	21,25
J. excelsa (ядро)	145 л.	2,7	16	—	15,0	18,25
3. *J. oxycedrus* (заболонь)	30 л.	2	0,7	—	17,0	21,0
J. axycedrus (ядро)	30 г.	2,5	4,4	—	14,5	19,25
4. *J. drupacea*	14 л.	2,7	4,4	—	13,75	15,0
5. *J. sabina*	16 л.	2,6	1,5[1]	—	13,5	15,0
6. *J. phoenicea*	20 л.	1,2	12,2	—	12,75	13,75
7. *J. chinensis*	8 л.	2,6	2,1	—	12,5	13,75
8. *J. communis (v. depressa)*	13 л.	3,3	2,5	—	11,0	12,5
9. *J. foetidissima*	8 л.	2	2,4	1	12,25	13,75
10. *Cupressus horizontalis* (заболонь)	31 г.	1,6	9	1	18,5	20,0
C. horizont (ядро)	31 г.	1,6	4	2	17,25	18,5
11. *C. pyramidalis* (заболонь)	31 г.	2	2,2	—	22,75	45
C. pyramid. (ядро)	31 г.	2,5	7,3	3	18,5	22
12. *Libocedrus dec.* (заболонь)	37 л.	2,8	6	—	15,75	17,5
Libocedrus dec. (ядро)	37 л.	1,3	12	—	16,5	16,75

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Комаров. Практический курс ботаники (строение растений), 1926 г.
2. Е. Е. Успенский. Определитель деревьев по элементам древесины, „Вестник торфяного дела". 1922 г.
3. А. С. Тимофеев. Материалы к выяснению процесса ядрообразования древесины. ЖРБ О-ва. 1922 г. т. 12.
4. N. Mayr. Fremdländische Wald-und Parkbäume für Europa. 1906 г.
5. А. Ф. Скоробогатый. Экзоты Южного берега Крыма. „Труды по прикладной ботанике". 1927–28 г. т. XVIII, № 2.

[1] Отдельные скопления встречаются редко, до 14 клеток в поле зрения.

Т. Зиновьева

Видовой состав дубильных растений в южных районах Дагестана и перспективы их промышленного использования

Предварительное сообщение

Летом текущего года (1930 г.) по предложению Института дагестанской культуры мною было произведено обследование дубильных растений в южной части Дагестана с целью установления видового состава, их ареала распространения и насыщенности в обследуемых районах, а также изучения их социальной среды и экологических условий.

Работа была проведена при участии крымского естествоведа Г. Ф. Младенова. Химические анализы почв, а также исследование кермеков на присутствие в них дубильных веществ были произведены сельско-хозяйственной лабораторией Крымнаркомзема.

Печатной литературы о дубильных растениях Дагестана почти не имеется. Что же касается существующей научной литературы флористического характера, то она не затрагивает данного вопроса, да и вообще бедна для Дагестана.

Для выяснения наличия дубителей обследование проводилось в нескольких районах, но, к сожалению, вследствие территориальной их обширности не все удалось обследовать полностью.

Дербентский район обследован более или менее обстоятельно. Касум-Кентский, Кайтагский, Табасаранский и Каркмас-Калинский обследованы частично.

Для изучения видов дубильных растений степного характера необходимо было познакомиться с флористическим составом приморской низменности, а для установления видового состава дубителей из древесно-кустарниковой растительности—с зоной Предгорий. Поэтому обследование районов велось в двух направлениях: с одной стороны, изучался степной район от реки Самура до ст. Инчхе и, с другой, Предгорная область вышеуказанных районов.

Приморская низменность. Приморская низменность тянется довольно узкой полосой вдоль берега Каспийского моря и в трех

местах перехватывается предгорными хребтами, доходящими до самого моря и разделяющими низменность на три района: Северный между Махач-Кала и Буйнакским мысом, средний между Буйнакским мысом и Дербентским и южный от Дербента до реки Самура. Поверхность ее сложена морскими отложениями и выносами рек, преобладают тяжелые глинистые почвы, а по берегу моря пески и песчаные глины, конгломераты и ракушечные известняки. Почвы слабо развиты и сильно засолены. Солонцеватые сероземы перемежаются с глыбистыми солонцами и сероземами. Климат сухой, континентальный, в южной части субтропический. Средняя годовая температура от 11° до 13°. Годовое количество осадков около 40 см. на севере, на юге—меньше.

Растительность местами носит степной характер, местами пустынный, обусловленный климатическими факторами и характером почв.

Предгорная зона. Хребты Предгорной области большей частью резко повышаются, и граница с приморской низменностью выражена очень заметно. Предгорный Дагестан тянется дугообразною полосою длиною около 250 километров и шириною от 25—45 километров. Наибольшая ширина его там, где хребты предгорий подходят к самому морю. Они сложены третичными породами, среди которых преобладают раковинистые известняки, бурые или красные песчаники с прослойками песков, а местами сланцы и сланцевые глины. Направление хребтов имеет определенный характер: в длину все они вытянуты от северо-запада к юго-востоку, наклон боковых сторон имеет или северо-восточное направление или юго-западное. По высоте Предгорная область подразделяется на два отдела: нижнюю Предгорную зону, имеющую высоту от 200 до 700 метров над уровнем моря, и верхнюю Предгорную зону с высотою от 700 до 1 200 метров. В климатическом отношении отличаются не только нижняя зона от верхней, но и южный район Предгорий от северного. Южная часть нижней области Предгорной зоны отличается средиземноморским климатом, северная часть умеренно-прохладным, верхняя зона от нижней отличается более прохладным и влажным климатом. Почвы относятся к типу каштановых. Более богатые гумусом—темнокаштановые имеются в верхнем горизонте, светлокаштановые в нижнем.

Характер растительности Предгорной области меняется в зависимости от рельефа климата и почвы. Нижняя зона заселена преимущественно ксерофитными кустарниками с преобладанием средиземноморских форм, а также травянистыми видами, среди которых встречаются и пустынные формы. Верхняя часть Предгорий представляет лесную область с широколиственными лесами.

Наши обследования относятся к нижней зоне Предгорий, о которой более подробно будет сказано несколько ниже.

Дубильные растения, произрастающие в южной части Дагестана

В южном Дагестане как в степном районе, так и в Предгорной области имеется много растений, содержащих дубильные вещества, но не все они пользуются известностью. Только небольшая часть из них применяется в кожевенной промышленности, а остальные известны лишь по литературным данным, как растения, заслуживающие внимание по процентному содержанию в них дубильных веществ.[1] Но отсутствие опытной постановки по данному вопросу пока не дает возможности говорить о применении их в кожевенном производстве.

В ниже приведенном списке указаны растения, собранные в южном Дагестане, в тканях которых содержатся дубильные вещества Здесь же отмечается степень их распространения в районе и для большей части растений приводятся туземные названия, которые удалось установить.

1. *Agrimonia eupatoria* L. Репейник обыкновенный. Все растение богато дубильными веществами. Произрастает на опушках леса и полянах, в предгорной области среди кустарниковой растительности. Встречается в небольшом количестве.

2. *Alchemilla vulgaris* L. Манжетка обыкновенная. Подземные части содержат большое количество дубильных веществ. Произрастает в предгорной области на полянах. Найдено в небольшом количестве.

3. *Alhagi camelorum* Eisch. Верблюжья трава. Все растение содержит дубильные вещества до 2%. Произрастает по всей степной области в чрезвычайно большом количестве. Местами образует самостоятельную ассоциацию на большом расстояний. *Alhagi camelorum* до настоящего времени не числилось в списке дубильных растений. Исследование на присутствие в нем дубильных веществ было произведено 6/XI 1930 г. в Сельскохозяйственной лаборатории Крымнаркомзема, в гор. Симферополе, по предложению завед. Естеств.-истор. отд. Института дагестанской культуры Н. Н. Шульженко.

4. *Alnus glutinosa* Willd.—ольха черная —муркгани (груз.), кизилагач (тат.), сау-ферв (осет.), маа (чеч.), макар(кум.), нукхе (лезг.). Кора и плодовые шишки содержат 16—17% дубильных веществ. Произрастает в лесной полосе, по долинам рек и сырым лугам. В обследуемом районе встречается изредка.

---

[1] Вульф Е. В. Дубильные растения Крыма и возможности их промышленного использования. Отд. отт. из „Записок Никитского сада", т. 8 1925 г.

Вульф Е. В. Дубильные материалы Крыма и их использование. Экономич. жизнь Крыма № 2—3, 1921 г.

Марков. Дубильные растения Центрального Алтая, „Вестник Главкожи" № 10—12 1920 г.

Любименко В. Н. Лекарственные и дубильные растения Таврической губернии. Материалы для изучения естест. производительных сил России. № 21. 1918 г.

5. *Berberis vulgaris* L.—барбарис обыкновенный—котхацури (груз.), зариндж (тат.), тырти (осет.), мустергдечик (чечен.), катын-тузлук (кумык.), зин (лезг., дид.). Корни и кора применяются при дублении. Произрастает в лесной области, в небольшом количестве.

6. *Corylus avellana* L.—лещина—ткгисе—техили (груз.), фундух (тат.), асхер (осет.), дей (кабард.,черкеск.), хейтларго (лезг.). Кора содержит 3% дубильных веществ. Произрастает по всему району, в лесной области, местами образует сплошные насаждения, как, например, в устьях реки Самура.

7. *Cotinus coggygria* Scop.—скомпия, сумах дубильный—кюкюер (лезг.), сараган, лялхи, велыс (тат.), тhримли (груз.), нарнджапайт, спарак, драхтатцар (арм.). Листья и молодые ветки содержат до 30% дубильных веществ. Произрастает в предгорной полосе Дагестана в количествах, пригодных для промышленных заготовок.

8. *Cornus mas* L.—кизил настоящий—швинди, шиди (груз.), зогал (татар.), цм (осет.), стоу (чечен.), чум (кум.), зукали (лезгин.). Дубильные вещества содержатся в листьях, плодах и молодых ветках. Листья содержат от 12% до 17% таннидов, плоды—6,4% ветки—3-3,5%, Местом обитания его является лесная область и предгорная зона Дагестана, где он весьма распространен.

9. *Carpinus betulus* L.—граб—рцхила, тетри—рихила (груз.), валяс (тат.), фашкел (осет.), пха (ингуш., чечен.), тфия (черкес.), гогоман (кум.), чертор (лезг.). Дубильные вещества находятся в листьях и молодых ветках от 5,9—7%. Широко распространен в Дагестане как на плоскости, так и в предгорной полосе.

10. *Fagus silvatica* L.—бук обыкновенный—чинар (русск. на Кавказе), тцинели (груз.), пип (тат.), тарс (осет.), поп (ингуш., чечен.), бчиа (черкес.), гегамон (кумык.), цепепь, пипин-кирас (лезгин.). Дубильные вещества находятся в коре и листьях. Кора содержит до 20% дубителей, листья 1,6%. Имеет широкий ареал распространения в верхнем предгорье и лишь изредка в нижнем. Несколько экземпляров были найдены по дороге из с. Брендинь в Куркент, на облесенных склонах,

11. *Fraxinus excelsior* L.—ясень обыкновенный—ипhни, ипhани (груз.). денда, вян (тат.), керз (осет.), кахаштоу (чечен.), гуюруч (кумык.), гоунруч (лезг.). Кора содержит 3,3% дубильных веществ. Встречается в лесной полосе, в небольшом количестве.

12. *Geum urbanum* L.—гравилат городской. Корни содержат до 40% дубильных веществ. Встречается в южной части, в лесной области, очень редко.

13. *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss. *(Statice tatarica* L.)—кермек татарский. Подземные части содержат дубильные вещества. Встречается в степном районе, на засоленных участках почвы, в небольшом количестве.

14. *Hypericum perforatum* L.—зверобой обыкновенный. Все части

растения богаты дубильными веществами. Встречается среди кустарников и на лесных лужайках; в небольшом количестве.

15. *Hypericum elegans* Steph.—зверобой изящный. Все части содержат дубильные вещества. Произрастает по всей области среди кустарниковой растительности. Встречается редко.

16. *Iris pseudacorus* L.—касатик болотный. Корневище содержит дубильные вещества. Произрастает на сырых местах. Встречается между ст. Белиджи, сел. Билиджи и у раз. Папасы за жел.-дор. линией, на сев.-зап.

17. *Lythrum salicaria* L. *var. tomentosum* D. C.—дербенник. Подземные части содержат дубильные вещества. Произрастает по берегу рек, канав и на влажных почвах. Встречается довольно часто по всему району.

18. *Polygonum bistorta* L.—раковая шейка. Подземные части содержат до 20% дубильных веществ. Произрастает на влажных местах. Встречается редко, были найдены экземпляры: в окрестности совхоза Гаджи-Ятак, на заливных лугах с. Хош-Манзиль и недалеко от разъезда Араблинского,

19. *Populus nigra* L.—осокорь опи (груз.), тарек (тат.), гедибелас (осет.), актерк (чечен.), утаба (черкеск.), ахтерек (кумык авар.), сальными) (лезг. закат.). Дубильные вещества имеются в коре, в небольшом количестве. Произрастает по опушке лесов, берегам рек. Встречается по всей области, единичными экземплярами.

20. *Populus tremula* L.—осина, хвало, ворхви (груз.), ковах, джида-огач (тат.), ахтарек (кумык, авар.). Дубильное вещество содержит кора, в небольшом количестве. Встречается по всей области; в предгорье иногда образует небольшие насаждения, чаще встречается единичными экземплярами.

21. *Potentilla recta* L.—лапчатка. Все растение содержит дубильные вещества. Встречается на лугах, холмах и меж кустарниками.

22. *Prunus spinosa* L.—терн,—крвинчхи, башетури (груз.). Далишлаг (тат.), какон (осет.), коканш-дечик (чечен), паразий (черкес.) гоган (кум). Кора применяется при дублении. Имеет широкий ареал распространения по всей области, часто образует сплошные куртины, особенно в районе Мюшкюрского участка.

23. *Pirus communis* L.—обыкновенная груша, панта, мсхали (груз.), армуд (тат.), кардо (осет.), куор, кордечик (чечен.), кузей, кужей (кабард., черк.), амайч, гени (лезг.), гертме (кумык.). Молодая кора применяется при дублении. Встречается по всей области. Растет обыкновенно единичными деревьями, редко небольшими группами, по опушкам леса, наиболее распространены в предгорной области.

24. *Quercus pedunculata* Ehrh.—дуб летний, муха (груз., имер., гур.), палут (тат.), тулдз (осет.), нэж (чечен.), джиhай (черк.), микх (лезг. закат.), эшен, эмен (кумык.), валанидия (грек. кавк.). Дубиль-

ные вещества содержатся в коре. По кавказским данным, молодая кора содержит 10,4—14,5% таннидов, по европейским данным—13—14%. По анализам крымского материала кора содержит 7,81% дубильных веществ. Встречается по всей области; в сообществе с *Q. sessiliflora* образует основу Дагестанских лесов.

25. *Quercus sessiliflora* Sm,—зимний дуб. Дубильные вещества содержатся в коре. Район распространения тот же, что и у летнего дуба.

26. *Quercus castanaefolia C.* A. M C Y.—дуб каштанолистный, палут (тат.). По содержанию в нем дубильных веществ сходен с предыдущими видами. Встречается ввиде отдельных экземпляров в Кая-кентском лесу и на южных склонах близ Куркента.

27. *Quercus pubescens* Willd.—дуб пушистый. Имеет то же применение в дубильном производстве. Встречается по побережью и на первых всхоломлениях, до высоты 300-400 метров.

28. *Rhamnus cathartica* L.—Крушина слабительная, чумурт, ит-чумурт (тат.), кетhал (кабар.), пhабца (черк.), чехериц (авар.), дыжник, чичхина, цакри (арм.). Дубильные вещества содержатся в коре. Кроме дубильных веществ, кора содержит красящие вещества: свежая красит в яркожелтый цвет, сухая в коричневый. Плоды имеют широкое применение: употребляются как слабительное средство, из незрелых плодов получают желтую краску, из спелых зеленую, краски эти применяются в живописи, а также при окрашивании хлопчатой бумаги и сафьяна. Встречается в предгорной области довольно часто.

29. *Rubus discolor* W. A. Nees.—ожина, макчвали (груз., имер. гур.), бегюрткян (тат.), Маракопца, шхей (черкес.), дзедер (осет.), коле (лезг.—закат.). Ареал распространения обширный. Встречается по всей области; по канавам, вдоль изгородей, в нижней зоне предгорий и по плоскости среди кустарниковой растительности.

30. *Rubus caesius* L.—ежевика настоящая. Имеет ограниченный ареал распространения. В большом количестве произрастает в окрестностях ст. Белиджи. На вырубленных лесных полянах образует сплошные заросли по площади в 10-15 гек.

31. *Rumex obtusiolius* L.—конский щавель. Подземные части содержат дубильные вещества. Встречается по влажным местам довольно часто.

32. *Rumex Acetosa* L.—щавель малый. Так же, как и у предыдущего вида, в корнях содержится дубильное начало. Встречается очень редко, в степной полосе.

33. *Sanguisorba minor Scopoll.*—кровохлебка малая. Дубильные вещества содержатся в корне от 18,8—19,21%. Встречается по всей области как в степном районе, так и в предгорной полосе, однако, больших зарослей не образует.

34. *Salix alba* L. — ветла,—нерги, тилипи, дзенци, цнори (груз., имер., гур.), сеют, куба (тат.), херис, хауриш (осет.), тал (чечен.), целли (черк.), тал (кум.), рыцыл—гед (лезг.—закат.). Кора содержит дубильные вещества до 8,36%. Встречается по всей области по берегам рек. Заросли наблюдаются по руслу и берегам рек: Буганчай, Рубасу, Гюргенчай и Самуру.

35. *Salix alba* L. var. *vitellina* L. Встречается также часто, как и *S. alba*, имеет то же применение.

36. *Salix caprea* L.—бредина. Кора считается лучшей при дублении кож. Встречается по всей области, по берегам рек и в лесах.

37. *Salix purpurea* L.—желтолозник. Встречается в небольшом количестве.

38. *Salix triandra* L. var *discolor* Koch.—белотал. Произрастает на сырых местах: по берегам рек, озер и на мокрых лугах.

39. *Salix viminalis* L.—лоза. Встречается очень редко, обычно на влажных местах. Как и все виды ив, кора содержит дубильное вещество.

40. *Statice Gmelini* Willd.—кермек гмелинов. дубильный корень, паркуи-шур (лезг.), гог-чичек (кумык.), шур (дарг.). Является хорошим дубителем. Распространен в степном районе. Встречается довольно редко.

41. *Statice Gmelini* Willd. var. *laxiflora* Boiss. Имеет широкий ареал распространения в степной полосе. Произрастает на солонцеватых почвах; местами образует большие заросли, пригодные для промышленных целей.

42. *Statice latifolia* Sm.—кермек широколистный. Встречается чрезвычайно редко. По количественному содержанию в нем дубильных веществ считается лучшим среди кермеков.

43. *Statice caspia* Willd.—кермек каспийский. Встречается довольно часто. Произрастает на сильно засоленных почвах. Собранные экземпляры были найдены на берегу соленых озер. Как дубитель, не сможет иметь широкого применения ввиду слабого развития подземных оргнов. Сплошных зарослей не образует, попадается отдельными кустами.

44. *Statice spicata* Willd. Встречается по всему степному району на солончаках. Является однолетним растением с очень слабой корневой системой. Произрастает ввиде отдельных экземпляров, иногда образуя сплошные заросли. В дубильном производстве не может иметь никакого значения.

45. *Tamarix Pallasii* Desv.—гребенчук, олгуни (груз.), моша, кармран, моша—вайри, мошепайт, геганимошан, мюрикен (арм.), млмун, йолгун (тат.). Кора содержит 16-18%, листья 11-12% дубильных веществ. Кора опробковевшая старых веточек дает меньший процент танидов, а именно содержит всего 6%. Произрастает на засоле-

ных почвах, в степной полосе. Встречается по всему району, нередко образует заросли.

46. *Tamarix Pallasii* Desv. var. *longifola* R. Rgl. et Mlokos. Представляет разновидность предыдущего вида; встречается совместно с *T. pallasii*. Обладает теми же дубильными свойствами.

47. *Tamarix Hohenakeri* Bunge var. *Pallasii* Desv. Встречается изредка в степном районе.

48. *Tamarix Meyeri* Boiss. Произрастает на сильно засоленных почвах. Встречается на берегу соленых озер, на солончаках. Распространен по всей степной области. Образует большие заросли, пригодные для сбора с промышленной целью.

49. *Thymus serpyllum* L.—чабрец, богородская трава. Обладает свойством размягчать кожу при дублении, употребляется в качестве примеси к дубильным материалам. Распространен по всему району, больше в предгорной области, в небольшом количестве.

Данный список дубильных растений, конечно, не является исчерпывающим. Несомненно, что в южной части Дагестана при дальнейших более углубленных обследованиях его найдется еще немало растений, которые пополнят этот список.

Кроме того, не все указанные в списке растении подлежат сбору с промышленной целью. Из него необходимо исключить те растения, которые, несмотря на большой процент содержащихся в них дубильных веществ, имеют незначительное распространение в районе.

Список дубильных растений, не подлежащих сбору с промышленной целью

1. *Agrimonia eupatoria* L.—репейник обыкновенный.
2. *Alchemilla vulgaris* L.—манжетка обыкновенная.
3. *Alhagi camelorum* Fisch.[1]—верблюжья трава.
4. *Berberis vulgaris* L.—барбарис обыкновенный.
5. *Corylus avellana* L.—лещина.
6. *Carpiniss betulus* L.—граб.
7. *Fagus silvatica* L.—бук обыкновенный.
8. *Fraxinus excelsior* L.—ясень обыкновенный.
9. *Geum urbanum* L.—гравилет городской.
10. *Goniolimon tatarica* L.—кермек татарский.
11. *Hypericum perforatum* L.—зверобой обыкновенный.
12. *H. elegans* Steph.—зверобой изящный.
13. *Jris pseudacorus* L.—касатик болотный.
14. *Lythrum salicaria* L. var. *tomentosum* D. L.—дербенник.
15. *Polygonum bistorta* L.—раковая шейка.
16. *Populus nigra* L.—осокорь.
17. *P. tremula* L.—осина.
18. *Poteutilla recta* L.—лапчатка.
19. *Pirus communis* L.—груша обыкновенная.

---

[1] Исключается вследствие незначительного содержание дубильных веществ.

20. *Quercus pubescens* Willd.—дуб пушистый.
21. *Rhamnus cathartica* L.—крушина слабительная.
22. *Rumex obtusifolius* L.—конский щавель.
23. *R. acetosa* L.—щавель малый.
24. *Sanguisorba minor* Scopoli—кровохлебка.
25. *Statice caspia* Willd.—кермек каспийский.
26. *S. spicata* Willd.
27. *Thymus serpyllum* L.—чабрец, богородская трава.

Из остальных приведенных в общем списке растений 22 вида необходимо рассмотреть более подробно, так как сбор их заслуживает внимания для целей промышленных заготовок.

Ввиду разнообразности рельефа и геологического строения, а также особенностей климата южного Дагестана целесообразнее выяснять характер растительности и их распределение на территории по естественным районам.

В степном районе южного Дагестана произрастают:

1. Кермек (неск. видов: *statice gmelini, S. gmelini* var. *laxflora, S. latifolia, S. caspia, S. spicata.* (Последние два вида не подлежат рассмотрению как растения, имеющие очень слабую корневую систему).

Ареал распространения кермека в степной области Дербентского района чрезвычайно обширен. Он встречается повсюду, но сплошных зарослей, пригодных для эксплоатации, очень немного. Чаще он встречается в виде отдельных кустов в сообществе *Artemisia maritima* L., *A. austriaca* Lacd., *Alhagi camelerum* Fisch., *Glycyrhiza glabra* L. и другими более мелкими видами. Районом развития кермека, представляющего интерес для промышленных заготовок, являются: окрестности ст. Берекей, сел. Берекей, Джеми-Кенд, Мамай-Кутан, Сурхай-Козмаляр, раз. Папасы, озеро Аджи, конский завод, нефтяные промыслы, сел. Дели-Чобан. В указанном районе кермек образует местами самостоятельную ассоциацию на площади в 5-10 гект. Здесь возможен сбор его с промышленной целью до 5 000 пудов в сухом виде (82 тонны). Дальше как на юг, так и на север он встречается или ввиде отдельных экземпляров, или размер площади, занимаемой им, несмотря на довольно сильную степень развития его, настолько ограничен, что производить сбор с промышленной целью не представляет никакого интереса.

Преобладающим видом в указанном районе является *Statice gmelini* Willd. var. *laxiflora* Boiss. Остальные виды встречаются довольно редко. *Statice latifolia* Sm. было найдено всего лишь несколько экземпляров. Изредка попадаются *Statice gmelini* Willd.

В литературе имеются указания на то, что местом развития кермека являются засоленные почвы. По мере объезда района мне приходилось наблюдать, что на засоленных участках почвы кермек произрастает, но чувствует себя угнетенно. Надземные части, а также и

Химический анализ почв

№№ разрезов	Наименование образцов		Глубина разрезов	Гигроскоп. воды	Гумус	Водные вытяжки: Сумма вытяжки	Ca	Mg	Na	Cl	SO_4	CO_3	NH_4	NO_2	NO_3	Щелочность по Na_2CO_3[2]	$CaCo_2$(поCo_3)	Гумус растворимый в воде
	Дербентский район																	
1	Раз. Папасы у	1	0-15 см	3,82	2,50	0,141	0,017	0,003	0,005	0,021	0,004	0,015	0	0	0,010	0,011		
	озера Аджи . . .	2	15-30 „	3,00		0,090	0,011	0,002	0,005	0,010	0,002	0,016	0	0	0,009	0,008		
		3	30-60 „	2,72		0,084	0,009	0,003	0,003	0,008	0,002	0,016	0	0	сл.	0,007		
2	Кара-Кайтагск.	1	0-38 см	2,40	1,98	0,1204	0,007	0,005	0,012	0,009	0,002	0,021	0	0	сл.	0,016		0,007
	мин. воды	2	38-60 „	1,46	1,22	0,2792	0,009	0,001	0,069	0,012	0,010	0,089	0	0	сл.	0,092		0,009
		3	69-80 см.	2,10	0,57	0,3336	0,007	0,001	0,091	0,021	0,019	0,103	0	0	сл.	0,113[1]		0,008
3	Сел. Кая-Кент . .	1	0-35 „	5,38	3,86	0,220	0,006	0,003	0,018	0,006	0,023	0,021	0	0	сл.	0,023		
	ст. Инчхе	2	35-80 „	4,98		0 920	0,100	0,041	0,070	0.012	0,510	0,013	0	0	сл.	0,007		
		3	80-100 „	4,74		0,977	0,077	0,039	0,135	0,026	0,567	0,012	0	0	сл.	0,007		

[1] Есть Na_2CO_3.

[2] Для перевода щелочности по Na_2CO_3 в кислую соль ($NaHCO_3$) надо умножить на 1,585

и корневая система менее развиты, чем у кермека, произрастающего на хороших, слабо засоленных почвах.

В Дербентском районе, на участках, казалось бы наиболее засоленных (по характеру растительности), нами было сделано несколько почвенных разрезов на месте произрастания кермека. Размер выемки брался в 1 кв. метр, глуб. 80-100 см. Почвы были взяты с трех горизонтов и подвергнуты химическому анализу.

Разрез № 1 был сделан в юго-вост. направлении от раз. Папасы у соленого озера Аджи, разрез № 2—Кара-Кайтагские минер. воды на берегу озера Аджи, в сев.-вост. направл. и разр. № 3 по верхней дороге из сел. Каякент к ст. Инчхе. На участках разреза № 1 и 3-й кермек рос приблизительно в равных количествах, имел слабо развитую надземную часть и тонкое корневище. На участке № 2 обильное развитие кермека с хорошо развитым стеблем и сильным корневищем.

При сопоставлении анализов резко выделяются по химическому составу почвы разр. № 2 (Кара-Кайтагские мин. воды); почвы разр. № 1 и 3-й имеют более сходный характер (см. таблицу на стр. 144).

Почвы, взятые у Кара-Кайтагских минер. вод, отличаются меньшим содержанием в них свободного гумуса и высоким содержанием двууглекислого наярия ($Na_2 Co_3$). Внешний вид почв разреза № 2 имел во всех горизонтах его темный цвет. Полученная водная вытяжка имела тот же цвет. Оказалось, что благодаря щелочности почвы в ней содержится растворимый гумус, от которого и зависит темный цвет почв.

Помимо анализов почв, были произведены исследования подземных частей кермека на присутствие в них дубильных веществ. Во всех случаях исследования был взят один и тот же вид кермека, а именно *Statice gmelini* var *laxiflora*, произрастающий на исследуемых участках почвы.

Из прилагаемой ниже таблицы мы видим, что по содержанию таннидов резко выделяется кермек № 2, произрастающий на щелочных почвах (Кара-Кайтагские минер. воды). Он содержит почти в два раза больше таннидов, чем кормек № 1 и 3-й.

Анализ кермека

	№№[1] проб	Влажность в %	При 13% влажности в %%			
			Растворимые	Нерастворимые	Не таннины	Таниды
Кермек	1	14,16	16,71	70,29	5,90	10,81
„	2	10,66	32,87	54,13	12,15	20,72
„	3	12,47	27,38	59,62	13,26	14,12

[1] Номер проб соответствует номеру разреза почв.

Если можно сделать вывод из такого незначительного количества анализов, то следует отметить, что кермек любит не засоленные почвы а щелочные. Дальнейшая постановка опытной работы в этом направлении могла бы дать исчерпывающие данные.

Вторым распространенным дубильным растением в степной области Дербентского района является тамарикс (*Tamarix* L.) Но в кожевенном производстве он мало известен. Надо полагать, что малая известность тамарикса, как дубителя, объясняется ограниченным ареалом его распространения. По литературным данным, кора его содержит 16—18%, а листья 11—12% дубильных веществ. Следовательно, по содержанию заключающихся в нем таннидов он мог бы играть не последнюю роль в кожевенном производстве.

В указанном районе тамарикс имеет несколько видов: *Tamarix Pallasii* Desv., *T. Pallasii* Desv. var. *Iongifolia* R. Rgl. et Mlakos. *T. Hohenackeri* Bunge var. *Pallasii, T. Meyeri* Bolss.

В полосе полупустынного характера на обширных солонцах тамарикс представляет почти единственную растительность. Изредка между кустами его встречаются: *Salsola verrucosa* MB., *Salsola glauca* CMB., *Salicornia herbacea* L., *Sueda maritima* L., *Atriplex verrucifera* MB. *Petrosimonia crassifolia* B S C., *Camphorosma perenne* Pall и немногие другие.

Самым распространенным видом тамарикса является *Tamarix Meyeri*. На солонцах он образует самостоятельную ассоциацию на довольно больших площадях.

В районе ст. Берекей между озером Аджи и берегом моря и между озером и конским заводом заросли его тянутся на протяжении 3 клм. Между раз. Папасы и ст. Кая-Кент от линии железной дороги на сев.-запад он также образует большие заросли. В окрестности ст. Кая-Кент от линии железной дороги в юго-вост. направлении площадь, занятая тамариксом, равняется приблизительно 4 клм. Здесь встречаются два вида: *Tamarix Meyeri* и *Tamarix Pallasii* var., но преобладающим видом является *T. Meyeri*. *Tamarix Palasii* встречается на менее засоленных почвах и редко образует самостоятельную ассоциацию. Он чаще встречается ввиде отдельных кустов, произрастающих по всему району. Только в низовьях реки Рубаса, по берегам ее, он образует сплошные насаждения.

Сбор тамарикса в вышеуказанных местах возможен для промышленных заготовок.

Для предгорной и лесной области характерны следующие виды дубителей:

1. Кизил (*Cornus mas* L.) Большие заросли он образует в Кая-Кентском лесу, в районе Караул-Кутанской дачи, в 5 и 2-м квартале. Площадь, занимаемая им, равняется 7 гект. В лесах предгорной области в районе сел. Утемиш, Алхаджа-Кент, Гусейн-бег-Кент, Мамауль

и Мурege среди древесно-кустарниковой растительности кизил является преобладающим.

По литературным данным кизил является хорошим дубителем.[1] По произведенным опытам Кавказской лабораторией выяснилось, что он придает выделанной коже беловато-желтый цвет, приближаясь в этом отношении к сумаху. Установлена также легкость экстрагирования таннидов из листьев его при температуре в 50 C°.

По имеющимся данным кизил, произрастающий в предгорной области на сухих местах, содержит больший процент таннидов, чем кизил, растущий на влажных местах. По данным Комиссии по исследованию дубильных материалов Кавказа, в листьях кизила, произрастающего по сухим местам и в предгорной области, обнаружено 17,6% таннидов. В образцах, собранных на более влажных местах,—12,5% таннидов. Принимая во внимание, что в южном Дагестане кизил растет преимущественно на сухих местах в предгорной области, можно рассчитывать на его высокие дубильные свойства. Следовательно, в кожевенном производстве Дагестана он должен занять соответствующее место среди дубителей.

2. Ива (неск. видов: *Salix alba* L. *S. alba* L. var. *vitellina* L. *S. caprea* L., *S. viminalis* L. и *S. purpurea* L.) Встречается по берегам рек и на сырых местах, чаще в небольшом количестве.

Представляющий интерес для сбора является район сел. Уллу-Теркеме, Падар и Карадаглы по берегу реки Буганчай и в некоторой степени район Самура и Гюргенгай.

Несмотря на небольшое содержание дубильных веществ в коре ивы—7,09-8,36%, оно является популярным в кожевенной промышленности. По имеющимся данным, ивовое корье обладает свойством придавать кожевенному товару чрезвычайную мягкость и эластичность. Самая лучшая подошвенная кожа получается от дубления ивовым корьем. Причина лучшего свойства дубления ее состоит в том, что из нее выщелачиваются танниды, играющие роль дубителей.

3. Ольха *Alnus glutinosa* (Willd.). В районе, обследованном нами, зарослей, пригодных для целей промышленных заготовок, отметить не удалось. Исключения составляют низовья Самура и долина реки Буганчай, в окрестности сел. Маджелис.

При посещении центра кустарного кожевенного производства, в Юждаге, которым является Маджелис, выяснилось, что, помимо обычных дубителей, кустари употребляют кору ольхи, которую они называют „красной корой“ за способность ее окрашивать кожу в красно-коричневый цвет. Заготовка корья ольхи ведется в Адагаевской лесной

[1] Краткий обзор деятельности Научно-технич. комиссии по исследованию дубильных материалов Кавказа. 1916 г.

даче, где находятся большие заросли ольхи. Но сведения эти остались не проверенными, так как данный район не вошел в полосу нашего обследования.

4. Терен (*Prunus spinosa* L.). Встречается по всему району, хотя больших зарослей нигде не образует, но в значительном количестве встречается в Мюшкюрском районе и близ ст. Кая-Кент. При наличии существующего сбора других дубильных растений в районе можно было бы присоединить и сбор терна, кора которого применяется в дубильном производстве. Помимо дубильных свойств, терен является чрезвычайно полезным растением—почти все его части находят употребление. Сок из ягод и вываренная в щелоке кора окрашивают полотна в красный цвет. Листья употребляются иногда вместо чая; из плодов добывают уксус. Цветы, плоды, кора и корни имеют применение в народной медицине. Твердая коричнево-красная древесина пригодна для различных мелких токарных изделий.

5. Ежевика (два вида: *Rubus discolor* Weihet Nees., *R. caesius* L.). Большие заросли ее встречаются в районе ст. Белиджи. На вырубленных лесных делянках площадью в 10-15 гект. она представляет самостоятельную ассоциацию. Также много ее встречается по опушкам леса, канавам, вдоль изгородей и дорог среди кустарниковой растительности. В лесной области распространен преимущественно вид *Rubus caesius*, в предгорном районе *Rubus discolor*.

По имеющимся литературным данным ежевика является дубильным растением, но в кожевенном производстве она совершенно не употребляется. Ввиду возможности сбора ее с промышленной целью необходимо предварительно выявить ее дубильные свойства.

6. Наиболее обыкновенным дубильным материалом является кора различных видов дуба. В южном Дагестане имеется несколько видов дуба: летний дуб (*Quercus pedunculata* Ehrh., зимний дуб (*Quercus sessiliflora* Sm.), пушистый дуб (*Quecrus pubescens* Willd.) и дуб каштанолистный (*Quereus castaneaefolia C.* A. Mey).

Меньше других распространен пушистый дуб, который нередко встречается в сообществе с *Pirus salicifolia* и *Elaeagnus angustifolia* на сухих открытых склонах и изредка на песках по берегу моря.

Остальные виды дуба широко распространены как в лесной полосе, так и в предгорной области и составляют основу Дагестанских лесов.

Для целей кожевенной промышленности представляет интерес кора молодых деревьев не старше 25 л. возраста. По данным Кавказской комиссии, кора дуба содержит 10,4-14,5% таннидов, по европейским данным 13-14% дубильных веществ заключается в коре дуба молодых деревьев. Кора, получаемая со старых деревьев, является мало пригодной для дубильного производства, вследствие большой загрязненности и малого содержания в ней дубильных веществ.

Для целей сбора дубового корья можно применить систему перио-

дической съемки коры с различных участков дерева, не срубая самого дерева.

Такая система сбора дубовой коры существует в Германии, где имеются дубовые леса, эксплоатируемые с этой целью.

7. Сумах дубильный, скомпия (*Cotinus coggygria, Rhus cotinus*)[1] широко распространен в Предгорной области южного Дагестана. По имеющимся данным, здесь встречается и другой вид сумаха—*Rhus coriaria*—сумах итальянский, представитель средиземноморской флоры. Но нам не приходилось его встречать в обследуемых районах. Или он занимает области предгорий несколько выше, чем сумах дубильный, или встречается в очень небольшом количестве.

Поэтому все сказанное ниже относится исключительно к *Cotinus coggygria*—сумаху дубильному, скомпии.

Сумах дубильный занимает нижнюю область предгорий, поднимается до 600 м высоты над уровнем моря. Имеет вид кустарника, обыкновенно от 1½-2 м высоты. На открытых склонах произрастает редко, встречается среди древесной растительности, преимущественно среди молодых дубовых насаждений. Избегает сильного затенения, а потому не встречается в более развитых старых лесах. Выбирает солнечное направление склонов; занимает верхнюю треть их и очень редко встречается в их нижней части.

Растет преимущественно на известковых и щебенистых почвах. Нижеприведенная таблица по исследованию почв, взятых с места произрастания сумаха, подтверждает эти данные.

Почвы были взяты из Касум-Кентского района на северо-восточном склоне напротив села Куркент. Выемка была сделана площадью в 1 кв. метр, глубиною в 1 метр. Образцы почвы взяты из 4 горизонтов.

Анализ почв

№№ горизонтов	Глубина разреза	Гигроскопичность	CO_2	$CaCO_3$ (по CO_2)	Механический состав почв								
					5 мм	5—4	4—2	2—1	1—05	05—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01
1	0—6	4,20	0,60	1,4	12,9	0,7	2,5	2,7	2,1	2,5	17,3	13,9	45,4
2	6—40	4,24	1,30	2,6	36.7	1,0	2,3	1,4	—	—	58,6	—	—
3	40—80	2,50	6,65	15,1	22,5	1,9	4,1	3,0	—	—	68,5	—	—
4	80—100	2,48	3,0	6,9	19,0	2,8	6,7	5,3	—	—	66,2	—	—

Район распространения дубильного сумаха *(Cotinus coggygria)*

В Касум-Кентском районе, по дороге от сел. Имам-Кули-Кент, в юго-западном направлении он встречается впервые в окрестности селен. Каргач на юго-западных склонах, но в виде единичных кустов. Также мало его и на южных, юго-восточных и юго-западных склонах, в окрестностях селений Зизик и Бреньдиль. Но уже на границе между

[1] Ввиду общепринятого названия для *Cotinus coggygria*—сумах дубильный считаю необходимым сохранить его при дальнейшем описании.

сс. Нютюг и Джелик появляются довольно значительные заросли дубильного сумаха, среди низкорослой древесной растительности. Здесь встречаются: летний дуб (*Quercus pedunculata Ehrr.*), кизил (*Cornus Mas.* L.), боярышник (*Crataegus melanocarpa* M.) барбарис (*Berberis vulgare*) и бюрючина (*Ligutrum vulgare* L.).

Далее на юго-запад сумах достигает значительного распространения и местами является доминирующим среди древесной растительности. Особенно богаты им окрестности селений Ашага-Яраг, Ашага-Цинит, Сардар-Кент и Алькодар.

Южный чрезвычайно крутой, мало доступный склон горы Кюлегколь у села Ашага-Цынит покрыт исключительно *Cotinus coggygria*. Здесь величина кустов его достигает до 2 метров в высоту, с хорошо развитыми боковыми побегами. Были найдены экземпляры с плодами. Это единственное место, где приходилось наблюдать в таком нормальном виде сумах. Обычно во всех местах района он имеет вид незначительной величины кустов с хорошо развитой ствольной системой и массою молодых тонких побегов. Листья довольно мелкие и хлоротичные.

Такой нездоровый вид сумаха зависит от эксплоатации, которая здесь ведется ежегодно, как промысел, самым примитивным и хищническим способом.

Такая система сбора поведет к уничтожению одного из ценнейших дубильных растений.

В интересах производства необходимо установить контроль и известную периодичность сбора.

В данном районе возможно производить промышленные заготовки дубильного сумаха. Основываясь на данных сборов, производимых ежегодно, сбор сухуго сумаха здесь возможен до 5 тысяч пудов (80-90 тонн).

В районе, лежащем к югу и юго-западу от Касум-Кента и в его окрестностях, дубильный сумах встречается также в большом количестве. Наилучшими местами, пригодными для промышленных заготовок, следует считать окрестности сел. Али-Кент, Н. Арат, Эвигар, Юхари-Араг, Кахцуг, Кирка, Хорал и Хаки-Кент. Здесь сумах встречается в большом количестве, но сплошных зарослей, как в Ашага-Цините, не образует, а встречается отдельными кустами среди дуба, боярышника, граба, крушины (*Rhamnus cathartica* L.), кизила (*Cornus mas.* L. и *C. sanguinea*), занимая верхнюю треть холмов.

Нижняя часть холмов занята редкой низкорослой ксерофито-кустарниковой растительностью. Здесь встречаются: держи-дерево (*Paliurus aculeatus* L), крушина Палласова (*Rhamnus Pallasii* F. A. M.), лохолистая груша (*Pirus salicifolia* L.), терен (*Prunus spinosa* L.), шиповник (*Rosa pimpinellifolia* L.).

Данный район также следует считать пригодным для сбора дубильного сумаха.

В Табасаранском районе были обследованы окрестности селений Варта и Чара. По склонам, среди той же древесно-кустарниковой растительности, встречается дубильный сумах в большом количестве.

В период нашего обследования там велись заготовки его частными предпринимателями.

По словам старожил, здесь ежегодно производится сбор дубильного сумаха в размере нескольких тысяч пудов. По их же заявлениям богаты сумахом окрестности сел. Хучни, Ханак, Ругудж, Крцык, Хустиль, Улис и Чардар. Но лично мне обследовать этот район не удалось; поэтому количество произрастающего сумаха в выше указанных районах остается не выясненным.

Предгорная область Кайтагского района была обследована в северо-западном направлении.

У селения Санчи изредка встречается сумах, в небольшом количестве. Окрестности сел. Тюменляр и Янги-Кенд в отношении выявления дубителей дали отрицательные результаты.

Незначительные заросли дубильного сумаха начинаются от сел. Гули и встречаются до Джаван-Кенда. Здесь же в районе выше указанного селения на горе Джавандаг дубильный сумах произрастает в большом количестве.

Смежный с Джавандагом Дербентский район также богат этим видом дубителя. Он встречается здесь на южных, юго-восточных и юго-западных склонах. Жителями сел Алхадже-Кенд, Гусейн-бегкенд и Утемишь ежегодно производится сбор дубильного сумаха в размере 4-5 тысяч пудов (70-80 тонн).

К западу, в Каркмас-Калинском районе сумах дубильный встречается на землях, принадлежащих селениям Муреге и Мамауль. Жители указанных селений также занимаются его сбором.

Из приведенных выше данных мы видим, что Предгорная область южного Дагестана является природным местообитанием дубильного сумаха (*Cotinus coggygria*), одного из ценнейших дубильных растений, имеющего широкое союзное значение.

Ввиду того, что наша кожевенная промышленность в настоящее время переходит исключительно на дубильные материалы местного происхождения, необходимо приступить к культуре наиболее ценных дубильных растений.

В условиях южного Дагестана вполне возможно приступить к культуре сумаха.

Щебенистые склоны Предгорной области, которые непригодны для других более требовательных культур, могли бы быть использованы под культуру сумаха. Он не является требовательным ни к почве, ни к влаге.

Размножение *Cotinus coggygria* производится семенами или пересадкой кустов.[1]

В Крыму культура сумаха существует с 1893 г. Плантация в 10 гект. расположена на сухом, щебенистом склоне в долине реки Альмы.

Первые годы существования *Cotinus coggygria* чувствовал себя прекрасно. Кусты имели хороший вид с хорошими боковыми побегами и крупными листьями. В настоящее время плантация находится в запущенном состоянии. Относительно промышленного ее значения трудно сделать какой бы то ни было вывод ввиду отсутствия за ней должного ухода.

В степном районе можно было бы поставить культуру кермека.

По произведенным исследованиям на содержание дубильных веществ южно-Дагестанский кермек обладает высокой таннидностью.

Размножение кермека происходит семенами.

Эксплоатировать плантацию с момента засева можно только через 6 л.

После сбора подземных частей его нет необходимости в дальнейшем вновь засевать плантацию, так как оставшиеся в земле более глубокие корни дают полное восстановление всего растения через 4-5 лет.

Для сбора дубового корья возможно выделение специальных лесных дубовых участков с целью эксплоатации их на периодическую съемку коры.

На основании всего вышеизложенного можно сказать следующее.

Южный Дагестан богат дубильными растениями, произрастающими в диком состоянии.

Первое место среди дубителей в указанном районе занимает *Cotinus coggygria* (*Rhus cotinus*), сумах дубильный, скомпиа.

Сбор его может иметь серьезное промышленное значение, но требует правильной организации.

Примитивно поставленный способ сбора листьев сумаха носит случайный характер. Он производится и по настоящее время, но используется лишь мелким кустарным кожевенным производством. Государственное кожевенное производство более крупного масштаба продолжает пользоваться привозным сумахом.

Ввиду отсутствия общественной инициативы массовый сбор сумаха в южном Дагестане никогда не был организован, и естественные богатые запасы ценных дубителей в районе остаются недостаточно использованными.

Введение в культуру дубильных растений способствовало бы значительному увеличению дубильного материала на месте и дало бы возможность ввести новую отрасль промышленности в народное хозяйство.

---

[1] Конради А. В. О культуре сумаха. „Хозяин“ № 50. 1895 г.
Конради. А. В. Сумах *Rhus coriaria* и *Rhus cotinus* в Крыму. Симфер. 1897 г.
Карцов. Сумах. „Хозяин“. № 47. 1895 г.

М. Н. Ланшина и К. С. Сухов

Митогенетическое излучение при смешении крови различных групп животных

Предварительное сообщение

При изучении литературы о митогенетическом излучении крови мы особенно заинтересовались возможностью использовать факт этого излучения, как метод для определения, хотя бы и не полного, некоторых специфических реакций крови. Из многочисленных работ, вышедших из лаборатории Гурвича (А. и Л. Гурвич, Зорина, Цоглиной и Потоцкой и пр.) и других лабораторий, известно, что нормальная кровь служит источником митогенетического излучения. Нас интересовало, не сопровождается ли смешение in vitro крови животны хдалеких классификационных групп, сопровождающееся обычно резкими физико-химическими изменениями, нарушениями химических процессов, лежащих в основе митогенетического излучения. С этой целью нами была поставлена серия опытов со смешением in vitro крови различных животных, относящихся к разным систематическим группам, и испытанием их на митогенетическое излучение. Вся наша работа была проведена при помощи уже неоднократно описанной дрожжевой методики, являющейся в митогенетических лабораториях в настоящее время общепринятой.[1] Работа наша была проведена в лаборатории Экспериментальной биологии Крымского научно-исследовательского института. В изучении проблемы митогенетических лучей и вопроса о дрожжевой методике нами руководил А. М. Карпас, за что мы его горячо благодарим.

Вкратце дрожжевая методика сводится к следующему: в качестве восприемника (детектора) митогенетического излучения служат дрожжи. В своей работе мы пользовались дрожжами Nadsonia fulvescens. За 8-10 часов до постановки опыта производится засев этих дрожжей на сусловый агар-агар (2,5%), разлитый в Коховские чашки. К началу

[1]. О дрожжевой методике см. работу Гурвича Metodik d. mit. Strahlenforsch Aderhaldenis Hand. d. biol. Arbeitsmethoden. Ab. V 7.2/2 1929 г., работу Барона „Über mitogenetishe Strahlung bei Protisten" Wilhelm Roux. Archiv Band 108 1926, работу Карпаса—Митогенетич. излучение при переваривании белков, „Труды Крымского научно-исследовательского института" 1930 г.

постановки опыта агар бывает покрыт ровной, тонкой пленкой разросшихся дрожжей. Из этого агара вырезаются небольшие блоки величиной с см^2. Для каждого опыта берется пара смежных блоков, из которых один является контрольным, а другой подвергается облучению. По окончании опыта дрожжи снимаются с обоих блоков на препараты, которые после фиксации на огне и окраски Леффлеровской синькой подсчитываются. Перевес почек на опытном стекле служит показателем митогенетического излучения.

В каждом препарате нами подсчитывалось процентное отношение почек к 1 600 материнским клеткам. Кроме того, в каждой серии опытов для проверки выборочно подсчитывался один опыт, в котором количество материнских клеток было доведено до 3 000. Для проверки же некоторые препараты подсчитывались вслепую.

Для наших исследований брались следующие пары животных: щенок и крыса; котенок и крыса; человек и крыса; ящерица и лягушка; заяц и кролик. Кровь исследуемых животных бралась на фильтровальную бумагу и, после высушивания, смешанная в равных количествах, растворялась в дестиллированной воде до получения вишневой окраски. Каплю ее заключали в капиллярную камеру, в $^1/_2$ см, от которой устанавливался агаровый блок с дрожжами. Сантиметрах в двух от опытного ставился контрольный блок, повернутый к камере обратной стороной. От момента растворения крови до начала экспозиции проходило не больше минуты. Экспозиция длилась 15 минут. Последующее выстаивание дрожжей для проявления митогенетического эффекта до снятия их на препараты длилось в первых наших опытах 2 часа, а в дальнейшем 1 ч. 20 м. К этому надо добавить, что опыты пришлось проводить при низкой t° 8-10°, что скверно отражалось на росте дрожжей, чем, вероятно, и объясняется их более низкий процент перевесов. Возможно также, что более короткое выстаивание (1 ч. 20 м.) благоприятно отражается на увеличении эффекта. Для контроля параллельно ставились опыты с кровью каждого из животных отдельно.

Результаты получились следующие (см. таблицу 1).

Как видно из таблицы 1, смесь крови животных далеких классификационных групп не дает митогенетического излучения, в то время как кровь каждого из них в отдельности излучает. Опыты же, поставленные со смесью крови животных близких видов, дали полный митогенетический эффект, что видно из таблицы 2.

Во второй части нашей работы мы приступили к выяснению причины отсутствия мигогенетического излучения при смешении крови животных различных отрядов и классов. Данные эти еще не полны и требуют дальнейших исследований. Из работ Зорина, Цоглиной и Потоцкой известно, что источником митогенетического излучения в крови являются оксидативные и гликолитические ферментативные процессы.

Таблица 1

Исчезновение митогенетического эффекта при смешении крови животных различных отрядов и классов

Кровь опытных животных	Индукционный эффект в %				
	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Опыт № 4	Опыт № 5
Котенка	22,35	23,93	22,08	26,32	41
Крысы	22,22	22,22	43,17	21,48	25
Смешанная	—6,35	2	0,90	0	—0,99
	Опыт № 6				
Собаки	26,4				
Крысы	21,6				
Смешанная	0				
	Опыт № 7				
Человека	46,43				
Котенка	40,80				
Смешанная	1,08				
	Опыт № 8	Опыт № 9	Опыт № 10	Опыт № 11	Опыт № 12
Ящерицы	23,95	33,29			
Лягушки	37,38	14,02			
Смешанная	—2	—5,73	5,93	—2,69	0,94

Таблица 2

Сохранение митогенетического эффекта при смешении крови зайца и кролика

	Индукционный эффект в %					
	Опыт № 1	Опыт № 2	Опыт № 3	Опыт № 4	Опыт № 5	Опыт № 6
Смешанная кровь зайца и кролика	35,45	27,06	37,46	53,74	43,59	25,5

(Кровь зайца дала митогенетический эффект—46,71%. На излучение отдельно крови кроликов опыты не ставились).

Следовательно, отсутствие митогенетического излучения в смешанной крови можно было бы объяснить нарушением этих процессов.

Причем возможности здесь представляются в трех направлениях 1) либо нарушается деятельность ферментов, 2) либо выпадает из реакции субстрат, 3) либо изменение касается и фермента и субстрата.

Первое предположение казалось нам более вероятным. Для большей ясности мы решили изолировать оксидативные процессы от гликолитических, которые, как известно из работ Варбурга, сведены до минимума в крови животных с ядросодержащими эритроцитами. Подходящим материалом явилась кровь ящериц и лягушек. В неизлучающую смесь крови этих животных мы прибавляли следы H_2O_2. (H_2O_2 бралась в 0,002%—0,005%).

Результаты были:

Таблица 3

Получение митогенетического эффета при прибавлении к неизлучающей кровяной смеси следов H_2O_2

Кровь опытных животных	Индукционный эффект в %												
	Опыт № 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13
Ящерицы . .	23,95	33,29											
Лягушки . .	37,38	14,02											
Смешанная .	—2	—5,73	5,93	—2,69	0,94	6,15							
Смешанная + + H_2O_2 . . .	14,62	19,27	—43,72	18,50	38,22	20,33	12,31	38,35	50,26	24,55	44,32	38,9	40,80

(Случай, в котором митогенетический эффект равен —43,72%, можно предположительно объяснить угнетением дрожжей на опытном блоке, вызванном слишком бурной реакцией в силу несоответственной дозировки H_2O_2).

Следовательно, из данных таблицы 3 можно предположить, что в то время как субстрат в смешанной крови остается неизменным, деятельность оксидативного фермента резко нарушается.

Последняя часть нашей работы заключалась в испытании гликолитической реакции. К неизлучающей смеси крови человека и котенка, котенка и крысы прибавлялась глюкоза. На 8 капель гемолизированной крови бралась одна капля 5% раствора глюкозы).

Результаты были следующие (см. таб. 4).

Получение в данном случае митогенетического эффекта указывает, повидимому, на восстановление гликолитического фермента добавочным количеством глюкозы, однако, вопрос этот остается еще далеко не ясным.

На основании всего изложенного можно придти к следующим выводам:

1. Глубокие химические изменения, возникающие в смешанной крови животных различных отрядов и классов, вызывают отсутствие митогенетического излучения. В случаях со смесью крови зайца и

Таблица 4

Получение митогенетического эффекта при прибавлении к неизлучающей кровяной смеси глюкозы

Кровь опытных животных	Индукционный эффект в %						
	Опыт № 1	№ 2					
Смешанная кровь котенка и человека + + глюкоза	56,72	13,01					
	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9
Смешанная кровь котенка и крысы + + глюкоза	27,58	18,55	44,13	44,35	39,43	42,82	40,80

(Данные о неизлучении смешанной крови указанных животных см. в табл. 1)

кролика—животных близких видов—получился полный митогенетический эффект.

2. Касаясь химизма крови, связанного с митогенетическим излучением, можно предположить, что в указанной неизлучающей кровяной смеси нарушается деятельность оксидативных и гликолитических ферментов, в то время как субстрат остается, повидимому, неизменным.

Я. Цееб

Арабатская стрелка и возможности ее хозяйственного использования

С 26 июня по 3 июля 1930 г. по поручению секции зоологии Крымского научно-исследовательского института мною совершена экскурсия по Арабатской стрелке со специальным заданием по изучению орнитофауны и возможностей охоты. Арабатская стрелка вообще еще не исследована в фаунистическом отношении. В существующей литературе по фауне Крыма нигде нет упоминания о животном населении стрелки. В то же время большая часть стрелки, исключая Чокракский и Куянловский полуострова, наносного более позднего происхождения, чем прилегающие части суши Украины и Крыма. Поэтому она вызывает естественный интерес с зоогеографической точки зрения, в первую очередь по вопросу о путях ее заселения. На последнее, конечно, может указать лишь более или менее точное знание состава фауны. Поскольку же мне неоднократно приходилось слышать со стороны некоторых охотников об обилии в северной части стрелки болотной дичи, даже в летнее время, то я и обратил главное свое внимание на орнитофауну, с точки зрения как теоретической, так и с точки зрения интересов охотхозяйства.

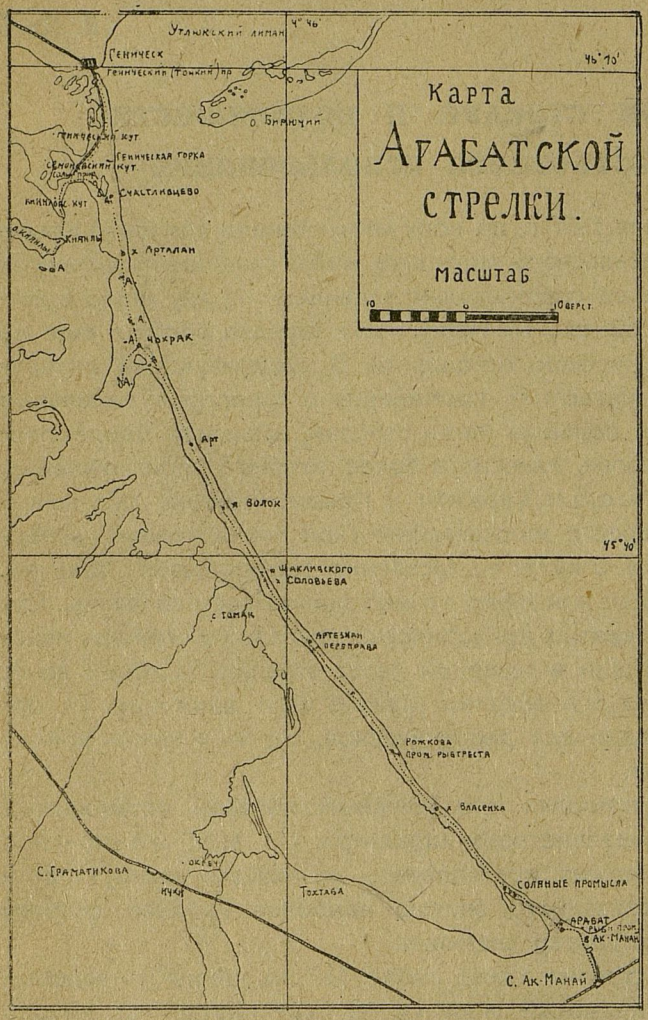
Короткий срок не позволял мне должным образом остановиться на других вопросах краеведческого характера. По этой же причине и описание фауны не может претендовать на исчерпывающую полноту. Исходя из вышесказанного, считаю наиболее удобной формой изложения,—носящую характер дневника.

По прямому пути стрелка имеет около 110 км длины и представляет как бы длинный песчаный мост суши, перекинутый от начала Керченского полуострова до южной Украины и отделенной от последней у г. Геническа узким проливом, всего около 40-60 м ширины. На большем протяжении стрелка имеет от 0,5 до 2 км ширины и является барьером, обусловливающим своеобразие Сиваша.

В орнитологическом отношении наибольший интерес представляет северная часть стрелки, начиная от х. Волок, где глубоко пробитые артезианы образуют довольно обширные пруды и болота, служащие пристанищем многочисленной водоплавающей дичи. Пруды эти заслужи-

вают более внимательного отношения, особенно с точки зрения охотничьего хозяйства. Весь путь проложен на прилагаемой карте пунктиром, и в дальнейшем прошу обращаться к ней.

От ст. Ак-Манай до д. Ак-Манай путь пролегал среди посевов. Сухое лето в этой части Крыма привело к печальным результатам: травяной покров и посевы имели жалкий, выжженный вид. Благодаря преждевременному выгоранию большая часть озимых посевов была уже убрана, начинался обмолот. В знойном воздухе и птицы как будто неохотно пели. Наичаще слышалась чирикающая песнь *короткопалого жаворонка* (*Calandrella brachydactyla brachydactyla* Leisl), этого основного обитателя полынных степей, реже *степного жаворонка* (*Melanocorypha calandra* L.). Вдоль дороги обычен *хохлатый жаворонок*, которых особенно много встретил у трех разрушенных будок, стоящих без крыши на расстоянии 1—2 км одна от другой. Здесь же, среди камней и неровностей почвы, особенно внутри строений, находят себе приют масса *удодов и чеканов-каменок*. Здесь же увидел и пару *чеканов-плешанок* (*Saxicola morio* Hemp). Вокруг д. Ак-Манай, примыкающей в восточной части к морю, расположена т. наз. толока—степь, служащая для выгона скота и, как обычно в степном Крыму, заросшая вонючкой *Peganum harmala*. Здесь сразу послышался характерный звонкий посвист *суслика*. Население д. Ак-Манай, состоящее из татар и русских, помимо сельского хозяйства



занимается и рыболовством. Проезжая я наблюдал рыбаков, тянущих невод, который, повидимому, принадлежал расположенному близ дер. Арабат рыбопромысловому пункту Госрыбтреста. Дорога от д. Ак-Манай до д. Арабат проходит вдоль прибрежного обрыва, так что удобно было наблюдать орнитофауну берега. Чаще всего вдоль берега проносилась *обыкновенная крачка* (*Sterna hirundo* L.), реже *Sterna minuta* L. На берегу кое-где можно было видеть *чайку-хохотунью*, там же расхаживали *кулик-сороки* и сторожко посматривали нежившиеся на берегу *пеганки* (*Tadorna cornuta* Tem.). Несколько неожиданным было видеть здесь *нырка белоглазого* (*Fuligula nyroca* Guld.), плывшего поодаль от берега, и *поганку большую* (*Podiceps cristatus*), которую я впоследствии видел не раз у берегов стрелки.

Деревня Арабат небольшая, с кривыми улицами, обсаженными кое-где группами деревьев. Единственно, повидимому, могущие здесь произрастать акация, ясень, тутовое дерево имели очень жалкий вид. Большая часть крон была оголена, а остающаяся листва имела недоразвитый, сморщенный вид. За деревней, в сторону стрелки, находятся древний ров и земляной вал, насыпанный на южную сторону. К северу от рва поверхность сразу понижается, и суглинистая почва переходит в мелкий ракушечный песок и солонец,—отсюда, собственно и начинается Арабатская стрелка. Лучше всего ров с валом сохранился в западной части и в восточной—около Турецкой крепости, примыкающей к Азовскому морю и с трех сторон окруженной рвом. В общем вал со рвом весьма похож на Перекопский, хотя и менее сохранился. Обращенная к крепости стена рва представляет основательную каменную кладку, типа Еникальской крепости. Внутри сохранилось лишь куполообразное здание, также сильно разрушенное.

На выжженной полынной степи, простирающейся к югу от рва и переходящей скоро в посевы, жизнь проявлялась слабо. Лишь кое-где промелькнет *суслик*, да норы указывают на присутствие *тушканчика и слепушонки*. Птицы сконцентрировались около вала, даже *лежень* издавал свой громкий окрик на склоне его. Птичье население окрестностей вала представляет довольно своеобразную ассоциацию: *лежень*, *короткопалый жаворонок*, *полевой конек*, *чекан-каменка*, *сизоворонка*, *щурка*, *хохлатый жаворонок*. В стенах крепости в большом количестве кроме вышеупомянутых находят себе приют *скворцы*, *стрижи* (*C. apus*), *пустельга* (*T. cenchris*). По стене мерно расхаживают *галагазы* (*T. cornuta*). Крестьянин, у которого я остановился на ночлег, обещал мне показать гнездо их, которое он знает в крепости.

Под вечер в щелях стены раздался крик *сыча*.

С возвышения вала открывается вид на уходящую вдаль ленту стрелки. Со стороны моря берег слабо волнист, и образован чистым ракушечным песком. Наоборот, со стороны Сиваша берег изрезан вдающимися на стрелку языками воды, подчас смыкающимися и отде-

ляющими различной величины островки. Но вода значительно отступила, обнажив серую засоленную почву „засух".

Растительность противоположных сторон стрелки соответственно тоже имеет различный характер. Со стороны моря матовыми молочно-зелеными пятнами рассеяны типичные для таких мест: *пырей* (*Agropyrum elongatum*), *колосняк* (*Elymus arenarius*), *колючка* (*Eryngium sp.*), *дубровник* и др. И чем ближе к Сивашу, тем больше вступает в свои права *сольник* (*Salicornia*), *шведка, обиона*, редкие кустики *полыни кермека* (*Statice caspia*).

Птичье население на протяжении первых пяти километров богато в количественном отношении, хотя этого нельзя сказать о качественном составе. Особенно, обращало внимание большое количество *галагазов*, которых, чем дальше на север по стрелке, приходилось видеть все реже. Очевидно, это связано с близостью обрывистого берега Керченского полуострова и близостью крепости, где они гнездятся. Их можно было видеть и парами, и небольшими группами, и в одиночку, плывущими по морю, сидящими на берегу, а под вечер перелетающими с места на место.

Главный контингент обитающих здесь птиц составляют, конечно, водоплавающие, хотя к ним присоединяется, как равноправный сочлен, *короткопалый жаворонок*, яичко которого я нашел на островке Сиваша у самой засухи.

Количественное соотношение населяющих эту часть стрелки птиц лучше всего представляет приводимый ниже список, являющийся результатом учета при одночасовой экскурсии вдоль берега моря и одночасовой вдоль Сиваша, произведенного от 5 до 7 ч. вечера.

№№ по порядку	Название вида	Берег моря		Берег Сиваша	
		Экземп.	Процент.	Экземп.	Процент.
1	Пеганка	70	53,2	25	19,1
2	Чайка-хохотунья . . .	22	16,7	10	7,6
3	Короткопалый жавор. .	10	7,6	19	15,3
4	Кулик-сорока	8	6,1	14	10,7
5	Зуек морской	7	5,3	25	19,1
6	Крачка обыкновенная.	5	3,8	4	3,1
7	Крачка малая	5	3,8	2	1,5
8	Баклан большой . . .	2	7,4	20	15,3
9	Щурка	1	0,7	—	—
10	Поганка большая . . .	1	0,7	—	—
11	Лежень	—	—	2	1,5
12	Шилоклювка	1	0.7	6	4,5
		132	100%	131	100%

Приведенные цифры, конечно, лучше всего поясняют особенности распределения видов. По поводу некоторых надо отметить следующее: щурка, конечно, залетела с вала; наоборот, *лежень* является коренным обитателем стрелки, ибо я и видел и слышал его на всем протяжении последней. Большое количество бакланов объясняется вечерней порой, когда они, то-и-дело, пролетали небольшими группами со стороны моря на Сиваш. Сидящих видел мало.

27/VI я начал свой путь по стрелке. Первоначально обращало внимание постепенное уменьшение числа *пеганок*. Но, подъезжая к соляным промыслам в присивашной полосе, я все чаще встречал участки суши, густо заросшие колючим ситником (Juncus sp.), среди которого то-и-дело можно видеть крупных яркозеленых и пестрых *ящериц* (*L. agilfs*), реже *Eremis arguta*, которые предпочитают держаться на приморской стороне. Проезжая по дороге, часто приходилось видеть впереди велосипеда быстро бегущую тень, которая оказывалась удирающей, задрав хвост вверх, ящуркой. В зарослях ситника появились черноголовые *трясогузки* (*Budytes melanocephala*). Над головой, помимо *обыкновенной крачки*, послышалось более грубое каркание *черноносой* (*St. anglica*). Вдоль берега моря пролетела острокрылая *скопа* (*Pandion haliaetos*)—птица весьма в Крыму редкая.

Соляной промысел разбит на 3 участка, расположенных на протяжении 2-3 километров. Контора и главный промысел сосредоточены у 1-го южного участка.

На приморской стороне имеется несколько копанок глубиной около 2-3 метров. Но вода в них полусоленая и негодная для питья. Все же ее употребляют для водопоя скота. На всем протяжении от д. Арабат до первого артезиана, у хутора Шакливского, на стрелке пресной воды нет. Жители принуждены ее или возить, или, по Керченскому обычаю, запасаться зимой льдом. Вода, получаемая от этого льда, подчас весьма неприятна на вкус, так что лучше всего запасаться водой на ст. Ак-Манай.

За соляным промыслом до 32 километра от д. Арабат глаз утомляло большое однообразие. На всем этом протяжении встретился лишь один хутор рыбака. Угрюмые недоверчивые хозяева с трудом отвечали на вопросы, жалуясь на отсутствие снастей. Однако, лов крючьями они, повидимому, все же производили, так как интересовались ценами на красную рыбу.

Ближе к хут. Рожкова природа стрелки становится несколько богаче. В присивашной стороне встречаются небольшие участки чахлого тростника (*Phragmites*), сильно вытоптанного скотом. В средней части стрелки появляется большое количество мелких злаков: *бор* (*Milium effusum*), *пырей, метлица* и др., которые уже создают основной фон растительности. Часто встречается *шандра, молочай, верблюдка* (*Centaurea diphusa*).

В связи с большим богатством растительности обогатилась и орнитофауна. Появился *степной жаворонок, кроншнеп*. В присивашной части к гомону ранее встречавшихся птиц присоединился крик *чибиса, травника* (*Totanus calidris*). Над Сивашом быстро пронеслась группа *пестрозобых куликов*, повидимому, *турухтанов*. Но зато почти не видно стало *перганок*. У самой засухи Сиваша я согнал *зайца*.

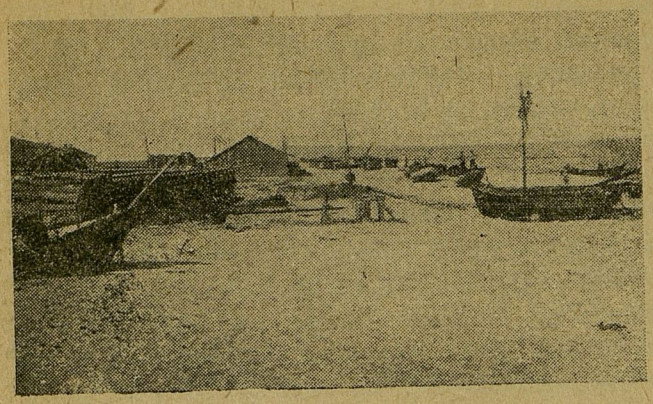


Рис. 1. Рыбный промысел „Акаян".

Около хут. Рожкова находится рыбный промысел „Акаян". Главное здание, где находится контора и помещение для рабочих, выбелено, крыто черепицей. Кроме него, имеется засолочный амбар, помещение для снастей и ледник, последний, правда, пустовавший, что, конечно, является недостатком работы промысла, не сумевшего вовремя заготовить льда в достаточном количестве. Вдоль берега расположены байды, баркасы, здесь же сушатся снасти (фото № 1).

Главным способом лова в это время служит японский ставной невод, позволяющий при малой затрате труда иметь значительные уловы. Выставляется невод в море на семь дней, и ежедневно 3-4 раза „дуб" и ялик выезжают для выборки рыбы.

Этот невод[1] снасть в Крыму новая; он состоит из продолговатого четыреугольного мешка—матни, который укрепляется на якорях. Открытыми остаются лишь небольшие ворота по бокам крыла, отходящего от средней части матни и служащие для захода рыбы. Крыло имеет от 100—200 м. длины.

При выборке рыбы дуб становится бортом к боковой стенке матни, после чего начинается выборка дна. Таким образом, рыба из одного отделения прогоняется в другое. Выбранная сеть снова пропускается под дуб на место, дуб подтягивается все ближе к другому краю матни, где рыбак на ялике держит один из углов, куда сгоняется вся рыба, а затем выбирается корзинами. Со всей этой операцией справляются шесть человек. Таких неводов было выставлено два. Несомненно, они особенно удобны в условиях мелководного Азовского моря.

В течение суток вылавливается обычно 75—100 пудов рыбы. Улов состоит преимущественно из *хамсы, атеринки* (*Atherina pontica*),

[1] Т. М. Борисов. Ставной невод. Владивосток, 1923.

сельди, *шемаи* и др. Нередко заходит *осетр*, *севрюга*. При мне было выбрано 12 пудов. Главная масса состояла из *атеринки* и *хамсы*, совсем мало *сельди*, *султанка*, *бычок*, *камбала* (*Bothus maeoticus*), два небольших *ската*.

Красная рыба (преимущественно осетр) ловится главным образом крючковой снастью, выставляемой подальше в море.

Кроме этих способов лова, применяется лов ставными сетями и неводами (во время хода рыбы).

Дальше на север путь пролегал до хут. Соловьева.

Вскоре я обогнал подводу с бочкой, запряженную парою двугорбых верблюдов, которые, по причине недостатка пресной воды, вероятно, больше соответствуют местным условиям, чем лошади. Дальше дорогу пересекала старая канава в несколько метров шириной, прокопанная через стрелку. Впереди на 13 км. от хут. Рожкова показался первый артезиан. Вода взята в каменный бассейн, прикрытый сверху. Сбоку вода вытекает тонкой струйкой в корыто, а потом на землю, образуя небольшую лужицу, заросшую свежей растительностью. Здесь обращало внимание огромное количество *ящериц* (*L. agilis*). Давно не видев свежей воды, я с жадностью напился, хотя вода имела довольно сильный сероводородный запах. Отсюда-то и брали воду подоспевшие водовозы. Один из них оказался любителем природы. Он указал мне, что канава, которую мы проезжали, и есть т. наз. „переправа". По его словам, она прокопана еще турками и служила, вероятно, водной преградой, так как по ней вода Азовского моря сообщалась с Сивашом. Хутор „Переправа", обозначенный на старой карте южней, в настоящее время не существует.

Проезжая дальше, я видел *болотную сову*, *кроншнепа* и *зайца*. К вечеру достиг хут. Соловьева, одного из трех. известных по карте под названием хут. Шакливского. В вечерних сумерках я пошел бродить, надеясь наткнуться на *тушканчика*, норы которого по дороге несколько раз встречались. В зарослях ситника в вечерней мгле жужжало множество *белых хрущей* (*Polyphyla alba*), которые назойливо тыкались в уши, нос, лоб... Громко кричал *лежень*. Тушканчика не встретил, хотя жители уверяли, что он есть.

Утром я отправился бродить с намерением произвести учет птиц. Растительность сплошным покровом покрывала землю, приятно лаская взор. За хутором даже имелся сенокос прекрасного пырея на месте прежнего посева. Дальше к морской половине стрелки густо желтел молочай. Ближе к Сивашу на солончаковых местах целыми участками рос *кермек* (*St. caspia*). Местные жители добывают его корень, сдавая заготовительным организациям по 80 коп. пуд, получая дополнительно за сушку 8 коп. У крайнего с севера хутора приятно зеленела первая на всем пройденном пути группа высоких ив и изгородь из дерезы (*Lycium barbarum*), в которой густо пророс тростник.

В дуплах ивы гнездится множество *скворцов* и *большая синица* Последняя залетает и на другие хутора, лишенные деревьев и кустарников,—хут. Рожкова, хут. Соловьева. В зелени деревьев находят себе приют также *сорокопуты* (*Lanius minor*). В присивашной половине утром от 5 до 6 часов мною произведен учет, и, как показывает нижеприводимый список, орнитофауна здесь качественно несколько богаче, но количественно бедней: 1) *жаворонок короткопалый*—17 экз., 21,1%; 2) *зуек морской*—11 экз., 13,6%; 3) *жаворонок полевой*—9, 11,1%; 4) *ласточка береговая*—8, 9,9%; 5) *шилоклювка*—6, 7,4%; 6) *крачка обыкновенная*—6, 7,4%; 7) *крачка черноносая*—6, 7,4%; 8) *кулик-сорока*—5, 6,2%; 9) *чекан-каменка*—3, 3,7%; 10) *жаворонок степной*—3, 3,7%; 11) *пеганка*—2, 2,5%; 12) *лунь полевой*—1, 1,2%; 13) *лунь степной*—1; 14) *авдотка*; 15) *ласточка деревенская*; 16) *кроншнеп* по 1. Итого 81 экземпляр.

Обращает внимание довольно большой процент *полевого жаворонка*, очевидно в связи с хорошей растительностью.

Помимо указанных птиц, неизменными обитателями хуторов являются *воробьи* и *удоды*. У моря—*чайка-хохотунья, крачка малая, поганка большая*.

Дальше на север однообразие пейзажа нарушается. Сейчас же за хут. Шакливского на горизонте маячит группа деревьев поселка Волок. Ближе к нему стали встречаться новые представители орнитофауны, напр., *тиркушка* (*Glareola melanoptera*).

Поселок небольшой (ок. 10 дворов). Строения скрыты в густой массе зелени ив, развесистого тополя, акации, за ними виднелся приличный фруктовый сад. Обилие зелени приятно поражало после томительного однообразия пройденного пути. Отрадное чувство еще больше усугублялось видом первого небольшого болота, посреди деревни, образовавшегося около довольно мощно бьющего артезиана. Вода, однако, и здесь имеет, хотя и меньший, противный сероводородный запах.

Километрах в семи, северней, снова показалась труба артезиана, но менее мощного; вокруг него сочная зелень, в которой я опять увидел множество *ящериц* (*L. agilis*), а также *ужа* (*Tropidonotus natrix*). Дальше впереди уже виднелись деревья поселка Чокрак. Ближе к югу у Соленого озера около артезиана имеется небольшой ставок, окруженный ивовой и тополевой рощей. Ставок заселен *карпами*, которые. по словам местного хуторянина, достигают крупной величины и хорошо ловятся. Он влез в воду и через несколько минут вытащил небольшого карпа. Здесь же впервые увидел большое количество *лягушек* (*R. ridibunda*). Собеседник мой указывал, что есть и *квакши* и *жаба*, впервые пойманная мною лишь на острове Киянлы,—*Bufo viridis*.

Дер. Чокрак имеет свыше 70 дворов, есть сельсовет, кооператив... Около сельсовета у ставка имеется артезиан, вода которого уже без

всякого запаха. Деревня окружена садом и огородами, между деревней и Соленым озером прекрасный луг, служащий для выпаса. Остающуюся часть дня я и посвятил осмотру ставка, садов и луга.

Орнитофауна обогатилась: с высоты тополей доносился посвист *иволги*, крики *зеленушки*, *щеглов*, многочисленных *синиц*. Много *сорокопутов* (*L. minor*), и впервые увидел *жулана* (*L. collurio*).

Есть *сизоворонка*, *щурка*. На лугу царствуют *чибисы*, *тиркушки*, *черноголовые трясогузки*, *жулан*, *скворцы*, *береговая ласточка* и *деревенская*, *лежень*, *крачки* (*St. minuta*, *St. hirundo*, *St. anglica*); впервые увидел *Hydrochelidon nigra*.

Вокруг ставка слышалось редкое квакание, возня лягушек и трагическое хрипение одной из них, попавшей в пасть ужа, весьма здесь многочисленного. Обратив внимание на шорох, здесь же нашел двух *ежей* (*Erinaceus rumanicus*), охотившихся, повидимому, на ужей.

На другой день, 1/VII, отправился на Большой Чокракский пруд, находящийся на полуострове в 5 верстах от деревни.

По пути шел через посевы и участки полынной степи.

Встречал преимущественно *короткопалого жаворонка*, *кулика-сороку*.

Пролетали *крачки*, и впервые *Larus melanocephalus*.

Согнал *зайца*. Большие пространства полуострова заняты также солончаковой степью, почти единственной растительностью которой являлась солянка (Salicornia), да и та весьма чахлая. Среди таких солонцов яркой зеленой полосой и еле видной трубой артезиана вырисовывался пруд. Пруд не имеет ничего искусственного, образовался из воды мощного артезиана, залившей естественный под (низину). К сожалению, время не позволяло мне заняться топографией пруда, поэтому приходится ограничиться лишь указанием приблизительных размеров его. Пруд вытянут с севера на юг; в южной части имеет ширину ок. 250-300 м, постепенно суживаясь к северу, и тянется свыше километра в длину.

Глубина оказалась почти на всем протяжении от 75 см. до 1 метра.

Берега вокруг сплошь заросли яркой зеленью *осок* (*Carex*) и *ситника* (*Juncus*), среди которых возвышаются участки высокого темнозеленого *камыша* (*Scirpus*) и *тростника* (*Phragmites*). Кайма зелени в южной и северной части достигает 70—100 м, а по бокам от 10 до 30 м. Почти вся свободная поверхность воды рябила от достающей до поверхности водоросли—*хары* (*chara*), проросшей всю толщу воды Таким образом, пруд находится на значительной стадии заболачивания.

Вооружившись биноклем, я пошел бродить по зарослям. В воде кишела масса *головастиков* и *лягушек*. Часто встречались *ужи* (*Tr. natrix*); докучали *комары* и то-и-дело обращали на себя внимание яркокрасные *стрекозы*. В камышевой поросли нашел уже опустевшее

гнездо *кряквы*, которая на достаточном расстоянии наблюдала за мной, явно выражая беспокойство, повидимому, тревожась за скрывавшийся поблизости выводок.

На почтительном отдалении держались *чирки* (*Querquedula circia*), довольно большой стаей (около 100 экз.). По всему болоту в одиночку плавали *лысухи* (*Fulica atra*); некоторые неожиданно вылетали из-под ног и тяжело проносились над водой. Кое-где белыми пятнами выделялись *галагазы*. В воздухе вились многочислнные *крачки*: *Sterna minuta*, *Sterna anglica*, *St. hirundo*, *Hydrochelidon nigra*. Изредка проносились *чайки*: *Larus cachinnans*, *L. melanocephalus*. Назойливо кричали *чибисы* и *тиркушки*. Последние большими стаями сидели в отдалении на берегу. У берега часто вспархивали *черноголовые трясогузки*, изредка кулик *фифи* (*Totanus glareola*), *травник* и *зуек* (*Aegialitis cantianus*). Все птицы проявляли необычайную осторожность. Причина этого скоро выяснилась.

К обеду к артезиану, питающему пруд, стал стекаться скот на водопой. Характерно то, что скот пьет из корыта, а по болоту потом отправляется бродить, топча растительность и, конечно, нарушая покой фауны.

Мальчик одного глухого пастуха похвастался, как его отец одним выстрелом убил 7 „просяников"-тиркушек, причем это ему, оказывается, было разрешено председателем сельсовета. Птичье население имеет и другую, еще более губительную, беду: пруд является местом ночного выгона лошадей; озорные пастухи, пользуясь мелководностью, обшаривают заросли, выбирают яйца и не щадят, конечно, и птенцов, которых спасают только густые заросли осок, о чем доказывал доносившийся оттуда крик утят. Не будь этих бед, фауна пруда была бы несравненно богаче.

В окрестностях дер. Чокрак имеется еще несколько артезианов со ставками или болотами. Один из них, расположенный в 3 км. по пути на д. Счастливцево, я посетил. Около артезиана образовалось узкое (10-20 м.) и длинное (500 м.) болото, однако, бедное растительностью. Берега солончаковые, и поэтому, повидимому, почти не служат местом гнездования, но являются зато любимым пристанищем для кормежки и водопоя.

Еще издали привлекают внимание тысячные белые стаи крачек и пестрые стаи черных крачек. При приближении поднялся неумолчный гомон *чибисов, тиркушек, крачек, травников, фифи*. Стаи *чирков-трескунков и турухтанов* проявляли наибольшую осторожность. Последних хорошо удалось распознать в бинокль, причем удалось заметить самца со сложенным воротником, выдающимся на затылке в виде хохолка; быстрый увертливый полет и крайняя осторожность не позволили добыть ни одного экземпляра.

Дальше, близ поселка Арталан, снова яркой зеленью выделялось

болото. Мощный артезиан, питающий его, отбрасывал далеко в сторону сильную струю прекрасной студенной воды (фото № 2). Узкое до полукилометра длины болото почти сплошь заросло, но характер растительности другой. Помимо ситников и осок, наибольшая площадь болота заросла *рогозом* (*Typha sp.*), заменяющим здесь тростник. Благодаря сплошным зарослям его, болото является удобным местом гнездования многочисленных птиц. Здесь находят приют большинство уже упомянутых видов и особенной многочисленностью выделяются *черные крачки, чирки, кряквы, турухтаны* (несомненно здесь гнездящиеся) и *фифи*.

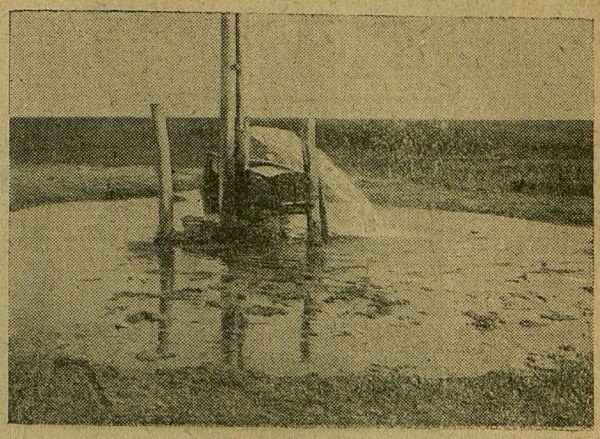


Рис. 2. Артезиан близ х. Арталан. Вдали рогоз и пруд.

Поселок Арталан снова лежит в узкой части стрелки. Сплошь песчаная почва этого участка так же, как и в южной части, в отличие от Чокракского полуострова, указывает на одинаковое их происхождение. Этот промежуток в 10-15 км, соединяющий Чокракский полуостров и Киянловский, несомненно, был проливом. Несмотри на зыбкую песчаную почву, здесь не плохо произрастают фруктовые сады, виноградники... Высокие ивы и развесистые тополя дают много зелени. Прекрасно растет *лох* (*Eleagnus*). При хорошем удобрении жители получают хорошие урожаи полевых культур. Обитателями кустарников и деревьев здесь являются уже упомянутые *сорокопуты, синицы,* есть *щурка* и впервые появились *сороки* (*Pica pica*), которые, очевидно, ничуть не стесняются близостью моря.[1] У морского берега я видел *поганку*. Из зверьков поймал несколько *мышей* (*Mus musculus hortulanus*), жители указывали, что есть также „куцые" (повидимому, полевка) и остроносые (землеройки).

Дер. Счастливцево тоже выделялась обилием зелени. При въезде с юга вдоль сада расположено небольшое болото, слегка засоленное. Со стороны сада имеется небольшой участок тростниковых зарослей, привлекающих внимание доносящимися оттуда криками *дроздовидной камышовки* (*Acrocephalus turdoides*). В деревне есть школа, кооператив, сельсовет.

Дальше по дороге на Куянловский кут, в 3 км. от дер. Счастливцево, снова открылась водная поверхность артезианского пруда.

[1] В других местах Крыма они определенно избегают его близости.

Привыкнув находить артезиан по торчащей над землей трубе, я бы, пожалуй, не скоро нашел его, если бы не удившие поблизости рыболовы. Питающий пруд артезиан оказался расположенным в нескольких метрах от берега и бил под водой (фото № 3).

По типу пруд отличался от ранее виденных. На берегах почти отсутствовала болотная растительность, но зато большая часть

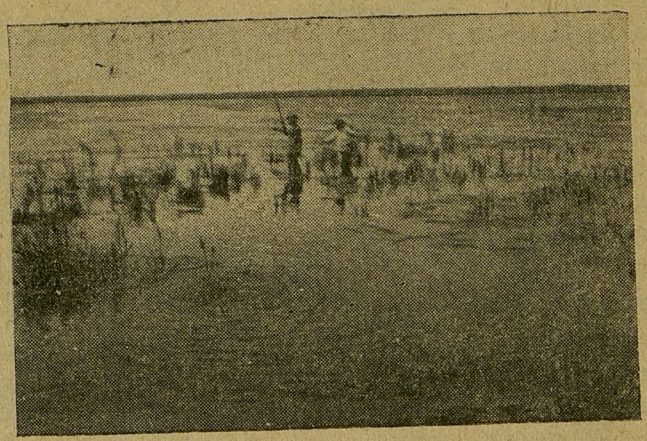


Рис. 3. Артезианский пруд западней д. Счастливцево.

поверхности, площадью в несколько десятков гектаров, пестрела от проросшей до поверхности хары водоросли. Глубина, по свидетельству удильщиков, лишь немногим превышает метр. Тем не менее здесь прекрасно существует *карп*, свободно перезимовывая. За мое недолгое пребывание удильщики выловили несколько мелких *коропков* и указывали, что попадаются экземпляры и в несколько фунтов.

Из птиц здесь обычны *черные крачки*. На противоположном берегу наблюдали за нами *серые цапли* (*Ardea cinerea*) и в отдалении *журавли* (*Grus virgo*).

Отсюда дорога проходит среди полынной степи, над обрывистым (10-15 м.) берегом Сиваша. С края обрыва то-и-дело взлетали *сизоворонки*.

Остров Куянлы отделен от стрелки мелким проливом Сиваша, через который устроена насыпная дорога. В прилежащей к острову половине насыпь переходит в свайный мост и лишь на протяжении 15-20 м прорыт канал для регулировки течений, через который ходит паром.

Поверхность острова возвышается над уровнем Сиваша на 25-40 м. Благодаря особенностям климата и почвы полевые культуры удаются с трудом, поэтому надо приветствовать инициативу колхоза д. Куянлы ко все большему переходу на животноводство; о хорошей базе для последнего красноречиво говорила могучая скирда сена. Имеется ого-

род, питающийся водами артезиана. Сам остров в орнитологическом отношении мало интересен. Обычны здесь *тиркушки (Gl. melanoptera)*, по словам жителей нападающие на поля проса, почему им и дано название „просяники" (это название распространено по всей стрелке). Интересны небольшие островки, расположенные к югу от него, в 2 км. На одном из них находится артезиан, неизвестно для какой цели пробитый; благодаря ему, здесь образовалось небольшое болото и весь остров зарос обильным тростником. Последний, правда, порядком помят группой лошадей, перевезенных сюда на даровой корм.

На опушке тростника по Сивашу бродило много *шилоклювок, куликов-сорок, травников*. Большими стаями перелетали *зуйки* (*Aeg. cantianus*). Неожиданно вспархивали *чирки, крыжни, чибисы, кроншнеп, фифи*. В воздухе носились *крачки, чайки* (*Larus cachinnans, L. melanocephalus*). В тростнике много *индийских камышовок (Acrocephalus agricola)*, первоначально мною неузнанных, так как я впервые видел их в Крыму. Обычны *черноголовые трясогузки*, причем одну с явственно белой полосой над глазом я добыл. Повидимому, последняя является лишь возрастной формой *M. melanocephala* Mich. Поражало огромное количество *ящериц* (*L. agilis*).

На соседнем островке восседала целая колония бакланов (*Phalacrocorax sp.*), *пеганок* и др., однако, наступавший закат солнца заставил меня пуститься в обратный путь, тем более, что приходилось идти по топкому дну Сиваша по колено в воде.

Добравшись до берега и оглянувшись назад на островок, я заметил, что к нему со стороны Чонгарского полуострова пристала лодка, повидимому, собираясь здесь заночевать. Как выяснилось потом из расспросов, вышеописанный островок является местом промысла яиц для Чонгарских жителей. Больше всего прельщают браконьеров яйца крупной чайки-хохотуньи, кряквы, чибисов и др.; совершенно ясно, что при этом не щадятся и молодые птицы. Таким образом и этот оазис, столь благоприятный для размножения водоплавающей дичи, самым хищническим образом разоряется человеком.

Возвращаясь на другой день с острова Куянлы, я миновал соляной промысел, расположенный на восточном берегу озера, и поехал вдоль железнодорожного полотна, продолженного от Геническа к Соляному промыслу.

Вскоре я добрался к Геническому проливу.

В настоящее время через этот пролив существует только железнодорожный мост. Деревянный мост, существовавший ранее и служивший для гужевого сообщения, разрушен во время гражданской войны. Теперь о его существовании свидетельствуют лишь торчащие из воды остатки свай. Переправа подвод производится при помощи парома.

О самом проливе я уже упоминал вначале, хочу здесь лишь несколько подробней остановиться на его влиянии на Сиваш и на

ихтиофауне последнего. Конечно, в мою задачу не входило гидробиологическое изучение, поэтому я могу ограничиться лишь сведениями, добытыми из расспросов местных жителей. Уже подъезжая к проливу сразу обращает внимание флотилия рыбацких лодок, выстроившихся вдоль пригородного берега пролива, что указывает на действительно большое развитие рыбного промысла в районе Геническа. Рыболовство здесь развито преимущественно в проливе, в прилегающем северном участке Сиваша и Утлюкском лимане. В наибольшем количестве ловится *бычок* (*Gobius melanostomus, G. batrachocephalus* и др.). второе место занимает маломерная *кефаль* (чулара), ежегодно заходящая в Сиваш в апреле—мае и выходящая обратно в сентябре—октябре. Большое значение в промысле имеет *глосса* (*Pleuronectes flesus*), нерестящаяся в Сиваше так же, как и *калкан* (*Bothus torosus*), вылавливаемый, однако, в значительно меньшем количестве. Через пролив в Сиваш и обратно мигрируют, кроме того, *барабулька, хамса* и *ставридка*, также служащие предметом промысла. По словам рыбаков, в проливе ловится также *шемая* (селява), но промысел ее сосредоточен в районе Геническа больше в море у о. Бирючьего и по берегам Арабатской стрелки. Никаких указаний о захождении шемаи в Сиваш я не нашел.

Хотя, как сказано, главная цель моей поездки была орнитологическая и охотоведческая, однако, я считаю своим долгом высказаться и по вопросу о возможности рыбоводства в Сиваше (собственно, использование его для нагула чулары). Последний вопрос обсуждался в периодической печати („Красный Крым“) в текущем году, а также поднимался в планирующих организациях Крыма. В первую очередь необходимо выяснить гидрологические возможности. По литературным источникам соленость в Сиваше и прилегающих к Геническу участках моря распределяется следующим образом: Азовское море 1,0%; [1] Утлюкский лиман и Генический пролив до 1,1%; Сиваш в северной части, прилегающей к проливу, от 1,3% до 4,0%; дальше к югу (в воротах) от 2,7 до 5,1%, доходя на южной оконечности Сиваша у д. Тохтаба до 16,0%. Северный участок Сиваша и теперь является, как упомянуто, местом интенсивного промысла бычка, камбалы, кефали, которая выносит соленость до 5% (Ю. Ю. Марти). Помимо этого, кефаль необычайно хорошо выносит малое содержание кислорода, довольствуясь количеством в 2,3 куб. см на литр; молодь переносит даже присутствие сероводорода. Из сказанного ясно, что если бы удалось понизить соленость южных участков Сиваша даже наполовину, то уже при этих условиях в них могла бы заходить молодь кефали. Учитывая то обстоятельство, что молодь для нагула пользуется исключительно мелководными, лиманного характера, участками моря, то

[1] Ю. Ю. Марти. Биологические основы кефального промысла на Кубани и Черноморье. „Тр. Аз.-Чер. Н. Рыбохоз. Ст.“. В. 4. 1930 г.

с опреснением Сиваша площадь нагула увеличится на тысячи гектаров. Это несомненно сильно повысит промысел кефали не только в местном рыбопромысловом районе, но и во всем Азовско-Черн. бассейне. Чтобы достигнуть опреснения Сиваша в южной части, выдвигается проект прорытия канала в южной оконечности Арабатской стрелки. Этот канал, конечно, должен быть достаточно широк. Ускорить циркуляцию воды можно прорытием другого канала в средней части стрелки, тем более что здесь достаточно лишь углубить канаву (т. наз. „Переправа"), которая соединяла в прежние времена Азовское море и Сиваш. В целях изолирования остальной западной соленой части Сиваша возможно потребуется сооружение дамбы на месте Чонгарского моста.

Однако, в случае опреснения Сиваша и превращения его в рыбоводный бассейн (кефаль, бычок, барабулька, камбала) неминуемо пострадают соляные промыслы, расположенные в южной оконечности стрелки. Правда, в Крыму, помимо этой части Сиваша, много неисчерпаемых резервуаров соли, но утеря хорошо организованного промысла, каковым является упомянутый, само по себе является крупным материальным ущербом. И прежде чем приступить к выполнению обсуждаемого проекта, необходимо более тщательное изучение выгод и ущерба, которые принесет его осуществление.

Теперь перехожу к краткой фаунистической характеристике Арабатской стрелки. Состав фауны последней типично крымский. Здесь не найдено ни одного вида, который не известен был бы в Крыму. В этом отношении, конечно, характерны грызуны (садовая мышь), рептилии, амфибии. В отношении птиц лишь некоторые виды сравнительно редки в остальной части Крыма: 1) *черноголовая чайка* (Тамак, Евпатория); 2) *турухтан* (в Тархан-Сунаке); 3) *лысуха*; 4) *индийская камышовка*, указана для Тамака. Особенный интерес вызывают *поганки* (*P. cristatus*) и *нырок* (F. *nyroca*). Предположить, чтобы они гнездились на Арабатской стрелке, трудно, и нет сомнения, что они заплывают даже до южной оконечности стрелки с острова Бирючьего, где они указываются как гнездящиеся.

Таким образом, состав фауны подтверждает вполне естественное предположение о заселении стрелки со стороны Крыма. Повидимому, даже *жаба* (*B. viridis*) и *лягушка* (*K. ridibunda*) также являются крымскими переселенцами, в противном случае можно было бы предположить, что на стрелку проникли бы *серая жаба* (*B. vulgaris*), *жерлянка* (*B. igneus*), *чесночница* (*P. fuscus*) и другие.

С экологической стороны стрелку можно характеризовать в двух ее частях: южной—сухой, без пресной воды, и северной—с наличием пресных водоемов, болотной и древесной растительности. В средней части стрелка имеет промежуточный и несколько особый характер. Южная часть, бедная растительностью, как показывает учет, характе-

ризуется, как руководящими формами, 1) *пеганкой*—35%, 2) *чайкой-хохотуньей*—12%, 3) *короткопалым жаворонком*—11%.

В отношении остальной фауны в южной и средней части интересно обилие *ящурок* (*Eremies arguta*). Нигде в Крыму в таком обилии мне их не приходилось встречать.

В промежуточной средней части стрелка характеризуется лучшим развитием травянистой растительности, первыми древесными насаждениями. Из птиц в качестве характерных форм интересно наличие *степного* и *полевого жаворонка* (у хут. Шакливского) и как переходные формы к северной части—*чибис*, *травник*, *кроншнеп* и *тиркушка*. Северная часть от д. Чокрак и выше, конечно, отличается большим богатством фауны: здесь из птиц, кроме степных обитателей, ранее встречаемых, находим много водоплавающих, из которых особо надо отметить благородных уток—*крякв* и *чирков*, в обилии гнездящихся на прудах и болотах; также *турухтанов*, *чибисов*, *тиркушек*, *лысух*. Много обитателей садов: *синица*, *иволга*, *зеленушка*, *щегол*, *сорокопуты*. Интересно наличие *сороки* (хут. Арталан). Большим разнообразием отличается и остальная фауна: много *мышей* (*M. musculus hortulanus*), *зеленая жаба*, *лягушка*, кроме обыкновенного ужа по указанию жителей, начиная от д. Чокрак и северней, есть *гадюка*, *желтобрюхий полоз*. Но зато здесь гораздо меньше *ящурок*. Конечно, своему разнообразию и богатству фауна северной части стрелки всецело обязана подземным водам, вызванным человеком из глубины 100-200 метров. По свидетельству старого колхозника деревни Куянлы первые артезианы на стрелке были пробиты лет 30-40 назад, т. е. ок. 1900 года. До этого на всей стрелке, по словам старика, не было ни пресной воды и ни одного деревца. Он был одним из первых, заложивших на стрелке сад.

Теперь перехожу к некоторым соображениям хозяйственного и экономического характера.

Бросается в глаза непроизводительная трата воды мощных артезианов (см. фото № 2 и № 3), изливающих воду на поверхность земли. При правильном использовании для целей орошения можно было бы вокруг них создать богатые огородные и садовые культуры. Для современного коллективизированного сельского хозяйства это весьма легко осуществимо, и пора на это обратить внимание. Правда, использование воды для целей орошения поведет к усыханию прудов, являющихся местом гнездования охотничье-промысловых птиц. Однако, некоторые артезианы с прилегающими прудами (больш. Чокракский), расположенные среди солончаков, могут быть сохранены, как резерваты дичи. В первую очередь к таким относится тростниковый островок у острова. Куянлы По отношению к ним в задачу охотничьих организаций входит полная охрана их. Безусловно преступно допускать стрельбу птиц в разгар гнездового периода, как это имело

место в районе Чокракского сельсовета. По составу орнитофауны и богатству ее эти пруды являются редкими уголками Крыма и заслуживают охраны и с фаунистической точки зрения. Серьезные усилия надо предпринять для ликвидации грабежа гнезд. Так как это имеет место не только со стороны подростков (д. Чокрак), но и является особым промыслом чонгарских жителей, то в первую очередь ликвидацией этого безобразия должны заняться охотничьи организации путем выявления этих лиц и применения соответствующих мер. В отношении подростков надо опять-таки действовать через охотников-родителей и через школьное воспитание.

Некоторые пруды, расположенные среди населенных мест, безусловно могут служить для карповодства. Правда, последняя задача несколько теряет актуальность, ввиду близости естественного рыбного бассейна.

В заключение приношу благодарность профессору Ивану Ивановичу Пузанову за многие указания и материальную поддержку, как заведывающего секцией зоологии Крымского научно-исследовательского ин-та краеведения. Также обязан благодарностью Т. С. Цыриной за многие определения растений.

8/VI-31 г. Симферополь.

Отчет о деятельности Крымского научно-исследовательского института за 1928/29 год

В исполнившемся году Крымский научно-исследовательский институт вступает в 4 год своего существования. Жизнь Ин-та в истекший год ознаменовалась двумя крупными переменами, во-первых, это был первый год существования института на местном республиканском бюджете; во-вторых, при нем было открыто новое Отделение гуманитарных научных дисциплин в составе следующих секций (кафедр): Татарского языка и Культуры, Истории и Археологии, Этнографии и Антропологии. В это же отделение переведена ранее существовавшая в Институте секция экономики; формирование отделения происходило уже в текущем году.

I. Штат Института имел следующий состав: действительных членов штатных—8, сверхштатных—3, научных сотрудников I разряда штатных—13, сверхштатных—2, научных сотрудников II разряда штатных—нет, сверхштатных—1, аспирантов—2 и технический секретарь—1. Указанный персонал распределялся по секциям (кафедрам) следующим образом:

По секции Астрономии—д. чл. Г. Н. Неуймин, научн. сотруд. I разр. Е. Ф. Скворцов.

По секции Физики и Геофизики—д. чл. И. И. Тихановский, научн. сотруд. I разр. Вл. Г. Кастров.

По секции Энергетики—д. чл. (сверхштатный) М. Л. Франк.

По секции Минералогии и Петрографии—д. чл. С. П. Попов, научн. сотрудник I разр. П. М. Мурзаев.

По секции Геологии—д. чл. П. А. Двойченко, аспирант В. П. Попова.

По секции Почвоведения—д. чл. Н. Н. Клепинин, научн. сотруд. I разр. А. А. Танатар.

По секции Химии—д. чл. Д. П. Турбаба, научн. сотруд. I разр. П. Т. Данильченко, научн. сотруд. II разр. (сверхштат.) М. И. Равич, аспирант С. С. Синани.

По секции Биологии и Гидробиологии—д. чл. В. Н. Никитин и сверхштат. д. чл. А. Г. Гурвич, научн. сотрудн. I разр. А. М. Карпас и М. А. Галаджиев.

По секции Зоологии—д. чл. И. И. Пузанов, научн. сотруд. I разр. В. К. Попов, сверхштатн. научн. сотруд. II разр. Я. Я. Цееб.

По секции Физиологии растений — научн. сотруд. I разряда С. М. Манская и Е. М. Попова.

По секции Ботаники—сверхштат. д. чл. Е. В. Вульф, науч. сотруд. I разр. С. Л. Стрелин и Т. П. Зиновьева.

По секции Экономики—научн. сотруд. I разр. Г. А. Максимович и (сверхштат.) А. Д. Петровский-Ильенко.

Правление Ин-та состояло из директора проф. С. П. Попова, члена правления Г. П. Вейсберга и ученого секретаря проф. И. И. Пузанова. Техническим секретарем состоял А. В. Зеленин.

II. Бюджет Ин-та выражался в следующих цифрах:

Зарплата (включая соцстрах и местком) . . .	18 640 руб. 50 коп.
Админ.-хоз. расходы	515 „ „ „
Научные расходы	3 000 „ „ „
Экспедиции	525 „ „ „
Издательство	1 300 „ „ „
Оборудование	1 660 „ „ „
	25 640 руб. 50 коп.

Кроме того, Институтом было получено по постановлению Совнаркома 1 750 руб. на обследование крымских минеральных источников, на каковую цель Южкурупр ассигновал еще 1 000 руб. Главнаукой было ассигновано на экспедиционную работу 800 руб.

III. Оборудование кафедр в силу незначительности кредитов, отпускаемых Институту, производилось лишь в очень незначительном размере, тем не менее Институтом был приобретен ряд ценных научных приборов—большой микроскоп Рейхерта для кафедры Физиологии растений и рабочий микроскоп для кафедры Зоологии, микроскоп фирмы Рейхерта для кафедры Биологии, аппарат для перегонки плавиковой кислоты, ручной спектроскоп для кафедры Минералогии, много химической посуды, частью заграничной, для кафедры Химии и Минералогии, электрические печи, микрофотографический аппарат и др.

IV. Общая библиотека Института в обмен на труды Института получила в отчетном году около 270 экземпляров книг и журналов. Всего в библиотеке числится 814 экз. (более 400 названий). Кроме того, отдельные секции из сумм, отпускаемых на научные расходы, приобретают наиболее необходимую литературу. Всего по кабинетам числится 410 экземпляров книг и журналов. Библиотека каталогизирована.

V. Научная работа действительных членов и научных сотрудников Института велась в следующем направлении:

1. **По секции Астрономии.** Основной работой д. чл. Г. Н. Неуймина является исследование движения периодической кометы Neuimin II, наблюдения, вычисления, произведенные в прошлом году и текущем

году, являются достаточными для того, чтобы лечь в основу окончательного точного определения действия на комету планет Юпитера, Сатурна, Земли, Марса и Венеры за период 1916—27 г. Полученные от Института небольшие средства на вычислительную работу дали возможность продвинуть вычисление и приступить к концу отчетного года к самому определению окончательных возмущений. Сверх этой теоретической работы д. чл. Неуйминым велась и практическая работа на Мальцовском астрографе Симеизской обсерватории, главным образом, в области малых планет. Получено 178 снимков неба с экспозицией в среднем по 1 ч. 50 м. На этих снимках измерено и редуцировано 205 положений 175 известных планет и 54 положения 29 вновь открытых планет. Из открытых в прошлом году новых планет 2 получили нумерацию: 1928 Ra и 1928 PD (№№ 1 099 и 1 110).

2 августа 1929 года была открыта фотографическим путем новая комета 1929 b, слабее 14-й величины. Комета оказалась периодической, с периодом около 11 лет и с перигельным расстоянием 2,1.

Научный сотрудник Е. Ф. Скворцов работал на Симеизской обсерватории по фотографированию и определению положений малых планет, причем им была открыта новая малая планета, зарегистрированная Берлинским вычислительным институтом символом 1929 PF, для нее вычислена из трех наблюдений приближенная орбита; вычислена также орбита планеты 1928 ST, открытой в прошлом году Неуйминым.

2. **По секции Физики**. Помимо текущей работы по Оптической станции, членами секции за отчетный период были выполнены следующие работы: И. И. Тихановский занимался: а) изучением крымских землетрясений, произведены определения положения эпицентра для ряда землетрясений 1928/29 гг. и определена глубина залегания очага, которая оказалась равной 29 км: б) при участии Б. М. Эйдельсона были произведены предварительные измерения радиоактивности следующих крымских минеральных источников: Аджи-Су, Катырша-Сарай у дер. Пычки, Сеит-Эли у Алексеевки; в) совместно с Р. А. Аллик произведено по поручению Крымдортранса исследование Грозненского бензина; г) по просьбе ряда организаций и учреждений производились долгосрочные и краткосрочные предсказания погоды; д) по поручению правления ЮЖД приступлено к составлению программы наблюдений для организуемых в Джанкое и Полтаве станций для изучения видимостей ж.-д. сигналов; е) по просьбе Южкурупра даны указания относительно постановки наблюдений по атмосферной оптике на метеорологических станциях этого учреждения; ж) обнаружено наступление с июня 1929 года оптической аномалии атмосферы; з) произведены исследования влияния протяженности поля зрения поляриметра на измеряемую величину поляризации неба.

Научный сотрудник Вл. Г. Кастров произвел: а) систематическое

исследование только что указанного явления; б) произвел сравнение вычисленных различными авторами значений коэффициентов прозрачности абсолютно чистой и сухой атмосферы и вывел новые значения этих коэффициентов: в) произвел теоретическое исследование влияния размеров частиц водяного пара на мутность атмосферы.

Программа наблюдений на Оптической станции пополнилась наблюдениями над самомутностью небесного свода и земным лучом. Станцией установлена связь с Бюро погоды САСШ, Обсерваторией в Авроза (Швейцария) и Давосе, Геофизическим институтом в Львове, Средне-Азиатским метеорологическим ин-том и др. учреждениями.

3. **По секции Химии.** Химическая лаборатория Института в истекшем году, под руководством д. чл. Д. П. Турбаба в составе научных сотрудников П. Т. Данильченко, М. И. Равича и С. С. Синани вела работу по чистой и прикладной химии в соответствии с задачами, возлагаемыми на нее хозорганами и научными учреждениями Крыма и Ленинграда. Лаборатория продолжала свою работу по изучению соляных озер и, главным образом, их иловых отложений, по изучению Черного моря, по разработке способов переработки брома в бромные соли, по изучению физико-химических свойств некоторых крымских глин и глиноподобных веществ.

Одновременно велись работы по изучению сплавов магния и церия и соединения этих металлов со ртутью.

Лабораторией исполнялись работы по заданиям машиностроительного завода, „Углелед“, Крымсольтреста, завода „Кость“ и др. учреждений.

Лаборатория принимала участие в исследовании минеральных источников Крыма.

Сотрудники кафедры М. И. Равич и С. С. Синани летом 1929 года работали в Научно-исследовательской станции на Майнакском озере.

4. **По секции Минералогии и Петрографии.** Д. чл. С. П. Поповым велись следующие работы: а) продолжались ведущиеся в контакте с Геолкомом РСФСР работы по изучению генезиса и химического состава керченских железных руд, структуры болитовых образований, рудных минералов и т. д.. В работе принимали участие Е. Ф. Белевич, Е. Н. Дахнова и А. И. Зайцева; б) по поручению Крымплана производил геохимическое и геологическое обследование крымских минеральных источников (источники Аджи-Су, Катырша-Сарай, Сеит-Эли и др.), работа велась при участии Э. Ф. Штейнванда и Е. Ф. Белевич; в) обследовал месторождения известкового шпата на г. Кастели и в восточных частях Яйлинского массива; г) продолжал изучение продуктов выветривания известняков; д) продолжал изучение контрактовых явлений и процессов минералообразования в окрестностях Симферополя; е) производил при участии Э. Ф. Штейнванда

и Е. Ф. Белевич минералогические исследования на Керченском полуострове, причем были обнаружены месторождения борнокислых минералов.

Научный сотрудник П. М. Мурзаев производил: а) по поручению Горного промтреста изучение красящих глин в разных местах Крыма и б) продолжал работы по исследованию кварцов Крыма.

5. **По секции Геологии**. Д. чл. П. А. Двойченко продолжал работы по гидрогеологии. Кроме того, по общим вопросам тектоники Крыма, по изучению четвертичных отложений. Под его руководством производились раскопки пещер близ деревни Чокурча, давшие весьма богатый материал по палеонтологии и исторической археологии.

6. **По секции Почвоведения**. Д. чл. Н. Н. Клепинин: 1) по предложению Отдела землеустойства Крымнаркомзема в ноябре—декабре 1928 г. осмотрел земли, предназначенные для устройства зерносовхозов, составлены на основании имевшегося материала метеорологические обзоры, описание почв, проредактировал составленное агрономом Д. А. Корвацким ботаническое описание и составил почвенные карты; 2) по предложению того же отдела составил инструкцию для оценки почв; 3) по предложению Государственного почвенного ин-та организовал экспедицию для детального обследования зерносовхозов в Симферопольском и Феодосийском районах. Карты (в масштабе 1/42 000) составлены, собранный материал обрабатывается; 4) организовал почвенное обследование района Кадышской тракторной колонны в Евпаторийском районе, силами присланных 1 МГУ практиканток Власовой и Трусовой. Практику по агрономической химии удалось организовать для них в с.-х. лаборатории НКЗ; 5) по поручению Организационного бюро по созыву 11 Международного конгресса почвоведов сделал сообщение в Крымплане и приступил к собранию образцов в монолитах для выставки при конгрессе; 6) благодаря возможности при этих работах выезда во многие места Крыма приступил к составлению детальной почвенной карты Крыма, где на части ее удалось разграничить „черноземы мощные“ от „черноземов карбонатных“; 7) описал некоторые образцы почв Опытной станции для последующей работы по определению бактериального населения в них (работа ведется кафедрой физиологии растений Н.-и. ин-та).

Научный сотрудник А. А. Танатар работал над собиранием образцов почв (монолитов) в разных районах Крыма.

7. **По секции Биологии**. Д. чл. В. Н. Никитин: 1) изучал сезонные миграции планктонных организмов в Черном море; 2) обрабатывал материалы по пресноводному планктону южного берега Крыма, (группы *Copepoda* и *Cladocera*); 3) вел экспериментальное изучение некоторых вопросов, связанных с проблемой взаимоотношений окружающей среды и организмов.

Научный сотрудник А. М. Карпас: 1) вел экспериментальные

работы по митогенетическим лучам и в частности по вопросу о связи люберкюновых желез с митогенетическими лучами; 2) продолжал работу по изучению возрастной смены глаз у *Pecten*.

Научный сотрудник М. А. Галаджиев: 1) продолжал опыты по бесполому размножению инфузорий *Paramaecium* без коньюгации. Опыты ведутся уже более 20 лет. К декабрю 1929 г. уже получено около 7400 поколений; 2) вел исследования над влиянием некоторых физико-химических факторов на морских *Protosoa*. Выяснен факт существования ряда анаэробных форм в среде с содержанием сероводорода.

В отчетном году при кафедре Биологии некоторыми студентами-специалистами и окончившими Педагогический институт велись специальные работы по вопросам гидробиологии и биологии.

Работы кафедры велись в тесном контакте с работами кафедры Зоологии и Севастопольской биологической станцией. Кроме того, связь с планирующими хозяйственными органами выражалась в ряде консультаций по вопросам рыбных и устричных промыслов и вопросам, связанным с экспортом.

8. **По секции Зоологии.** Д. чл. И. И. Пузанов: 1) работал по орнитологии Крыма, закончив составление критического карточного каталога у крымских птиц и составив для некоторых отрядов определительные таблицы; 2) работал по определению ископаемых остатков млекопитающих в коллекциях Центрального музея Тавриды. Описание ископаемой кошки ледникового возраста помещено в „Трудах Исследовательского института".

Научный сотрудник В. К. Попов работал по регенерации сцифистом у медузы *Aurelia aurita*.

Научный сотрудник Я. Я. Цееб: 1) производил систематические наблюдения над орнитофауной окрестностей Симферополя; 2) обрабатывал статистический материал по Крымской шемае, собранный за лето.

Кроме того, при содействии студента Гордеева продолжались систематические гидробиологические наблюдения над Симферопольскими ставками и организованы наблюдения над Альминским ставком при участии наблюдателя НКЗ Скорюхова. К сожалению, благодаря отъезду Гордеева и Скорюхова наблюдения эти прерваны.

9. **По секции Ботаники.** Научные сотрудники Т. П. Зиновьева и С. Л. Стрелин вели следующие работы: 1) изучение распространения и исследование дикорастущей *Valeriana officinalis* в Крыму; 2) исследование и изучение распространений по Крыму лекарственных растений; 3) исследование заражения пшеницы мокрой головней по районам Крыма; 4) изучение наиболее радикальных мер по борьбе с паршей яблонь и груш; 5) изучение сравнительного действия противоголовневых средств на озимых посевах.

10. **По секции Физиологии растений.** Научными сотрудниками

С. М. Манской и Е. М. Поповой закончена работа „Исследование превращения пластических веществ в некоторых древесных породах в Крыму"; 2) продолжалась работа по исследованию участия ферментов в превращении веществ в период покоя; 3) проведена большая часть работы по микробиологическому исследованию почв Крымской областной опытной станции. Работа проводится по предложению Станции. Исследования ведутся согласно новым методам Виноградского, главным образом, учет азотфиксирующих бактерий как на количество, так и на активность.

11. **По секции Экономики**. Научный сотрудник Г. А. Максимович приготовил к печати статью „Некоторые особенности экономики Крыма".

Работал над вопросом по экономическому районированию Крыма.

VI. На экспедиционную летнюю работу Ин-том было получено 520 руб. по местному бюджету и 800 руб. от Главнауки—всего 1 320 руб. Эти, хотя в общем небольшие, средства все же дали возможность Ин-ту развить свою деятельность в этом направлении более широко, чем в предыдущие годы. Кроме того, некоторые экспедиции были связаны с работами по исследованию минеральных источников, на которые были ассигнованы особые средства.

1. По секции Физики И. И. Тихановский совершил ряд поездок для определения радиоактивности минеральных источников.

2. По секции Химии научный сотрудник М. И. Равич совершил поездку на Керченский полуостров для сбора материалов по сопочным грязям.

3. По секции Минералогии и Петрографии д. чл. С. П. Попов: а) совершил ряд поездок в центральные части Крыма и на Керченский полуостров в связи с изучением минеральных источников; б) сделал два пересечения Яйлинского хребта—на Караби-Яйле и в области Роман-Коша—для сбора материалов по продуктам выветривания известняков; в) экскурсировал на горе Кастели и на Южном берегу между Алуштой и Гурзуфом для сбора коллекций; г) совершил экскурсию по Коккозской долине для ознакомления с месторождениями зеленых глин; д) совершил ряд поездок в окрестностях Симферополя.

Научный сотрудник Мурзаев совершил многочисленные поездки в юго-западной части Крыма, работал по заданиям Горнопромтреста по изучению глин.

4. По секции Геологии д. чл. П. А. Двойченко летом работал по раскопкам пещер у дер. Чокурчи и совершил многочисленные поездки в разные места Крыма для гидрогеологических работ по заданиям различных учреждений Крыма.

5. По секции Биологии д. чл. В. Н. Никитин экскурсировал по Южному берегу для сбора материалов по пресноводному планктону, в районе Ялты—Ай-Петри—Алупки—Симферополя.

6. По секции Зоологии д. чл. И. И. Пузановым и научным сотрудником Я. Я. Цеебом были совершены следующие экскурсии: а) на озеро Донузлав для изучения богатой орнитофауны озера, давшую весьма интересные результаты; б) на Сиваш в области Чонгарского и Тюп-Джанкойского полуострова; в) на Кавказское побережье в области Анапы, Геленджика, Абрау, Криницы и др., повсюду были собраны коллекции, преимущественно, по орнитофауне. Научным сотрудником Я. Я. Цеебом, кроме того, были совершены поездки на Караби-Яйлу для изучения орнитофауны, на Черную речку для добывания материалов по Крымской шемае и вообще по пресноводным рыбам.

7. По секции Ботаники летние экспериментальные работы производились, главным образом, с целью изучения распространения в Крыму рода *Valeriana officinalis*. С этой целью были совершены поездки в следующие районы: а) окрестности дер. Зуи и долину р. Зуйки, б) окрестности Бешуя, в) окрестности Старого Крыма и на гору Агармыш, г) вдоль дороги из Алушты в Бешуй через Заповедник, д) в Бахчисарайский район, в окрестности деревень Пычки, Бия-Сала, Коуш, Стиля.

8. По секции Физиологии растений научными сотрудниками С. Манской и Е. М. Поповой был совершен ряд поездок для изучения распространения и активности рода *Azotobacter*, именно: а) в окрестности станции Джанкой, где был взят ряд образцов почв, б) в Севастополь, откуда были сделаны поездки на судне Севастопольской биологической станции „Ковалевский"; были взяты пробы воды и ила разных мест севастопольских бухт, в) в районе Симферополя в областях почв разного характера как природных, так и обработанных. Кроме того, была совершена поездка в Никитский ботанический сад для сбора материалов по вечно-зеленым растениям.

VII. Научные командировки для участия в съездах или для работы в библиотеках, различных научных учреждениях имели следующие лица: И. И. Тихановский в Ленинград для занятий в библиотеках и в Ялту на всекрымскую научно-врачебную конференцию, на которой делал доклад „Роль Симферопольской оптической станции в деле изучения оптического климата Крыма"; Вл. Г. Кастров в Ленинград для занятия в библиотеках; Г. Н. Неуймин на астрономический съезд, где делал доклад о работах по определению орбиты кометы *Neuimin* II; С. П. Попов в Ленинград, где делал доклад в Геологическом комитете о крымских минеральных источниках; П. А. Двойченко в Ленинград и Москву, где делал доклады в Геологическом комитете и Институте Прикладной минералогии о своих работах; П. Т. Данильченко и М. И. Равич в Москву и Ленинград; А. М. Карпас дважды ездил в Москву для работы в Гистологическом институте 1-го МГУ.

VIII. Совет Института имел в истекшем году 14 заседаний. На заседаниях, кроме рассмотрения текущих дел, заслушивались научные доклады и производились выборы кандидатов в действительные члены и научные сотрудники. Были заслушаны следующие доклады:

а) Научные: И. И. Тихановского—О съезде германских естествоиспытателей и врачей в Гамбурге; его же—Об оптической и Сейсмической станциях, его же—Результаты наблюдений над сейсмической деятельностью в Крыму; П. М. Мурзаева—О некоторых минералах Крыма; В. К. Попова—О регуляции *Aurelia aurita;* Е. Ф. Скворцова—О течениях в Черном море; И. И. Пузанова—Об исследовании ихтиофауны крымских рек, произведенном Я. Я. Цеебом, и новых видах из времен палеолита; М. И. Равича—О происхождении лечебной грязи; П. А. Двойченко—О раскопках в Чокурчинской пещере.

28 мая состоялось соединенное заседание Научно-исследовательского Института с Научной ассоциацией врачей с докладом А. М. Карпаса—О третьем источнике митогенетических лучей при переваривании белков.

б) По организационным вопросам: а) директора Института—О пятилетнем плане работ Института; его же—о положении вопроса о восстановлении Университета в Крыму; б) ученого секретаря—о проекте нового устава Института.

После учреждения секции Гуманитарных знаний, кроме общих заседаний Совета, имели место также отдельные заседания секций для предварительного обсуждения касающихся их вопросов.

IX. Печатные труды. В истекшем году вышел из печати 2-й выпуск второго тома „Трудов" Института, в которых помещены следующие статьи:

1. Е. Ф. Скворцов. К вопросу о течениях в Черном море.
2. И. И. Тихановский. Симферопольская сейсмическая станция.
3. П. Т. Данильченко и Чигирин Материалы по химии Черного моря. 1. Азот и его соединения.
4. П. Т. Данильченко. Меркурид магния.
5. М. И. Равич и С. С. Синани. К вопросу о происхождении лечебной грязи в бассейнах, обслуживающих Майнакскую лечебницу.
6. П. М. Мурзаев. О датолите и десмине с г. Карадаг.
7. С. М. Манская и Е. М. Попова. Исследования превращения пластических веществ в некоторых древесных породах в Крыму.
8. Т. П. Зиновьева. Очерк растительности р. Качи.
9. В. Н. Никитин. Влияние температуры на сезонные вертикальные миграции зоопланктонов в Черном море.
10. В. К. Попов. Очерки по органической регуляции *Aurelia aurita.*

11. И. И. Пузанов. Дикая кошка в дилювиальной фауне Крыма.
13. Я. Я. Цееб. Предварительные итоги изучения ихтиофауны крымских речек.

Небольшие суммы, получаемые по бюджету Института на издательство, не позволяют Институту развить последнее в сколько-нибудь значительной степени. В общем, Институт может выпустить не свыше одного номера журнала в год.

Помимо журнала, сотрудниками Института были помещены следующие статьи в других журналах: И. И. Тихановским. 1. Bemerkung über die Abhängigkeit der maximalen Himmelspolarisation von Sonnenhöhe. Met. Zeit. 1928. 2. Optische Station in Simferopol. Met. Zeit. 1928 г. 3. Теория поляризации яркости небесного света для абсолютно-чистой атмосферы. Изв. Кр. Пед. института, 1928 г. Вл. Кастровым. Прозрачность абсолютно-чистой атмосферы для солнечной радиации. Изв. Кр. Пед. института, 1928 г. П. Т. Данильченко и М. И. Равич. К вопросу об обмене веществ в Черном море. Записки Кр. общества естествоиспытателей, т. XII. П. Т. Данильченко. Сплавы магния с ртутью. Ж.-Р. Физ.-хим. о-ва XII. С. П. Попов. Грязевые вулканы, в журнале „Природа". Г. Н. Неуймин. Photographische Aufnahmen von kleinen Planeten in Simeis. Beobachtungszirculare d. Astronomischen Nachrichten 1928. Neue Kometen 1929 г. и др. А. М. Карпас. в Biologisch. Zeitschrift.

X. Популяризационная деятельность сотрудников Института выражалась в помещении статей общедоступного характера в газете „Кр. Крым" (И. И. Тихановский, В. Никитин). А. М. Карпас поместил ряд статей в популярном журнале „Искры Науки". Чтение лекций по различным вопросам (П. А. Двойченко, Вл. Кастров, И. И. Пузанов, Е. М. Попова и др.). К сожалению, недостаток средств на издательство не дает возможности Институту развить достаточно свою деятельность в этом направлении.

XI. Также совершенно неудовлетворенной является потребность Института в аспирантах. В течение всего своего существования Институт постоянно хлопотал перед Главнаукой об учреждении мест штатных аспирантов, однако, все эти усилия не увенчались успехом; между тем, отсутствие платной аспирантуры лишает Институт возможности привлечения в его состав молодых работников из числа лиц, оканчивающих местный вуз, которые уже в период студенчества принимают участие в работах Института. Отсутствие платных аспирантур, несомненно, является одним из наиболее тяжелых тормозов, затрудняющих развитие Института.

XII. В конце истекшего года Институт начал вести переговоры о ступлении в социалистическое соревнование с Северо-Кавказским исследовательским институтом и исследовательским институтом Нижнего Поволжья (в Саратове). К настоящему моменту переговоры закончены

и договоры подписаны. Таким образом, в предстоящем пятилетии Институт неизбежно должен усилить и развить темп своей деятельности.

В конце своего отчета мы коснемся тех пунктов деятельности И-та, которые возбуждали много критики и тех или иных нареканий на деятельность Института. Мы говорим о связи Института как с другими исследовательскими учреждениями, так и, особенно, с промышленностью и с хозорганами. Указывалось на недостаточную связь Института с таковыми органами, и даже был выдвинут вопрос о создании в Крыму особого практического Института для обслуживания промышленности. Обсуждению этого вопроса были посвящены особые заседания из представителей заинтересованных учреждений, организованные Крымпланом. Связь у Института с промышленностью, несомненно, есть и, если она, может быть, является недостаточной, на это есть много причин, лежащих преимущественно вне Института. Во-первых, надо указать, что отдельные члены Института очень широко используются, как научные работники, самыми разнообразными учреждениями; не будем делать персональных указаний: для всех, сколько-нибудь интересующихся научной жизнью Крыма, они известны.

В целом Институт используется гораздо менее, чем мог бы по своему оборудованию и по составу сотрудников. Сам Институт не может брать на себя инициативу крупных работ промышленного значения, не может по размерам своего бюджета, по недостатку средств, т. к. всякие работы прикладного характера требуют больших затрат. Если в чисто научных работах ученый может более или менее, выбирать, останавливаясь на таких темах работ, которые можно осуществить хотя бы небольшими средствами, то в области прикладной это сделать нельзя: здесь темы диктуются требованиями промышленности. Но исполнять поручения — определенные задания Институт может и, можно думать, в большей степени, чем какое-либо другое учреждение в Крыму, т. к. концентрация научных сил, научных работников в нем больше, чем где-либо в Крыму. Равным образом, лаборатории Института имеют в провинциальном масштабе довольно высокую степень оборудованности. Можно надеяться, что раз вопрос об использовании Института промышлениостью привлек к себе общественное мнение, он получит правильное разрешение, одинаково удовлетворяющее как интересы Института, так и промышленных учреждений.

В заключение можно сказать, что, как видно из приведенных в отчете данных, Институт продолжает вести интенсивную работу по изучению природы и производительных сил Крыма. Работа расширяется, захватывая все новые и новые области исследовательской работы и научной мысли. Среди местных научных работников интерес и тяготение к Институту большие. Поскольку возможно по уставу и средствам Института, последний старается объединить в своей среде возможно большее число научных работников края. Новый устав

исследовательских институтов, который на днях должен быть опубликован, между прочим, предусматривает создание из краевых исследовательских учреждений комплексных ассоциаций, объединенных общим планом научной работы. Можно надеяться, что таким путем объединения всех местных научных сил и организаций дело научного изучения Крыма приобретет еще более интенсивный и плодотворный характер

Отчет о деятельности Крымского научно-исследовательского института за 1929/30 год

В 1929/30 г. Крымский научно-исследовательский Институт вступил в 5-й год своего существования.

Состав Ин-та в истекшем году определялся следующим персоналом: действительных членов—7, научных сотрудников 1-го разряда—14, научно-технического персонала—3, административно-технического—4 человека. Кроме штатных сотрудников, при Ин-те числилось: сверхштатных научных сотрудников 1-го разряда—4, научных сотрудников 2-го разряда—3; членов корреспондентов—1, сотрудников корреспондентов—1; 2 аспиранта и 7 временных сотрудников, приглашенных для выполнения работ по специальным заданиям хозорганов.

В истекшем году выбыли из состава Ин-та: действительный член по секции Физики—проф. И. И. Тихановский за смертью; перевелись из Крыма—действительный член проф. М. Л. Франк в Ленинград, научный сотрудник 1-го разряда П. М. Мурзаев—в Ленинград, С. Л. Стрелин—в Саратов, А. Д. Петровский-Ильенко—в Таджикистан, сверхштатный научный сотрудник М. И. Равич и С. С. Синани—в Ленинград.

Правление Ин-та состояло из директора проф. С. П. Попова, ученого секретаря проф. И. И. Пузанова и директора Крымского пединститута—А. Л. Щепотьева Секретарем состоял А. А. Танатар.

Бюджет Ин-та выразился:

	За 1929 г.	За особый квартал	Итого
Зарплата	20 993 р.	4 744 р.	25 737 руб.
Адм.-хоз. расходы	495 р.	85 р.	580 руб.
Операцион. расходы:			
Текущ. и научн. расходы	3 691 р.		
Экспедиции	526 р.	800 р.	6 317 руб.
Издательство	1 300 р.		
Оборудован.	1 660 р.	225 р.	1 885 руб.
Итого	28 655 р.	5 854 р.	39 509 руб.

Кроме того, Ин-том было получено от Сектора науки НКПроса РСФСР на экспедиции 500 р. и субсидии—400 руб.

По своей структуре Ин-т слагается из 14 секций, а именно: 1) Фи-

зики и Геофизики, 2) Химии, 3) Минерапогии и Петрографии, 4) Геологии, 5) Почвоведения, 6) Биологии и Гидробиологии, 7) Ботаники, 8) Физиологии растений, 9) Зоологии, 10) Астрономии и Геодезии, 11) Экономики, 12) Антропологии и Этнографии, 13) Истории и Археологии, 14) Татарского языка и культуры.

Первые 10 секций образуют отделения естественно-исторических и 4 последние—отделение гуманитарных наук.

Научно-исследовательская деятельность Ин-та выразилась в следующем:

1. По секции Астрономии и Геодезии. Действительным членом секции состоял Г. И. Неуймин и научным сотрудником 1-го разряда Е. Ф. Скворцов.

Работа по секции Астрономии и Геодезии велась в отчетном году по разделу Астрономии — научным сотрудником Е. Ф. Скворцовым, выполнены следующие работы, все относящиеся к вопросу исследования движения малых планет:

1. Определение орбиты малой планеты 1928 ST, открытой Г. Н. Неуйминым в 1928 году и после определения получившей № 1123. Напечатано в Известиях Крым. научно-исследоват. ин-та в томе III, вып. 1-й, и в Astronomishe Nachrichten Bd. 237, № 5682.

2. Определение орбиты малой планеты 1929 PF, которая была открыта Е. Ф. Скворцовым в 1929 и после определения получила № 1149.

Напечатан предварительный отчет в Известиях Кр. н.-и. ин-та, т. III, вып. 1-й и в Astronomishe Nachrichten Bd. 240 № 5744.

3. Е. Ф. Скворцовым определены положения следующих малых планет для некоторых по несколько раз:

712 Boliviana, 1031 [1924 RB] Juno, 137 Melibola, 60 Echo, 395 Delia, 20 Massalia, 76 Freia, 334 Chicago, 625 Xenia, 28 Bellona, 103 Hera, 585 Bilkis, 689 Zita, 490 Veritas, 1023 Thomana, 72 Feronia, 1930 PB, 536 Nassovia, 716. Berkeley, 450 Brigitta, 1089 [1927 WB], 1930 QJ-491 Carina, 92 Undina, 152 Atola.

Напечатано в Astronomiche Nachrichten Bd. 239 № 5735, Bd. № 240 № 5740, Bd. 240 № 5752.

4. Е. Ф. Скворцовым открыто 6 новых планет, получивших в Berliner Astronom. Recheninstitut следующий шифр: 1930 OC, 1930 PB, 1930 QJ, 1930 SO, 1930 SP, 1930 RB (последняя независимо от М. Вольфа, открывшего ее несколько ранее в Гейдельберге). Напечатано в Astronomiche Nachrichten Bd. № 239, № 5735 Bd. № 240, № 5740, Bd. 240 № 5752.

В будущем намечается также производство определения силы тяжести в некоторых пунктах Крыма, каковая работа имеет краеведческое значение и значение которой особенно велико, так как Крымский полуостров включен в сеть сейсмических районов.

2. По секции Физики и Геофизики. В состав секции входили: действительный член И. И. Тихановский, научный сотрудник 1-го разряда В. Г. Кастров и научный сотрудник 2-го разряда Б. И. Эйдельсон. Кроме того, при Ин-те состояли 2 наблюдателя т.т. Р. А. Аллик и В. Н. Тихановская.

За отчетный период оборудование секции пополнилось приобретением разных необходимых научных предметов.

Библиотека секции пополнилась книгами и периодическими изданиями, полученными бесплатно на имя Оптической станции от различных лиц и учреждений (11 названий).

Членами секций за отчетный период выполнены следующие работы:

Действительным членом И. И. Тихановским продолжалась работа по изучению крымских землетрясений, производились измерения интенсивности солнечной радиации на южном берегу Крыма как полной, так и отдельно коротковолновой части; по поручению правления ЮЖД разрабатывалась методика наблюдения видимости и была составлена инструкция для наблюдения над видимостью для оптикосигнализационной станции в Джанкое.

Научный сотрудник В. Г. Кастров занимался обработкой результатов экспедиций на Ай-Петри, а также вопросами конденсации водяного пара в атмосфере и методики измерения видимости.

Научный сотрудник Б. М. Эйдельсон занимался вопросами оптики, причем им была выведена на основании квантовой теории света формула Максвелла для показателя преломления, а также вопросами электродинамики (о магнитном поле электрических токов и излучении энергии электрических токов).

Кроме того, им были выведены некоторые соотношения в области молекулярной физики. На Оптической станции продолжались следующие систематические наблюдения: интенсивности солнечной радиации, цвета неба, радиуса и яркости околосолнечного сияния и цвета неба вблизи солнца, видимости Чатырдага, поляризации небесного свода в точке максимума, высоты нейтральных точек.

Кроме того, за отчетный период поставлены следующие наблюдения:

Наблюдения над дальностью видимости и видимостью линии горизонта.

Измерение видимости с помощью прибора Виганда.

Измерение радиации солнца в 3 отдельных частях спектра.

Измерение фиолетовой и ультра-фиолетовой радиаций солнца фото-электрическим методом.

Измерения ночного лучеиспускания земли и атмосферы.

Наблюдения над пепельным светом луны.

В работе Оптической станции ближайшее участие принимали сотрудники Физического ин-та Крымск. научно-исслед. ин-та Р. А. Аллик и В. Н. Тихановская.

Популяризационная работа секции выражалась в том, что действительный член секции И. И. Тихановский являлся редактором отдела „Новости геофизики“ в журнале „Мироведение“ и отдела „Наука и техника“ в газете „Красный Крым“.

Список работ, напечатанных в отчетный период:

I. I. Tichanowsky. Zur Theorie der Messung der Himmelspolarisation. Met. Zs. 1929 г. Heft 11.

И. И. Тихановский. Бюллетень оптич. станции Кр. н.-и. ин-та в Симферополе за 1929 г. „Труды Кр. н.-и. ин-та“, т. III, 1930.

И. И. Тихановский. Некоторые результаты исследования физич. свойств крымского строительного камня. Там же.

И. И. Тихановский. Глубина залегания очага крымских землетрясений. Там же.

И. И. Тихановский. К методике изучения видимости жел.-дор. сигналов при различных состояниях слитности атмосферы. Там же.

И. И. Тихановский. Геофизический центр при Крымск. педагог. ин-те (1924/1929). „Известия Кр. пед. ин-та“, т. III, 1930 г.

В. Г. Кастров. О некоторых систематических погрешностях при атмосферно-поляриметрических измерениях. „Известия Кр. пед. ин-та“, том III, 1930 г. Некоторые выводы из актинометрических измерений на Ай-Петри. „Труды Кр. н.-и. ин-та, т. III, вып. 1, 1930 г.

Б. М. Эйдельсон. Опыт построения квантовой теории света „Известия Крымск. пед. ин-та“, т. III. 1930 г.

Кроме того, проф. И. И. Тихановским была написана и отослана в печать глава „Тепловой бюджет стратосферы“ для „Handbuch der Geophysik“, издаваемой в настоящее время в Германии.

3. **По секции Химии.** Состав секции: действительный член Д. П. Турбаба, научный сотрудник П. Т. Данильченко, временные сотрудники С. В. Пахомов, И. С. Спиро, Б. Эдигер.

За отчетный период химическая лаборатория Крымского научно-исследовательского ин-та широко развернула свою работу и главным, образом, по линии обслуживания государственных учреждений и промышленных предприятий Крыма.

Лаборатория работала по заданиям Сектора научно-исследовательских работ ЦСНХ Крыма, Бюро содействия изобретат. при ЦСНХ Крыма, Ин-та строительных материалов, Литологической партии Ин-та неметаллических полезных ископаемых, Украинского ин-та удобрений, Санитарного отдела Крымской стрелковой дивизии, Кредпромсоюза, Крымнаркомздрава, Симэлектровода, Ин-та прикладной минералогии, Крымсоюза, завода „Химсиликат“, завода „Кость“, Крымсольхимтреста и ряда других предприятий.

По заданиям названных предприятий лабораторией были выполнены следующие работы:

1. Физико-химическое исследование крымских глин.

2. Исследование крымских известняков и фосфоритов на содержание фосфора.

3. Химическое исследование цементного сырья (глины, мергелей и известняков) Коктебельского района.

4. Работы по контролю производства известковых заводов Крыма (совм. с Ин-том стройматериалов).

5. Исследование химико-фармацевтических препаратов давнего происхождения на предмет их пригодности к употреблению.

6. Работы по всевозможным анализам сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и т. д. и ряд других работ.

На средства, предоставленные Главнаукой из Сектора научно-исследовательских работ при ЦСНХ Крыма, секцией летом 1930 года была отправлена экспедиция на Донузловское озеро в целях изучения его гидрологического режима, химического состава рапы, данных отложений и выяснений вопросов промышленного использования солей и лечебной грязи этого озера.

Донузлавское озеро было обследовано в 25 пунктах на всем его протяжении от пересыпи до камышевых зарослей. Были произведены промеры глубин, отобраны пробы воды, рапы и грязи в количестве 45 образцов. Для полного химического анализа прослежено изменение температур и удельный вес рапы в различных участках озера и установлено периодическое (1 раз в месяц) наблюдение над озером. Исследования показали, что это озеро судоходно, со слоем рапы, доходящим до 20-ти метров, с громадным или, вернее, почти безграничным запасом минеральных солей и лечебной грязи превосходного качества. Попутно с Донузлавским озером было произведено обследование и озера Ойбур. Наряду с этим Химическая лаборатория продолжала свои работы, начатые ею еще в 1924 году, по изучению Мойнакского озера. Кроме работ экспедиционных и по обслуживанию промышленности, Химическая лаборатория вела и научно-исследовательскую работу по чистой и прикладной химии.

В лаборатории было получено четыре новых соединений ртути с редко-земельными металлами состава $ClHg_4$, $ZaHg_4$, $NdHg_4$ и $PrHg_4$.

Несколько раньше аналогичные соединения были получены с магнием (Данильченко).

Закончено исследование фотохимической реакции: бромистый аммоний—бром.

Велась обработка материала глубоководных Черноморских экспедиций, продолжались работы по катализу.

Начаты работы: 1) по термическому исследованию крымских доломитов, 2) по изучению сплавов магния со ртутью и кадмием, 3) по получению амидомагния, 4) разработке методики определения сероводорода в минеральных источниках и ряд других.

Химической лабораторией за истекший год выполнены и частично опубликованы следующие работы:

П. Т. Данильченко. Сплавы магния со ртутью. Журнал РФХО, т. 61, 1929 г.

П. Т. Данильченко. Меркуриды магния. Журнал РФХО, т. 62, 1930 г.

П. Т. Данильченко совм. с Чигириным. Азот и его соединения в Черном море. „Труды Севаст. биолог. ст. Академии Наук СССР", 1930 г.

П. Т. Данильченко. Меркуриды церия, лантана, неодима и празеидима. Журнал РФХО (печатается).

П. Т. Данильченко. Взаимодействие солей алюминия с бромной водой (печатается).

П. Т. Данильченко. Донузлавское соленое озеро по данным гидрохимического исследования. Работа закончена.

Химическая лаборатория пополнилась новым инвентарем, приборами, аппаратами, реактивами, литературой, но, к сожалению, в совершенно недостаточном количестве.

За последнее время лабораторией выполнено до 250 анализов и проделано до 1 680 определений.

4. **По секции Минералогии и Петрографии.** В состав секции входили действительный член проф. С. П. Попов (научный сотрудник П. М. Мурзаев выбыл в январе 1930 года), препараторы: А. И. Зайцева, Абрамович и В. Эдигер; в качестве временного сотрудника без содержания работала А. П. Канцемалова.

В истекшем году были произведены следующие работы:

1. Продолжались работы по исследованию минеральных вод Крыма, начатые в прошлом году; в текущем году обследованы минеральные источники Керченского полуострова—сернистые источники Чокракской группы на средства, ассигнованные управлением Чокракской грязелечебницы (1 200 р.), в остальных частях Керченского полуострова—на средства, ассигнованные в прошлом году Южкурупром (1 000 р.). В Чокракской группе сделана топографическая маршрутная съемка, составлена карта, произведены геологические обследования и собран палеонтологический и петрографический материал, произведено взятие проб воды. Минеральная обработка всего собранного материала в настоящее время производится.

В остальных частях Керченского полуострова посещены большинство имеющихся серных источников, местами сделаны топографические съемки, заложены пробы на содержание сероводорода. Составлена общая карта распространения сероводородных вод на Керченском полуострове.

2. В горной части Крыма была произведена экспедиция для собирания материалов по минералогии Крыма. Работы произведены в области

массивов Кастели, Аюдага и Карадага. Расходы по экспедициям в размере 100 руб. ассигнованы Крымск. н.-и. ин-том.

Всеми работами руководил действительный член проф. С. П. Попов, частично принимали участие временные сотрудники Белевич, Штейванд и Эдигер, препаратор секции А. И. Зайцева. Сотрудниками секции напечатаны в отчетном году следующие работы:

С. П. Попов. Грязевые вулканы. Журнал „Природа", 1929 г.

С. П. Попов. Минеральные воды Крыма. „Труды Кр. н.-и. ин-та", т. 3-й, вып. 1.

С. П. Попов. Месторождение известнякового шпата в Крыму.—ibid.

С. П. Попов. О керченитах. „Изв. Геол. комитета", 1929 г.

П. М. Мурзаев. К минералогии Крыма. „Труды Кр. н.-и. ин-та", т. 3-й, вып. 1.

5. **По секции Геологии.** В состав секции входят действительный член проф. П. А. Двойченко и сверхштатные научные сотрудники 1-го разряда А. И. Спасо-Кукоцкий и 2-го разряда В. П. Попова. Кроме того, для проведения ряда работ по заданням хозорганов в секции состоят 4 временных сотрудника.

Секция продолжала работы по Гидрогеологии и тектонике Крыма.

Продолжались работы по изучению четвертичных отложений и раскопки Чокурчинской пещеры.

Кроме того, по заданию Крымводхоза секция вела гидрогеологические работы, на которые было получено специальное ассигнование в сумме 2166 руб. 66 коп.

6. **По секции Почвоведения.** В состав секции входили действительный член Н. Н. Клепинин и научный сотрудник А. А. Танатар.

Реорганизация сельского хозяйства Крыма потребовала изучения почв не только для специальных отраслей, но и для полеводства.

1. В отчетном году под руководством действительного члена Н. Н. Клепинина продолжалось изучение почвенного покрова участка Зернотреста в районах Евпаторийском, Симферопольском и Феодосийском на площади около 100 000 га в масштабе 1/42 000. Предварительные карты всех участков закончены в середине сентября. Все участки Феодосийского района обследованы Н. Н. Клепининым.

2. Для выяснения возможности развития в Крыму свеклосеяния произведено исследование почв вокруг с. Желябовки и опытного участка свеклосеяния. Анализы произведены в лаборатории участка свеклосеяния, и обработка всего материала производится Н. Н. Клепининым.

3. По приглашению Правления Крымконсервтреста сотрудник Н. Н. Клепинин выезжал в Бахчисарайский и Феодосийский районы для осмотра участков, предназначавшихся для устройства огородов. Отчет по поездке передан Консервтресту.

4. По приглашению Правления Крымконсервтреста действитель-

ным членом Н. Н. Клепининым и сотрудником А. А. Танатаром обследованы участки, предназначаемые для устройства огородов около с. Паша-Салынь, Керченского района, и около с. Тарханлар, Джанкойского района, причем полевая работа произведена в первом участке научным сотрудником А. А. Танатаром, во втором им же и приглашенным временно сотрудником В. А. Ивиным.

Обработка материалов и составление отчета закончены.

Научным сотрудником А. А. Танатаром в настоящее время ведется организация лаборатории секция Почвоведения. Им же собраны материалы к вопросу о солончаках.

Действительным членом Н. Н. Клепининым сделан доклад Совету Исследовательского ин-та на тему „Хлопчатник в Крыму", напечатанный в „Трудах Ин-та" за 1930 г., т. 3-й, вып. 1-й. Составлена статья „К вопросу о сельскохозяйственных районах Крыма" для журн. ОПИКа № 1.

По секции Биологии. В отчетном году секция, как и весь Крымский исследовательский ин-т, оставалась без аспирантуры, что не давало возможности развернуть основной работы по подготовке кадров. Кроме того, и материальная база секции была столь ограничена, что работы могли происходить только в пределах этих крайне скудных средств.

В отчетном году по секции Биологии числились: действительный член проф. В. Н. Никитин, научные сотрудники М. А. Галаджиев и А. М. Карпас.

Проф. В. Н. Никитин вел работы в Черном море: а) по изучению распределения планктонов; б) изучению распределения устричных гряд у берегов Крыма, в) обрабатывал полученные во время экспедиций материалы по пресноводному планктону горной части Крыма.

Научный сотрудник А. М. Карпас вел работы: а) по выяснению связи митогенетическнго излучения содержимого кишечника с Либеркюновыми железами; б) опыты по диагностике рака при помощи митогенетических лучей; в) опыты по влиянию митогенетических лучей на прорастание головни на искусственных средах.

Научный сотрудник М. А. Галаджиев вел работы: а) по изучению вопроса о бессмертии одноклетчатых (опыты с культурой Paramaecium без конъюгации); б) обрабатывал планктон пресных вод Крыма.

В своих работах секция имела тесную и ближайшую связь с Севастопольской биологической станцией Академии Наук СССР.

Кроме того, некоторые работы проводились совместно с Симферопольским Рентгеновским ин-том и Крымстазрой.

Связь с промышленными органами (Госторг, Азовско-Черноморский рыбохозяйственный трест) осуществлялась в работах по изучению устриц и консультации по рыбным промыслам.

8. **По секции Ботаники.** В секции состояли: научный сотрудник

Т. П. Зиновьева и С. Л. Стрелин, (последний перешел в Ин-тут засухи в гор. Саратов).

Работы секции носили исследовательский характер, экспедиционный и экскурсионный.

Намеченные по плану на 1929/30 г. следующие работы:

1. Изучение весенней флоры Крыма.
2. Изучение распространения валерианы в Крыму.
3. Исследование растительности Донузлавского озера.
4. Изучение распространения заразихи табака в связи с кислотностью почвы.
5. Исследование и изучение плодовой гнили на деревьях косточковых пород.
6. Исследование действия серно-известкового отвара на паршу деревьев косточковых пород.
7. Сравнительное изучение новых противогнилостных средств.

Выполненные работы: работа № 2, № 1-й изучение продолжается, работы № 5, 6 и 7 ввиду выбытия сотрудника из Исследовательского ин-та остаются невыполненными. Работы № 3, 4 не выполнены—№ 3 ввиду отсутствия средств на экспедиционные расходы, № 4 вследствие болезни сотрудника.

По заданию различных учреждений были напечатаны следующие работы: № 6 по заданию Научно-исследовательской лаборатории отравляющих веществ, № 7 по заданию Крымстазры. Остальные по заданию Исслед. ин-та.

Сверх плана выполнена работа по исследованию и изучению распространения дубильных растений в Южном Дагестане—задание Главного ботанического сада.

9. **По секции Физиологии растений.** В состав секции входили научн. сотрудн. С. М. Манская и Е. М. Попова.

1. Производились работы по исследованию микрофлоры почв Крыма, главным образом, на присутствие Azotobacter в районах степной части Крыма и солонцах. Работы велись по заданию Крымской Областной опытной станции. Работы готовятся к печати.

2. Была предпринята экспедиция по взятию образцов ила из бухт Черного моря у Севастополя. Производится разработка собранного материала на присутствие Azotobacter.

3. По предложению Крымской Областной контрольной семенной станции было предпринято микроскопическое исследование представителей крымского льна из разных районов с целью выяснить пригодность и качество волокон. Собран материал культурного и дикого льна. Работа продолжается.

4. По предложению Всесоюзного ин-та древесины произведено анатомическое исследование некоторых древесных пород, произраста-

ющих на южном берегу Крыма, имеющих прикладное значение. Работы закончены и готовятся к печати.

5. Продолжались работы по исследованию деятельности ферментов в периоде покоя в некоторых крымских древесных породах. Работы закончены и готовятся к печати.

Научными сотрудниками С. М. Манской и Е. М. Попо'вой были проведены следующие экскурсии:

1. В Никитский Ботанический Сад и по Южному берегу за сбором образцов древесины.

2. В Севастополь, где было проведено ряд экскурсий для взятия образцов ила из различных бухт у г. Севастополя.

3. Научный сотрудник Е. М. Попова была откомандирована в Москву в январе месяце для ознакомления с новой литературой и работой на Бактериолого-агрономической станции.

Е. М. Попова присутствовала на съездах почвоведов в Микробиологической секции.

Общественная работа членов секции за истекший год выражалась: 1) в подготовке и руководстве студентами-практикантами, принимавшими участие в научных работах: 2) в прочтении докладов и лекций научно-популярного характера; 3) в руководстве студенческими ботаническими кружками, консультации различных производственных учреждений по вопросам прикладной микробиологии и физиологии растений.

При секции Физиологии растений и Микробиологии работали студенты-практиканты: Жилина, Кулик, Райская.

10. **По секции Зоологии.** Состав секции: действительный член И. И. Пузанов, научный сотрудник 1-го разряда В. К. Попов и сверхштатный научный сотрудник Я. Я. Цееб.

В связи с отсутствием средств намеченная работа секции не могла быть полностью выполнена.

Теоретическая работа. Зав. секцией проф. И. И. Пузанов подготавливал к печати работу „Опыт ревизии Крымской фауны птиц", и составил 3 доклада для прочетния на IV Всероссийском съезде зоологов в Киеве: 1. Ревизия Крымской фауны птиц. 2. Происхождение фауны Крыма. 3. Опыт построения генеологического дерева человека и приматов.

Сверхштатным сотрудником Я. Я. Цееб закончена работа „К изучению Крымской шемаи" (напечатанная в III томе вып. I „Трудов Ин-та") и подготовлен доклад о фауне рыб крымских речек на IV Всероссийском съезде зоологов.

Экспедиционная работа. 1. Проф. И. И. Пузанов и сверхштатный научный сотрудник Я. Я. Цееб ездили на IV съезд зоологов в Киев.

2. В мае месяце была совершенна обоими означенными лицами

2-хдневная экскурсия в долину реки Алмы для производства количественного учета фауны птиц.

3. Я. Я. Цееб совершил 3-хдневную поездку с той же целью на Чатырдаг.

4. Я. Я. Цееб с 20-го по 27-е июня совершил экспедицию на Арабатскую стрелку с целью количественного учета фауны птиц и выяснения возможностей охотохозяйства.

5. В августе месяце Я. Я. Цееб принимал участие в комплексной экспедиции ин-та на озеро Донузлав для изучения его гидробиологических особенностей (см. отчет секции Химии).

6. В сентябре мес. Я. Я. Цееб совершил 5-тидневную поездку на р. Карасу для изучения биологии рыбца.

7. Проф. И. И. Пузанов в течение июня и июля мес. принимал участие в качестве зоолога в Таджикской экспедиции Академии Наук, совершив поездку в Алайскую долину через перевалы Тенгиз-Бай и Каинды.

11. **По секции Экономики**. В истекшем году секция Экономики Крыма в своей научно-исследовательской работе выполнила тот план 5-тилетних работ, который были выработан ею в 1929/30 г.

Из намеченных секцией работ были выполнены следующие:

Прежде всего секция коллективно, в составе 3-х своих сотрудников—проф. Г. А. Максимовича, А. Д. Петровского-Ильенко и В. Д. Жирова ввиду того, что правительством Крыма было намечено новое экономическое районирование Крыма, спешно разработала общие принципы, которые должны были, по мнению секции, лечь в основу районирования Крыма. Разработанный секцией доклад на эту тему было поручено сделать А. Д. Петровскому-Ильенко в расширенном заседании Крымгосплана с участием приглашенных на это заседание научных сотрудников секции, руководителей хозяйственных органов Крыма и др. сведущих в этом вопросе лиц. После детального обсуждения доклада высказанные в нем принципы районирования Крыма были приняты и одобрены этим собранием.

Кроме этой коллективной работы, отдельные сотрудники секции в истекшем году разрабатывали следующие темы из намеченных в пятилетнем плане:

Проф. Г. А. Максимович разрабатывал совместно с В. Д. Жировым вопрос об эволюции кустарной промышленности Крыма.

В. Д. Жиров заканчивал работы на тему: 1. Кредитная реформа в Крыму (принята к печати Крымпланом в журнале „Экономика и культура Крыма“) 2. Классовая дифференциация мелко-кустарной промышленности Крыма. (принята к печати ОПИКом).

Прорабатывается—„Кооперация, как форма обобществления народного хозяйства Крыма“.

А. Д. Петровский-Ильенко принимал участие в труде:

„Народное хозяйство Крыма за 1927/28 г." (в этой книге им напечатаны отделы: промышленность и сельское хозяйство Крыма).

В настоящем году секция будет продолжать работу тех тем, которые намечены ею в 5-тилетнем плане ее работ. Именно к разработке намечены следующие темы:

1. Эволюция кустарной промышленности в Крыму. 2. Коллективизация с. х. в Крыму. 3. Кооперация, как форма обобществленного народного хозяйства Крыма. 4. Социалистическое накопление в Крыму.

12. **По секции Этнографии и Антропологии.** В состав секции входят: научный сотрудник В. И. Салтыковский, Б. И. Филоненко, Ф. Н. Воскресенский.

Секция возникла в ноябре 1929 года. Истекший год прошел под знаком внимания к вопросам социальной антропологии. В. И. Салтыковским проведена и доведена до конца тема: „Опыт учета биолого-экономической мощи крымского человеческого коллектива", ввиду крайней актуальности темы, связанной сейчас с подготовкой кадров—работа готова к печати. Второй темой, интересовавшей секцию и тоже поставленной в план, было собрание материалов по вопросу о вымирании караимов. С этой целью установлена связь с караимским обществом и клубом. Там проведена популярная лекция по вопросу о вымирании народностей вообще и караимов в частности. Была сделана поездка в Евпаторию с целью собирания материалов на месте. В свою очередь представитель Евпатории был в Симферополе.

Очень большой материал собран по вопросу о влиянии профессий на организм, а также приготовлены к обработке материалы по профотбору подростков в Ф. З. У.

Свою деятельность секция всячески старалась связать с задачами 5-тилетнего плана, в особенности с вопросом по профотбору и психотбору. Среди других вопросов, интересовавших секцию, следует отметить вчерне собранный материал по вопросу о связи появления месячных под влиянием событий текущих лет (голод, душевные травмы, втягивание женщин в индустриальную работу и социально-бытовые моменты).

На ближайший год секция предполагает в порядке постепенности закончить намеченные темы: увязав главные темы с 5-тилетним планом, особенно фиксируя внимание на профотборе.

13. **По секции Истории и Археологии.** Отчетный год являлся годом существования этой секции, учрежденной с 1-го октября 1929 года и начавшей свою работу с этого момента в составе 2-х работников действительного члена Г. П. Вейсберга и научного сотрудника 1-го разрядя Н. Л. Эрнста.

Впоследствии в отчетном году был избран еще один научный сотрудник 1-го разряда П. В. Никольский. Заведующим секцией состоял Г. П. Вейсберг.

Отчетный год должен был быть годом организации работ секции. Однако, такая организация была проведена лишь в незначительной степени вследствие того, что заведующий секцией Г. П. Вейсберг был случайно перегружен иной работой, в первую очередь в качестве директора Пединститута, а кроме того, в средине отчетного года совсем оставил работу в Крыму за переходом на работу в Москву и выбыл из состава Исследовательского ин-та.

Так же, как и другие секции Ин-та, секция Истории и Археологии испытывала крайнее стеснение в своих работах из-за того, что не имеет младшего научного персонала, т. е. ни аспирантов, ни научных сотрудников 2-го разряда. Ввиду этого она не могла вести никакой плановой работы, а также коллективной, и как-либо работать в области подготовки кадров. Вся исследовательская работа секции проводилась ее членами индивидуально по отдельным заданиям.

Исследовательские работы секции естественно распадались на две части—историческую и археологическую.

По части исторической работали действительный член Г. П. Вейсберг и научный сотрудник П. В. Никольский. Первый работал над историей переселения крымских татар в Турцию в конце XVIII и в течение XIX веков, причем старался выявить экономические и национально-политические причины этого движения, которые до сих пор оставались в тени у исследователей, работавших над этой темой. Исследование это в известной своей части автором закончено,

Научный сотрудник П. В. Никольский работал в той же области истории Крыма в русский период, преимущественно в третью четверть XIX века, эпоху подготовки развития капиталистических элементов народного хозяйства Крыма. С этой целевой установкой им изучались архивные материалы эпохи 60-х годов в Крыму—Канцелярии Таврич. губернатора, Губернского правления, Уездных судов, полицейских правлений.

Детально им проработаны следующие темы: 1. Социально-экономические причины татарской эмиграции из Крыма по данным низовых полицейских учреждений. 2. Дело об убийстве игумена Парфения как отражение национально-классовой политики до революции в Крыму. Оба исследования готовы к печати.

По части археологической деятельность секции была целиком посвящена изучению эпохи древнего каменного века (палеолита) в Крыму

Еще задолго до учреждения секции работа эта началась раскопками стоянки людей этой эпохи в Чокурчинском гроте у Симферополя, производившимися от имени секции Геологии Н.-и. ин-та под руководством Н. Л. Эрнста при участии действительного члена П. А. Двойченко в 1928 и 1929 гг. и давшими весьма ценные результаты.

В отчетном году 1929/30 г. научн. сотрудн. Ин-та Н. Л. Эрнст руководил первичной обработкой коллекций, добытых во время рас-

копок в Чокурчинской пещере летом 1929 г. и хранящихся в Геологическом кабинете Ин-та. Произведена промывка, сортировка, регистрация, учет, определение, описание кремневых орудий и осколков и промывка, закрепление, склейка и монтировка костей животных, особенно многочисленных костей мамонтов. Первая работа произведена практиканткой Археологич. отдела Центр. музея Тавриды—Л. Н. Кокинас, вторая—антропологом д-ром В. В. Лоренцом. Сам Н. Л. Эрнст производил научное изучение кремневых коллекций из этих раскопок и вообще результатов раскопок 1929 года.

Летом 1930 года в Чокурчинской пещере продолжены Институтом раскопки под руководством Н. Л. Эрнста и снова дали замечательные результаты. Обнаружены опять многочисленные кремневые орудия эпохи Мустье и кости животных; обнаружено продолжение найденной в 1929 году груды костей мамонта, давшее многочисленные кости от не менее 12 мамонтов. Раскопки выявили также целый ряд стратиграфических данных геологического порядка. К сожалению, не достаточность ассигнованной на раскопки суммы не дали возможности закончить раскопку этой пещеры.

В области популяризационной работы научный сотрудник Н. Л. Эрнст издал популярную книжку „Люди ледникового периода в Крыму“ и читал ряд публичных лекций на ту же тему в рабочих клубах городов Крыма.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Памяти М. М. Францева 3

В. Г. Кастров и Б. М. Эйдельсон. Иван Иванович Тихановский (некролог) 5

В. Г. Кастров и И. И. Попов. Пять лет Оптической станции 11

Р. А. Аллик и В. Н. Тихановская. Наблюдения Оптической станции Крымского научно-исследовательского института в 1930 году 19

Р. А. Аллик. Опыт сравнения прозрачности воздуха в Ялте и в Симферополе 29

И. И. Попов. К вопросу об атмосферно-оптической аномалии 1929—1930 годов. 39

Г. Н. Неуймин. Улучшение элементов орбиты периодической кометы Neufmin II. 33

Е. Ф. Скворцов. Определение элементов орбиты малой планеты 1149 (1929 PF.). 43

Е. Ф. Скворцов. Определение элементов орбиты малой планеты 1167 (1930 PB.). 47

П. Т. Данильченко. Материалы по гидрохимии соляных озер Черноморского бассейна. 51

С. П. Попов и Е. Ф. Белевич. Минеральные воды Крыма 75

В. М. Ратынский. Киупично-черепичные глины окрестностей города Джанкоя. 89

Н. Н. Клепинин. Солонцовые почвы Крыма и вопрос их орошения. . . . 97

С. Манская и М. Жилина. К биохимической характеристике периода покоя у древесных растений в Крыму. 109

С. Манская и О. Михайловская. Сравнительное анатомическое исследование стебля крымских льнов 119

Е. Попова и С. Манская. Анатомическое исследование технически-полезной древесины различных Cupressaceae. 127

Т. Зиновьева. Видовой состав дубильных растений в южных районах Дагестана и перспективы их промышленного использования. 135

Н. М. Ланшина и К. С. Сухов. Митогенетическое излучение при смешении крови различных групп животных. 163

Я. Цееб. Арабатская стрелка и возможности ее хозяйственного использования. 159

Отчет о деятельности Крымского научно-исследовательского института за 1928/29 год. 177

Отчет о деятелчности Крымского научно-исследовательского института за 1929/30 год. 189