ACTA

HORTI BOTANICI ACAD. SCIENT. (ANTE PETROPOLITANI)

Tomus XLIV

ТРУДЫ

БОТАНИЧЕСКОГО САДА

АКАДЕМИИ НАУК СССР

Том XLIV

Под редакцией Б. А. Федченко

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ и КОЛХОЗНО-КООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА — 1931 — ЛЕНИНГРАД

П2226

П.5743
Библиотека Ботанического
Филиала А.Н. СССР

ЛОЦТ Наркомвоенмора имени Клима Ворошилова, Ленинград пл. Урицкого, 10, Ленинградский Областлит № 16750. Тираж 1175 экз. Заказ тип. № 6752. Индекс СХ-8. СКХГИЗ № 1862/л. Октябрь 1931 г. Бумага 62×93 (1/16) Объем 20 печатн. лист. 48 144 типографских знака в 1 печатном листе. Сдана в набор 30/VIII 30 г. Подписана к печати 21/X 31 г. Редактор В. А. Хавкин. Техн. редактор В. Симкин. Корректор М. М. Налетов.

Е. Г. БОБРОВ.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР БОЛЬШИЕ БАЛХАНЫ.

При сравнительно хорошей изученности флористического состава растительности Копет-Дага, а отчасти и ее группировок, многие районы Туркменистана до сего времени все-таки являются крайне мало освещенными в этом отношении. В ряду таких районов Большие Балханы[1] наравне с Балханами Малыми представляют особый интерес, так как, если на большей части Копет-Дага мы имеем растительный покров, более или менее однообразный и постоянный по своему составу, то оторванность Балханов дает нам основание уже a priori предполагать наличие своеобразных черт в строении их растительности. Непосредственность контакта Копет-Дага с иранской флорой всецело определяет основные черты строения его растительности; тогда как положение Балханов в северо-западной части Республики, их близость к Усть-Урту и расположение в непосредственной близости к Каспийскому морю, прошедшему в истории своей через ряд трансгрессий, не могло, конечно, не отразиться на формировании их растительности; и это заставляет нас искать здесь иных влияний и родственных связей, помимо современных иранских.

Наряду с этим, изолированное положение возвышенностей на фоне окружающих равнин ставит флору их в положение, весьма сильно напоминающее островные флоры, предоставляемые во многом собственным путям развития.

Эти соображения и заставили нас в ряде исследований, проводившихся в 1928 г. Южно-туркестанской экспедицией Главного ботанического сада СССР, возглавлявшейся проф. Б. А. Федченко, уделить должное внимание изучению растительного покрова Больших Балханов.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Прежде чем перейти к теме, нас ближе интересующей, мы позволим себе кратко проследить историю изучения района в ботаническом отношении.

Что касается исследований в смежных областях, представляющих для нас интерес, то дело обстоит так. Никаких почвенных исследований в районе не производилось, геологические работы велись, и ссылки на

[1] См. рис. 15.

главнейшие из них в тексте имеются (Андрусов, Васильевский);[1] зоологические, преимущественно орнитологические исследования велись С. И. Билькевичем с помощью С. А. Александрова. Собранный материал хранится в коллекциях Туркменского государственного музея. Метеорологические наблюдения велись лишь на ст. Джебел, расположенной на юго-западе нашего района в равнине (с 1924 г.), в возвышенных же местах наблюдения отсутствовали, и лишь была попытка установки дождемеров (П. М. Васильевский, 1924); о результатах этого начинания нам ничего не известно.

Первыми европейцами, поднимавшимися на Б. Балхан, были лейтенант Юрьев со спутниками—участники экспедиции 1821 г., возглавлявшейся капитаном Муравьевым. И если это восхождение, в сущности, не познакомило с природой Балхана, то следующее было уже более плодотворным; его совершили Г. С. Карелин и горный инженер И. Фелькнер в сентябре 1836 г. Экскурсия эта представляла собой лишь небольшой эпизод в исследованиях обширной экспедиции, отчет о которой был напечатан лишь в 1883 году.[2] Здесь мы находим весьма красочное описание подъема по тропе Ишэк-йол с перечислением ряда растений, почти исключительно древесно-кустарниковых, там встреченных. Не ограничившись этим, Карелин собрал и возможный гербарный материал, который был опубликован в списке растений, собранных во время всей экспедиции;[3] здесь приводится всего лишь 15 видов с указанием на нахождение их на Балханах. Коллекция эта является первой для нашего района.

В дальнейшем, с проникновением русских в Закаспий, изучение растительности его становится более доступным, и мы видим ряд лиц, частью не специалистов, способствовавших этому.

В 1870—71 гг. Я. Д. Малома собирал растения в западной Туркмении, и в частности для нашего района, в западных предгорьях Б. Балхана—в окрестности Таш-Арват-Кала; список его коллекции, содержащий 135 видов, опубликован Траутфеттером;[4] собственно же для Б. Балхана приводится лишь одна арча.

Далее Г. Сиверс,[5] приводит несколько растений для западной Туркмении, Кюррен-Дага и Б. Балхана и указывает для последнего „единственное растущее там дерево—можжевеловое (Juniperus excelsa), местами образующее редкий лесок, а чаще растущее одиночными уродливыми экземплярами".

В апреле 1886 г. Г. И. Радде совершил экскурсию к южному склону, близ ст. Перевал и Балла-Ишем, и поднимался по отрогу Б. Балхан—

[1] Кроме того велись исследования по отдельным частным вопросам Никшича, Вялова и Мужчинкина.

[2] Карелин, Г. С.—Экспедиция для осмотра восточных берегов Каспийского моря в 1836 г.—Зап. ИРГО. X. 1883.

[3] Enumeratio plantarum quas in Turcomania et Persia Boreali legit G. Karelin.—Bull. S. I. de Nat. de Moscou. XII, 2. 1839.

[4] Зап. кавк. отд. ИРГО. VIII. 1873.

[5] Заметка о природе Закаспийских степей.—Изв. Кавк. отд. ИРГО. V. 1873—1874.

Лама-Буруп. В работе его[1] несколько характеризуются арчевники и приводятся списки некоторых весенних растений, им встреченных.

В 1889 г. А. А. Антонов, находясь в экскурсии в Закаспии, посетил и Балханы и собрал там хорошую коллекцию. В предварительном отчете[2] специально нашего района он не касается.

С. И. Коржинский в работе—Очерки растительности Туркестана, (результат его экспедиции 1895 г.),—упоминает о Б. Балханах лишь тем, что там „арча спускается до подножия гор".

В период 1910—1913 гг. хребет Б. Балхан посетили коллекторы Андросов Н. В., Андрющенко, Бубырь Л. М., Гольбек, Самокиш Н. И. В большинстве это были сотрудники В. А. Палецкого по возглавлявшемуся им управлению пескоукрепления Средне-азиатской железной дороги, частью же сотрудники В. И. Липского по экспедиции 1912 г. (Андросов); наибольший интерес представляет собой коллекция последнего.

В 1916 г. посетил хребет В. Дробов и в 1923 г. Е. П. Коровин; некоторые растения из гербария, собранного последним, изданы в гербарии флоры Средней Азии (вып. II).

В 1927 г. небольшая коллекция была собрана лесоводом И. Л. Михайловым.

В 1927—1928 гг. несколько экскурсий по предгорьям и подгорной равнине южного склона было совершено Г. А. Буренко; материал ее представляет тем больший интерес, что собран был в апреле и октябре—время, коллекторами обычно упускаемое; в весенних экскурсиях Г. А. Буренко в 1928 г. принимал участие А. И. Михельсон.

Итак, за столетний почти период времени район наш был посещен с целью ботанических исследований семнадцатью лицами, среди которых был ряд высокоавторитетных ботаников; вместе с тем, наши сведения о растительности района почти не увеличились со времени напечатания отчета Карелина об экспедиции 1836 г.

Причиной этому является, очевидно, кратковременность экскурсий и связанный с ней недостаток материала, не позволивший характеризовать растительность хребта. Кроме того, мы не имеем также представления и о флористическом составе его, так как ни одним из коллекторов (кроме Карелина) не было опубликовано списка собранных растений; гербарии же их распылены среди коллекций центральных и провинциальных учреждений, так что представляется почти невозможным выделить их и составить себе сколько-нибудь полное представление о флоре хребта.

Таким образом, литературные сведения по интересующему нас вопросу заключаются в 2—3 страничках в работах Карелина и Радде, и мы, заинтересовавшись этим районом, почти не имели возможности воспользоваться опытом предшественников.

[1] Transcaspien und Nord-Chorossan. Petermanns Mitteilungen Ergänzungsheft, 126, 1898.

[2] О растительных формациях Закаспийской области.—Тр. С.-Петербургского об-ва Естеств. Бот. Зап. III. 1891.

МАРШРУТЫ ЭКСКУРСИЙ АВТОРА.

В пустынных областях более, чем в каких-либо других, растительность на протяжении вегетационного периода резко меняется как по составу своему, так и по внешности, и тем более необходимо посещение таких районов в разные отрезки времени вегетации.

Как мы к этому ни стремились, все же весенний период выпал у нас как в 1928 г., так и в 1929 г., и мы о составе весенней флоры нашего района можем судить лишь по небольшой коллекции Г. А. Буренко, где представлены лишь некоторые формы песчаной и каменистой пустынь и области предгорий.

Наши экскурсии 1928 г. (в большинстве этих экскурсий ближайшее участие принимал А. В. Ярмоленко) начались в конце мая и закончились во второй половине июня, захватив часть весенне-летнего периода. Время это было не совсем удобным, так как в равнинах и нижних горизонтах гор летняя растительность еще не вполне развилась, а в горах весенний период уже заканчивался.

В течение этого весенне-летнего периода удалось совершить три экскурсии, каждая из которых заняла 7—10 дней.

В виду того, что до настоящего времени достаточно хорошие карты района отсутствуют, и хребет мало доступен и мало известен, мы весьма кратко перечислим населенные пункты, колодцы и родники, посещенные во время этих экскурсий.

Первой экскурсией была захвачена западная оконечность хребта Б. Балхан, часть его северного склона и северо-западная наиболее возвышенная часть хребта: ст. Джебел, аул Меулям, аул Узун-Акар, колодец Чатан-Ятан, родник Сакка, родник Сеутли, вершина Дюйнеш-кала, родник Баш-Могур, родник Аяк-Могур, родник Сапмаз, ущелье Ишэк-иол, аул Ананьяз, аул Ятык, ст. Джебел.

Вторая экскурсия имела целью ознакомление с южным склоном хребта Б. Балхан: Джебел, подгорная равнина южного склона, родник Беркчешме, ущелье и родник Кулиджа, Гечи-су, Коша-Куджук и обратно тем же путем в Джебел.

В задачи третьей экскурсии входило посещение пространства между хребтом Б. Балхан и кряжем Коша-Сейра-Порсух и перевала через хребет Секи-Даг: ст. Джебел, аул Ятык, родник Уч-гез, возвышенность Курт-Любиль, аул Кара-Элем, колодец Патма, колодец Порсух, колодец Балгуй, подъем на Секи-Даг, спуск по саю Ильмельмез, родник Мессерджик, родник Каргыджар, ст. Балла-Ишем. От колодца Балгуй остальную часть маршрута мы сделали без участия А. В. Ярмоленко, который прошел от колодца Балгуй на аул Аджи-кую, колодец Даната, перевал через хребет Секи-даг и спуск на Узбой близ аула Кыз-Пара, аул Тендерли, ст. Балла-Ишем.

В конце сентября нам лично, уже без участия А. В. Ярмоленко, привелось посетить опять наш район и сделать одну лишь экскурсию. целью ее являлось ознакомление с осенним аспектом растительности Маршрут ее в первой своей части повторял путь первой весенней экскурсии, но от родника Баш-Магур спускался обратно вниз по северному склону до колодца Патма, далее колодец Порсух, колодец Балгуй, колодец Даната, колодец Куркмаз, подъем на Секи-Даг и далее по хребту на запад до сая Ильмельмез, родника Мессерджик и ст. Айдин.

Этими четырьмя экскурсиями наше знакомство с районом в 1928 г. окончилось.

В 1929 г. нам удалось еще раз посетить хребет, но уже во второй половине июня, когда наблюдался полный расцвет летней флоры в верхних горизонтах гор. В этой поездке приняли участие следующие лица: сотрудники Туркменского государственного музея (в Ашхабаде)—ботаник А. И. Михельсон, зоолог И. И. Колесников с препаратором С. А. Александровым и арахнолог Первого Московского университета В. И. Перелешина.

Первая экскурсия повторила маршрут первой поездки предыдущего года, но от родника Баш-Могур был пройден путь по плато Б. Балхана до колодца Коша-Куджук и далее по второму маршруту (1928 г.) обратно на ст. Джебел.

Вторую же экскурсию совершили мы уже без спутников по маршруту, повторяющему путь сентябрьской экскурсии 1928 г., с тем лишь отличием, что на севере мы дважды пересекли кряж Коша-Сейра-Порсух с заходом в аул Кош-Агыр, а на южном склоне от родника Мессерджик вышли на линию железной дороги не к ст. Айдин, а на ст. Балла-Ишем.

Этими шестью экскурсиями и закончилось знакомство с районом Б. Балханов.

ОРОГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЯ.

Хребет Большие Балханы расположен в западной части Туркмении-стана, вблизи восточного берега Каспийского моря, к Балханскому заливу которого он почти подходит западным своим окончанием. С юга он опоясан отрезком железнодорожного пути, выгибающимся здесь к югу и заключенным между ст. Ягман и ст. Перевал.

По наибольшему протяжению своему, западно-восточному, он вытянут почти на 70 *км*, а наибольшая ширина системы его, находящаяся в западной части, достигает 40 *км*. Собственно Б. Балхан представляет собой лишь юго-западную часть всей системы, в которую входят хребет Секи-Даг (Секиз-Даг)—восточное продолжение Б. Балхана, кряж Коша-Сейра-Порсух, вытянувшийся в направлении с сев.-запада на юго-восток и примыкающий на востоке к хребту Секи-Даг, и возвышенность Курт-Любиль, расположенная в западной части системы между Б. Балханом и северным кряжем.

Вся же система представляет собою большую антиклинальную складку, нормально выраженную лишь на востоке—в хребте Секи-Даг. На западе она размыта таким образом, что хребет Б. Балхан представляет южное, а кряж Коша-Сейра-Порсух северное крыло этой общей антиклинали; возвышенность же Курт-Любиль является ее размытым ядром.

Общими границами системы являются на севере пески Чиль-Мамет-Кум, на востоке—русло Узбоя, на юге—такыры и солончак Баба-Ходжа и на западе такыры и приморские пески.

Рассмотрим теперь каждый из элементов системы в отдельности.

Собственно Б. Балхан представляет юго-западную и наиболее приподнятую часть; водораздельная линия его лежит приблизительно на высоте 1.700 *м*, а отдельные точки достигают 1.900 *м* (Дюйнеш-кала); западный, а особенно северный края его обрывисты, при чем обрыв местами достигает 500 *м*. Водораздельная линия его сильно извилиста и зазубрена, благодаря почти контактирующим саям северного и южного склонов. Саи северного склона в верхней части падают весьма круто, почти отвесно и лишь ниже, в области пологих склонов, более или менее спокойно спускаются на север. Плато его, с общим уклоном к югу, не представляет собой сколько-нибудь ровной площадки, так как пласты, составляющие его, сложены в несколько складок и изрезаны к тому же большим количеством глубоких саев, вершинами своими начинающихся от водораздела и спускающихся на юг значительно более спокойно, чем по северному склону.

Восточной границей хребта Б. Балхан и одновременно западной хребта Секи-Даг условно принимается очень большой и широкий сай Ильмельмез, на восток от которого, приблизительно на протяжении 30 *км* до подножья, и тянется хребет Секи-Даг; последний, как и было уже указано, представляет более или менее нормально выраженную антиклинальную складку, несколько неравносклонную, со средней высотой около 1.200 *м* и отдельными вершинами до 1.400 *м* (Чилькез-ата). Голова антиклинали проходит не по водораздельной линии, а размыта вершинами саев северного склона и тем не менее вершина хребта представляет собой часто, хотя и узкие, но более или менее ровные полосы, что почти не наблюдается на хребте Б. Балхан.

Сай северного склона круты, коротки (до 5 *км*) и с падением до 500 *м*, в то время как по южному и восточному склонам при таком же падении длина их достигает 15 *км*.

В западной части хребта, близ колодца Балгуй, на север отходит небольшая гряда, которой и начинается кряж Коша-Сейра-Порсух, вытянувшийся в сев.-западном направлении приблизительно на 40 *км* и составляющий на западе самую отдаленную точку системы Б. Балханов. Далее на западе кряж переходит в цепь Кюрренын-кюре, идущую в направлении на Красноводск.

Кряж этот, начавшись одной грядой на востоке, распадается вскоре на две и на западе даже на 3 гряды; средняя высота его около 600 *м* и отдельные точки поднимаются до высоты 800 *м* (Огланлы); он является преградой для вод, стекающих с Б. Балхан, и на протяжении своем пересечен одиннадцать раз саями, спускающимися с северного склона последнего.

Пространство, заключенное между хребтом Б. Балхан и кряжем Коша-Сейра-Порсух, является наклонной равниной, спускающейся к последнему и рассеченной рядом параллельных саев, спускающихся с Б. Балхана; равнина эта, кроме общего уклона на север, понижается также и с востока на запад,—так, на востоке в месте контакта обоих хребтов высота ее достигает около 500 *м* (возле колодца Балгуй), на западе же у подножья горы Коша-Сейра спускается до 250 *м*.

Глубина саев у подножья Б. Балхана достигает 40—50 *м* и далее на север понижается. Здесь они или прорывают кряж Коша-Сейра-Порсух, или, соединяясь, дают поперечный идущий у подножья кряжа сай, впадающий в очередной прорыв. Далее за прорывами, к северу от кряжа, саи эти открываются в такырного характера долину, которая на востоке, в свою очередь, переходит в долину Узбоя.

В западной части описанного пространства расположена сложенная глинистыми сланцами возвышенность Курт-Любиль, представляющая, как уже было сказано, ядро основной антиклинальной складки. Это — обширная и сравнительно невысокая возвышенность, отдельные точки которой поднимаются до 650 *м*; она обладает мягким, сравнительно с другими частями системы рельефом, и саи, веерообразно расходящиеся от ее вершины, неглубоки и спокойно спускаются в равнину.

Переходя далее к характеристике пород, слагающих наш район, мы отметим лишь главнейшие из них, на которые и накладываются растительные ландшафты; более же подробное описание их, как и вообще геологическую характеристику района, можно найти в работах П. М. Васильевского и Н. Андрусова.[1]

В основании геологического разреза лежат черные глинистые сланцы, слагающие возвышенность Курт-Любиль и занимающие почти всю ее площадь; они кое-где переслоены известковистыми песчаниками. Выше они переславливаются зеленоватыми песчаниками и постепенно ими замещаются; оканчивается эта серия известковистым песчаником, очень плотным, серым и переходящим в известняк; они выполняют собой почти все пространство между кряжем Коша-Сейра-Порсух и хребтом Б. Балханом, составляя южную часть первого и подгорье северного склона второго; обнаруживаются в саях северного склона Секи-Дага и западнее Курт-Любиля. Обе эти группы пород — глинистые сланцы и песчаники, П. М. Васильевский относит к юрской системе.

Основная же площадь Б. Балхан, Секи-Дага и кряжа Коша-Сейра-Порсух занята плотными серыми известняками, вверху переславливающимися с мергелями и зелеными мергелистыми песчаниками. Эта группа известняков относится к нижнему мелу.

Двумя небольшими пятнами представлены белые известняки на южном и восточном склонах Секи-Дага; это единственные представители третичных пород для нашего района (акчагыльский возраст).

---

[1] П. М. Васильевский.—К вопросу об использовании вод Больших Балхан.—Вестник ирригации. 1924 г. № 12. Ташкент. Он же.—Геологическая карта Больших Балхан. Вестник ирригации 1926 г. № 9. Ташкент. Н. Андрусов.—Материалы для геологии Закаспийской области. Часть 1. Тр. Арало-Касп. эксп., в. VIII, прил. к Тр. СПБ. О-ва естеств. Юрьев. 1905.

Все же остальные отложения можно объединить в группу современных; сюда относятся: древние конгломераты, каспийские отложения, пролювиальные и аллювиальные.

Конгломераты образованы гальками известняка, слабо сцементированными известью; они занимают более или менее значительные площади у западного подножья Б. Балхана, восточнее Курт-Любиля на водораздельных грядах саев и у южного подножья кряжа Коша-Сейра-Порсух, в западной его части.

Каспийские отложения опоясывают с запада, юга и востока всю систему и отсутствуют лишь к северу от нее; они представлены в виде каспийского вала, составленного из глинистых и галечных отложений (с остатками Cardium и Dreissensia); следы этого вала часто теряются под новейшими пролювиальными отложениями. Кроме этого, деятельность бывшего здесь моря отразилась присутствием изъеденных скал, горизонтальных выбоин и округленных камней, как то отмечается А. Коншиным.[1]

Пролювиальные отложения представлены щебнистыми и глинистыми отложениями, при чем, совершенно естественно, первые отлагаются ближе к горам, где угол наклона больше, вторые же — в отдалении от гор. Отложения такого характера окаймляют всю систему полосой, местами достигающей в ширину 15 *км*. Аллювиальные же отложения представлены галечниками и мелкоземистыми, глинистыми частицами, слагающими более или менее обширные пятна такыров по границе с песками и выстилающими часто засоленную долину Узбоя.

Характера и природы этих образований мы коснемся в дальнейшем изложении, а здесь сделаем лишь небольшое отступление для объяснения понятия Узбой.

Узбоем в Закаспии называют предполагаемые древние русла Аму-Дарьи; так, например, в юго-восточных Кара-кумах известен Келифский Узбой, вклинивающийся в песчаную пустыню в районе Келифа и идущий в сев.-западном направлении песками, при чем русло его можно проследить на весьма далеком расстоянии. В нашем же районе имеется просто Узбой или Узбой западный; русло его обнаруживается на полупути между Каспийским морем и нижним течением Аму-Дарьи. В настоящее время долину его можно проследить на протяжении 30—40 *км* (начиная с запада) от Балханского залива Каспийского моря, куда он открывается; далее профиль долины расплывается и теряется на обширном солончаке Баба-Ходжа, вновь намечается между ст. Балла-Ишем и Айдин, где он пересекается линией железной дороги, и уже отчетливо вырисовывается у подножья южного склона Секи-Дага, откуда идет на северо-восток все более и более ясным руслом в направлении Сарыкамышской котловины.

В настоящее время он на всем протяжении своем, кроме двух небольших отрезков, безводен. Один такой отрезок находится к юго-западу от нашего района, близ ст. Джебел — это цепь узких соленых озер возле аула и грязе-лечебного курорта Молла-Кара, другой же отрезок в 35—40 *км* к востоко-северо-востоку от восточного подножья хребта Секи-Даг, где в русле располагается другая цепь уже пресных озер с наиболее крупным из них, называемым Топиатан; пресная вода их, видимо, ключевого происхождения; ключи же эти, вероятно, связаны с вешними и силевыми водами хребта Кюрреп-Даг (крайний на северо-западе хребет системы Копет-Дага, а может быть, и нашего Секи-Дага).

Издавна существует предположение о том, что западный Узбой представляет собой русло Аму-Дарьи, некогда впадавшей в Каспийское море. Вопрос об истинности этого предположения очень стар; возник он еще во времена Петра I, вызвал большие споры и не имеет еще до сих пор окончательного разрешения. Современные геологи склоняются к тому, что и было предложено А. И. Коншиным:[1] „Русло западного Узбоя... не было ни древним ложем, ни культурным рукавом этой реки, а служило временным стоком вод полусоленого Сарыкамышского озерного бассейна в Каспий, частью же является обсохшим заливом этого моря“.

Не имея намерения углубляться дальше в этот вопрос, мы коснемся еще лишь одного момента. Как было уже отмечено, русло Узбоя, наметившись от Балханского залива, вскоре расплывается в обширный солончак и вновь появляется уже у подножья Секи-Дага. В частности, этот солончак и представляет для нас интерес. Многими геологами, и в том числе Обручевым,[2] было высказано предположение о том, что солончак этот представляет собой дно бывшего здесь моря, которое „доходило еще до пролива между Большими и Малыми Балханами“, и с этого времени „прошло не более тысячи лет“. В другом месте солончак Баба-Ходжа охарактеризован Обручевым как „недавний залив Каспийского моря — Кара-Бугаз в миниатюре“.

Заканчивая этим геологическую характеристику района, перейдем к климату, являющемуся обычно главнейшим элементом физико-географических условий, определяющим облик растительного покрова.

КЛИМАТ.

Район наш, наряду со всем Туркменистаном и почти всей Средней Азией, заключен в цепи пустынь, окаймляющих северное полушарие земли.

Сколько-нибудь точного определения термина „пустыня“ мы до настоящего времени не имеем; под понятие это обычно подводят сухие области с очень большой силой солнечной инсоляции, малой относительно влажностью воздуха, количеством осадков очень небольшим (не более 200 *мм*) и испаряемостью, превышающей его во много раз (так Мушкетовым для Тург-Куля приводится отношение 270).

---

[1] Коншин, А. Предварительный отчет. Зап. ИРГО. XXXIII. № 1, 1897. 256.

[1] Коншин, А. М.—Разъяснение вопроса... Зап. ИРГО. XXXI. 1898. Подзаголовок гл. IV.

[2] Обручев. Закаспийская низменность. Зап. ИРГО. Том XX. № 3. 1890.

Эти элементы, определяющие пустынность страны, накладывают специфический отпечаток на ее облик, вызывая своеобразные формы выветривания как физического, так и химического, обилие щебенчатых отложений, значительность дефляции, наличие сухих долин, сухих дельт, засоленность грунтов и т. д.

В ряду великого пояса пустынь северного полушария, пустыни средне-азиатские, и наш район в частности, занимают наиболее северное положение, чем и объясняется суровость их климатической обстановки.

По работе Аболина[1] наш район попадает в „особо жаркий пояс" Туркестанского округа, для характеристики которого приводятся следующие данные: средняя t° лета 25—31°; средняя t° июля 25—32°; средняя t° года 11—17° и годовое количество осадков 78—483 *мм*. Данные эти сообщаются для ряда районов весьма обширной территории и тем самым довольно общи; по району же, нас непосредственно интересующему, они могут быть несколько уточнены. Оговорка—несколько—вызывается тем, что сколько-нибудь точных данных мы привести не в состоянии, просто по причине их отсутствия.

Ближайшая для нас метеорологическая станция расположена непосредственно у юго-западной оконечности хребта Б. Балханы на равнине, близ железнодорожной станции Джебел; наблюдения на ней ведутся около четырех лет и пока еще недостаточно четко рисуют метеорологическую обстановку. Кроме того, из-за местоположения станции данные ее могут быть отнесены лишь к очень небольшой территории, так как, несомненно, что наличие значительного горного массива в непосредственной близости, является большой важности фактором, нарушающим нормальный для равнины характер метеорологических элементов. Из других же ближайших станций удовлетворяющие нас данные есть по Красноводску и некоторый материал по Узун-Ада, являющейся для нас наиболее близкой территориально.

Исходя из материала этих станций и учитывая показания ст. Джебел, мы и дадим приблизительные цифры, которые могут характеризовать метеорологическую обстановку равнины нашего района.[2]

Перейдем к характеристике отдельных элементов и прежде всего к главнейшему из них, температуре.

Средняя годовая может быть принята равной 16°; наиболее теплым месяцем является август с t° 31° и наиболее холодным декабрь со средней t°, близкой к 4°; естественно, что при такой высокой температуре наиболее холодного месяца выпадающий снег долго не задерживается и стаивает.

Если амплитуда годовых температур достигает 27°, то разница в максимумах наблюдается очень значительная — до 70°: так, нередко летом наблюдают +45°, зимой же отмечалось —25° (в январе 1929 г. было отмечено однажды—27°).

Кроме этих годовых колебаний, наблюдаются также и значительные колебания суточные; последние достигают наибольшей величины особенно в весенние месяцы: так, нередки колебания в конце апреля и начале мая в 35—40°. Все эти цифры достаточно хорошо иллюстрируют суровость температурных условий равнины. Совершенно естественно, что в горах наблюдается иной температурный режим; к сожалению, мы располагаем лишь случайными и отрывочными наблюдениями, сделанными во время наших экскурсий.

Так, на „плато" Б. Балханов, на высоте около 1.600 *м*. температура в конце мая и начале июня падает по ночам до +5° и днем достигает +35°, в то время как на равнине ночью наблюдается около +20°. Еще больший интерес представляют наблюдения, сделанные нами в последних числах сентября (1928 г.), когда ночью на северном склоне, на высоте 1.250 *м*. нами было отмечено —5° и —6°, днем же +12°; в эти же дни на равнине ночью термометр опускался до +10°. Следует отметить, что северный склон вообще отличался несколько более низкими температурами; отчасти это характеризуется и наблюдениями П. М. Васильевского (l. c.) над температурой источников; так, на северном и западном склонах они дают 16° — 17°, в то время как источники по южному склону хребта показывают около 20°, температура же верхних источников достигает 10—11°.

Приведенные цифры несколько характеризуют значительную (сравнительно) прохладность хребта, последняя же имеет, естественно, свое отражение на водном его режиме; так, наблюдается обильное выпадение рос в первой половине лета, а зимой значительное накопление снегового покрова, который наверху залеживается до 3—4 месяцев, ноябрь—февраль; нижняя граница его весьма непостоянна и на северном склоне спускается значительно ниже, чем на южном. Впрочем, все это непосредственно связано с количеством осадков, к характеристике которых и перейдем.

Среднее количество осадков для равнины может быть принято близким к 120 *мм*; колебания же их по отдельным годам достигают весьма значительной величины; так, например, в 1925 г. выпало всего лишь 56,4 *мм* в то время как в 1926 г. 190, 6 *мм*. Такая разница, естественно, сильно сказывается на развитии растительности в соответственный вегетационный период; растения в сухие годы развивают незначительную травяную массу, а у многолетних форм процесс развития часто задерживается, и они не цветут. Количество осадков также весьма сильно отражается и на дебете воды источников в следующем году, так что случившийся сухой год влечет за собой недостаток воды и в следующем году.

В главе, посвященной балансу воды, П. М. Васильевский (l. c.) по количеству осадков делит наш район на три зоны: 1) равнина, окружающая систему Балханов—100 *мм* в год, 2) приподнятая часть пространства, заключенного между кряжем Кэша-Сейра-Порсух и хребтом Б. Балханы—150 *мм* и 3) верхняя часть хребта, имеющая до 200 *мм*.

[1] Аболин, Р. И.—Основы естественно-исторического районирования советской средней Азии. Тр. САГУ. XII. География, в. 2. Ташкент. 1929 г.

[2] Когда наша работа была окончена, мы узнали о работе Л. А. Молчанова— „Несколько данных по гидрометеорологии Больших Балханов," Вестн. ирриг. 1926, оставшейся нам недоступной.

В горных массивах Средней Азии, достигающих больших высот (системы Тянь-Шаня, Памиро-Алая, и др.), наблюдается постепенное увеличение осадков с подъемом, достижение максимума и выше опять постепенное уменьшение (по Л. С. Бергу причиной этого является то, что восходящий воздух охлаждается и содержание водяных паров в нем уменьшается). В условиях нашей системы, максимальные точки которой достигают 1.900 *м*, это явление, очевидно, отсутствует. Предполагаемое Васильевским количество осадков для верхней части хребта, нам кажется, может быть увеличено до 300—350 *мм* в год.

Очень большое значение в характере растительности имеет распределение осадков по временам года. В пустынных районах всей Средней Азии наблюдается выпадение большей части осадков в зимне-весеннее полугодие; наш район не представляет собой исключения в этом отношении и то же имеет место и у нас. По данным, приводимым Васильевским, в нашем районе осадки распределяются так: зима — 32%, весна — 44%, лето — 8% и осень — 16%; тем самым на зимне-весенний период приходится 76% всего годового количества.

Вот эта приуроченность осадков на начало года и, в частности, первую треть его и является причиной, обусловливающей весь ход развития растительности: основная травяная масса, часто представляющая собой почти сплошной покров, достигает максимального развития в половине апреля, а в конце последнего и начале мая уже выгорает, это же является причиной эфемерности растительности, так как она за полутора-двухмесячный срок должна пройти весь свой жизненный цикл до плодоношения, и это же обусловливает сравнительное богатство весенней флоры не только количеством производимой травяной массы, но и видовым составом.

В распределении осадков относительно склонов хребта замечается, как и в отношении температур, некоторое увеличение количества их на северном склоне сравнительно с южным; впрочем, в этом играет значительную роль и характер направления ветров. Разница в развитии травяной массы на той и другой сторонах хребта бывает настолько значительной, что учитывается и используется скотоводами.

Заканчивая на этом характеристику осадков района, отметим еще лишь относительную влажность, величина которой колеблется от летних месяцев к зимним от 25 до 70.

В характере распределении как температур, так и осадков немалое значение выпадает на долю ветров, деятельность которых вообще необычайно ярко сказывается не только на режиме, но и на облике пустыни.

Ветры по силе своей бывают необычайно разнообразны: от едва заметных до исключительно сильных, скорость которых не может быть учтена приборами, имеющимися на метеорологической станции (20 *м*). В характере же их наблюдается необычайная правильность: так, в летние месяцы, как мы это наблюдали, ветер, начинаясь почти ежедневно с полудня, постепенно увеличивается в силе, через 2—3 часа достигает максимума и затем к вечеру постепенно затихает. В зимние месяцы господствуют ветры северные, несущие холода и осадки, в летние же месяцы—ветры юго-восточные, знойные, которые и обусловливают характер и направление передвижения песков.

О характере и значении ветров для пустыни достаточно много писалось И. Вальтером, В. А. Дубянским и др. а потому мы не будем останавливаться на этих вопросах.

Итак, по распределению главнейших метеорологических элементов (температура и осадки) район наш распадается на два основных и значительно взаимно отличающихся пояса: равнина и горы (верхний горизонт), промежуточным во всех отношениях и связывающим их будет пояс предгорий. Если по характеру метеорологических условий равнина



Рис. 1.

лежит в поясе пустынного климата, то в верхних частях гор климат близок к тому, какой мы имеем для равнинных степей. Промежуточный же пояс — предгорья и нижние горизонты гор — попадает в условия полупустыни и полустепи. Приведенные только что термины нам кажется полезным различать, хотя сколько-нибудь точных критериев для этого привести невозможно. Первый, т.-е. полупустыню, у нас можно рассматривать, как вертикальное изменение пустынной обстановки с подъемом, а второй — полустепь, как следующий подпояс, но уже более близкий к поясу степей; ниже, при описании растительности, основные черты их будут намечены.

Совершенно естественно, что в распределении температуры и осадков по этим горизонтам нет сколько-нибудь заметной ступеньчатости, и мы

постоянно наблюдаем весьма постепенные переходы; вместе с тем, названные пояса можно более или менее условно привязать к определенным высотам, а именно: равнина (пустыня) до 400 *м*, предгорья — полупустыня 400—800 *м*, нижние горизонты гор—полустепь 800—1.300 *м*, верхние горизонты гор—степь 1.300—1.900 *м*.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ.

ПОДГОРНАЯ РАВНИНА—ПУСТЫНЯ.

Наиболее низкие точки нашего района лежат у подножия южного склона хребта на высоте в 4—5 *м* над уровнем Каспийского моря, лежащего в свою очередь на 17 *м* ниже уровня океана; наиболее же возвышенные участки равнины приподняты до 400 *м*. Мы позволяем себе эту приподнятость части территории условно относить к области равнины, исходя из того, что до этой высоты наблюдается весьма постепенный переход от наиболее низких участков, с чем связано лишь едва заметное различие в группировках растительности, привязанных к тем или другим высотам. Вся область, окружающая систему Б. Балханов, а также значительная часть пространства, заключенного между хребтом Б. Балханы и кряжем Коша-Сейра-Порсух, расположены в пределах этих высот и тем самым попадает в пояс пустыни.

При первом же знакомстве с пустынной растительностью в нашем районе наблюдаются ряд совершенно различных типов ее, связанных с различными субстратами, и одновременно серия переходов от одного типа к другому. Для того, чтобы разобраться в этой пестроте растительности, приходится схематизировать и исходить из типов пустынь, как они в настоящее время понимаются.

М. Г. Поповым[1] в развитие деления пустынь, предложенного Л. С. Бергом, приводится ряд типов, из которых у нас представлены: 1) пустыня песчаная, 2) солонцовая, 3) щебнистая и 4) глинистая.

Каждое из приведенных названий с достаточной ясностью характеризует физические свойства субстрата соответственного типа, и в целях избежания повторений мы лишь кратко коснемся этого в соответственных местах дальнейшего изложения. К тому же более или менее полное описание отдельных субстратов можно найти как в почвенных, так и в ботанических работах по Туркменистану и другим районам Средней Азии (см. работы В. А. Дубянского, Е. П. Коровина, Ю. А. Скворцова и др.).

Переходя к описанию растительности отдельных типов пустыни, мы остановимся прежде всего на пустыне глинистой; тип этот представлен у нас такырами и частью недостаточно выраженной лессовой пустыней, которую, может быть, следует условно относить сюда же.

1 М. Г. Попов.—Экологические типы растительности пустынь южного Туркестана. Изв. Гл. бот. сада. 24. 1925 г.

В нашем районе, как и во многих районах Туркменистана, в подгорной полосе равнин встречается оригинальное образование, называемое такыр; в обычном своем виде он представляет совершенно ровную и гладкую поверхность, сложенную иловато-глинистыми частицами и на разрезе обнаруживающую иногда слоистую структуру. Происхождением своим он обязан деятельности вешних и силевых вод, несущих с собой с гор массу взвешенного материала, который и отлагается в наиболее низких участках рельефа, где, естественно, и задерживаются стекающие массы воды.

Весной, после стаивания снегов в горах, а равно и позже, после прошедших дождей, он представляет собой иногда обширное, до нескольких километров озеро, глубина которого часто не превышает 5—10 *см*; размеры его и глубина, естественно, определяются массой поступившей воды и характером рельефа равнины. Позже, когда вода за малой проницаемостью этой глинистой толщи испаряется, поверхность такыра представляет собой вязкую грязь, передвижение по которой крайне затруднительно; с дальнейшим его подсыханием поверхность все более и более твердеет и становится гладкой; верхняя корочка ее иногда растрескивается и отстает, загибаясь по краям. Такую картину такыр представляет до следующего дождя.

Непроницаемость такыра для воды, ее застаивание на поверхности и ряд других физических свойств, обусловленных значительной компактностью слагающих его толщу иловато-глинистых частиц, являются причиной того, что он является крайне неблагоприятным субстратом для развития каких бы то ни было растений и в типичном случае своего развития вовсе лишен растительности.

Такыры одинаково успешно формируются как на пролювиальных наносах, так и на аллювии; площади, занятые ими, часто растут, обычно за счет нижней части полосы пролювиальных отложений, или, наоборот, сокращаются, засыпаясь надвигающимися песками. В том и другом случае вступают в действие новые субстраты, характеризующиеся своими особыми физическими и другими свойствами, уже значительно более благоприятными развитию растительности, такыр теряет свое специфическое лицо и обнаруживает то или другое влияние. В дальнейшем мы особо коснемся этих влияний и связанной с ними комплексности растительного покрова. Обычно такыры образуются в наших условиях в понижениях подгорной равнины, на стыке пролювиальных отложений ее с прилежащей границей песков. Формы и величина их неопределенны, последняя колеблется от нескольких квадратных метров до нескольких километров и обе определяются характером рельефа.

В нашем же районе такыры развиты у западного подножья хребта и к северо-востоку от его системы, где они отграничены и часто пересыпаны песками, кроме того и к югу от хребта, пятнами, где они сливаются с долиной Узбоя и переходят в солончак Баба-Ходжа. На всем этом пространстве такырам в чистом виде принадлежит сравнительно незначительная площадь, и они не играют большой роли в ландшафте.

Несколько более широко представлен другой тип, который называют обычно пустыней солонцеватой.

Переходя к характеристике этого типа пустыни, следует упомянуть сначала об одном типе той же равнинной пустыни, здесь, в нашем районе, в сущности не представленном. Это—встречающийся кое-где в равнине, прилежащей к среднему Копет-Дагу, и тяготеющий к предгорьям тип пустыни лессовой. Тип этот приурочен к сероземам

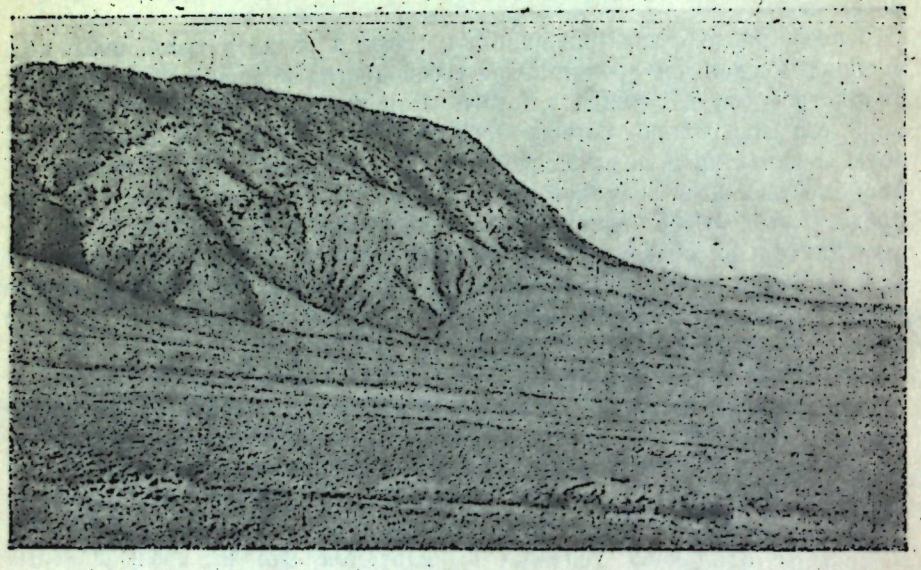


Рис. 2. Сев. склон хр. Б. Балханы в восточной части; на переднем плане щебнисто-солонцеватая пустыня, вдали стена западной части хребта.

(пустынным светлоземам), с низким уровнем грунтовых вод и незасоленным в верхних горизонтах. Характернейшей чертой его является развитие „осоко-злакового типично пустынного сообщества", как называет его Е. П. Коровин.[1] Основными формами, его составляющими, являются Carex stenophylla и Poa bulbosa v. vivipara; по сомкнутому покрову, образованному этими формами, развиваются такие же эфемеры, состоящие преимущественно из крестоцветных и некоторых представителей других семейств: Meniocus linifolius, Malcolmia africana, Lepidium perfoliatum, Cryptospora falcata, Hypecoum pendulum, Gagea reticulata, Ziziphora tenuior и др. Как видно из приведенного примера, все это—преимущественно однолетние формы, вот они то и составляют это типично пустынное сообщество, отличающееся очень кратким временем вегетации (около 2 месяцев). По завершении цикла своего развития

[1] Коровин Е. П.—Основные черты строения растительного покрова горной и подгорной части Копет-Дага. Изв. Инст. почв. и геобот. САГУ. 1927, в. 3.

и отмирании, эфемерная формация оставляет лессовую пустыню совсем оголенной и лишь в июне месяце кое-где можно встретить некоторых сорняков и представителей растительности хрящеватых почв: Peganum Harmala, Haplophyllum obtusifolium, Cleome Raddeana и др.

Таким образом, лессовая пустыня представлена лишь одним весенне-эфемерным аспектом растительности.

Растительность описанного характера, как было уже отмечено, свойственна мелкоземистым незасоленным в верхних горизонтах почвам. Присутствие же большего или меньшего количества солей (преиму-

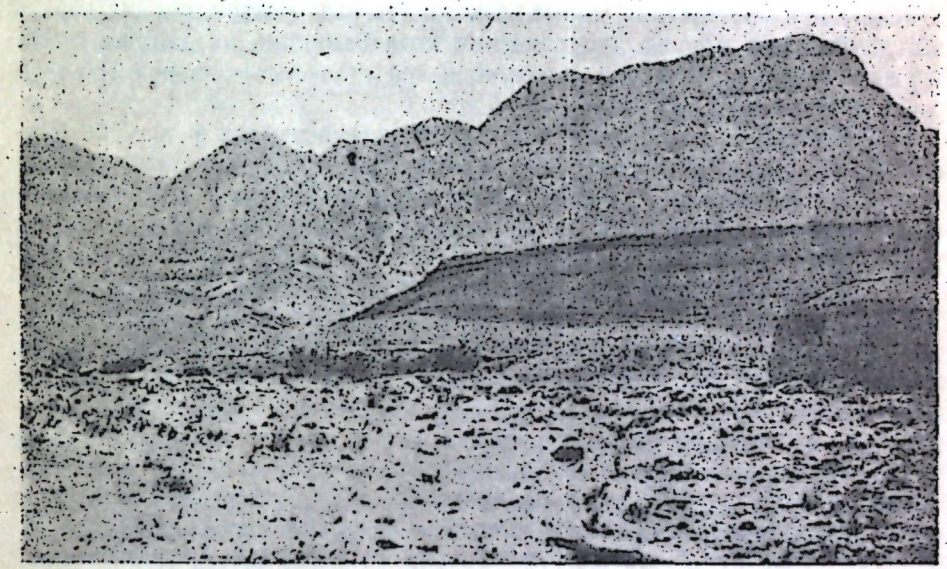


Рис. 3. Сев.-зап. склон хребта Б. Балханы.

щественно сернокислого натрия) сейчас же влечет за собой изменение характера растительности; последнее выражается прежде всего в изрежении сомкнутого мятлико-осокового покрова, разрывании его на отдельные пятна и появлении новых форм: Delphinium rugulosum, Matricaria lamellata, Scorzonera ovata и др. Компоненты эти почти так же скоро сходят со сцены, как и основной покров эфемеров. Характерной же особенностью этих засоленных почв является появление нового аспекта растительного покрова, летне-осеннего, представленного преимущественно некоторыми видами солянок.

Вот эти особенности: деградация осоково-мятликового покрова, появление галофитов и второго (летнего) аспекта растительности и являются характернейшими признаками солонцеватой пустыни.

В связи с тем, что количество растворимых солей в почве подвержено значительным колебаниям, мы наблюдаем ряд оттенков солонцеватой или даже солончаковой пустыни.

Солонцеватость почв у нас встречается весьма часто и мы видим ту или иную выраженность этого типа пустыни. В зависимости от того, является ли засоленным грунт глинистый, песчанистый или каменистый, мы встречаем тот или иной оттенок в составе растительности. Для всех же них общим является развитие в начале вегетационного периода, весной, основного мятлико-осокового покрова с однолетними эфемерами, обычно сомкнутого. Причиной этого является, очевидно, значительная опресненность верхних почвенных горизонтов, вызываемая вымыванием растворимых солей осадками, приуроченными, как это указывалось, к зимнему и ранневесеннему периодам. Тем более эфемеры, и однолетние и многолетние, имеют возможность развиваться, так как корневые системы их располагаются весьма неглубоко; так, по данным М. В. Культиасова,[1] главная масса корневой системы эфемеров (83,9%) располагается на глубине первых 5 *см*.

Участки солонцеватой глинистой пустыни встречаются у нас небольшими пятнами и у северного подножья хребта Б. Балханы и значительно чаще под южным его склоном. Сколько-нибудь обширных площадей они (в чистом виде) не занимают, не играя тем самым большой роли в ландшафте.

По отмирании эфемерных весенних форм летом появляются здесь: Achillea santolina, Ceratocarpus turkestanicus, Lepidium perfoliatum, Heteroderis pusilla, Nepeta ispahanica, Allium caspium, Euphorbia densa, Centaurea moschata и Salsola hispidula; позже, в сентябре и октябре развиваются: Salsola rigida, S. lanata, S. brachiata, S. gossypina и S. arbuscula. В течение всего периода вегетации значительно оживляет такие участки присутствие солончакового саксаула, особенно привлекательно выделяющегося своей свежей зеленью на общем однообразно сером фоне пустыни во вторую половину вегетационного времени.

Встречающиеся вдоль южного склона хребта участки солонцеватой глинистой пустыни значительно беднее по своей растительности, что можно объяснить большей их засоленностью; осенью здесь значительного развития достигают Reaumuria oxyana, R. fruticosa, Statice suffruticosa и Salsola carinata; саксаул здесь уже не играет той роли, что по южному склону.

С переходом такого характера участков в такыры выпадает даже и их обедненная флора.

Следует отметить, что описываемый тип солонцеватой глинистой пустыни встречается, как правило, в наиболее пониженных участках равнины; причиной этого является то, что пролювиальные и аллювиальные наносы, составляющие почвенную толщу (по Скворцову, они должны быть отнесены к примитивным светлоземам),[2] наиболее, сравнительно с приподнятыми участками, богаты солями приносимыми потоками с гор.

[1] Культиасов М. В.—Вертикальные растительные зоны в западном Тянь-Шане.—Бюлл. САГУ, в. 14. 1926.

[2] Скворцов Ю. А.—Изв. Инст. почв. и геобот. САГУ, 1927, в. 3.

Еще несколько ниже под южным склоном хребта, на уровне современного моря, расположен солончак Баба-Ходжа, в который постепенно переходят участки солонцеватой глинистой пустыни, такыров и пустынь каменистого и песчаного типов. Засоленность его уже настолько велика, что местами толща, его слагающая, состоит на 98% из поваренной соли.

Баба-Ходжа представляет собой крупнейший в Туркменистане солончак, достигая 30 *км* длины и 15 *км* в поперечнике. В части орографической мы характеризовали его, как недавно обсохшее дно Каспийского моря. Небезинтересным будет отметить, что еще во времена Карелина (1836 г.) он был обширным мелким озером; весною же он заливается постоянно и поныне. Совершенно естественно, что солончак этот лишен какой бы то ни было растительности и лишь по окраинам его, где вклиниваются щебнистые и песчаные участки, отмечается присутствие соответственных форм; в жаркое время поверхность его покрыта выцветами солей.

Вдоль всего северного подножья хребта Секи-Даг, прилежащей части Б. Балханов и к северу от кряжа Коша-Сейра-Порсух на высотах, не превышающих 200—300 *м*, тянется весьма однообразный тип солонцеватой пустыни на песчанистых сероземах. В весеннее время они покрыты обычным осоково-мятликовым покровом с соответственными однолетними формами (Alyssum minimum, Ranunculus orthoceras, Ziziphora tenuior, Chorispora tenella и др.); покров этот не сомкнут и далек в этом отношении от того, что наблюдается в лессовой пустыне у подножья среднего Копет-Дага, но и значительно более густ, чем встречающийся на участках солонцеватой глинистой пустыни. Песчанистость почв совершенно естественно влечет за собой присутствие некоторых песчаных растений. В летне-осенний период здесь значительного развития достигает Ceratocarpus turkestanicus, покрывающий местами поверхность почвы на 30—90%, кроме того, Salsola arbuscula, S. hispidula; из песчаных же растений здесь обычно присутствуют Euphorbia cheirolepis, Salsola Richteri, Ephedra alata и солончаковый саксаул.

Саксаул везде здесь в подгорной равнине не достигает более 1—1,5 *м* высоты, часто имея внизу надземной части ствол толщиной 7—10 *см*; незначительность его роста вызывается тем, что он постоянно объедается верблюдами или уничтожается на топливо подкочевывающими на зиму ближе к горам людьми; путнику же приходится обычно наблюдать лишь то, что успело отрасти за последний вегетационный период.

Засоленность же хрящеватых почв, встречающаяся небольшими пятнами по южному склону, кое-где на северном и в районе Курт-Любиля, обусловливает присутствие таких растений, как саксаул, Salsola arbuscula и Noaea spinosissima, а по южному склону весьма часто и Zygophyllum eurypterum.

Заканчивая на этом краткую характеристику растительности солонцеватой пустыни, перейдем далее к щебнистой.

Щебнистая или каменистая пустыня является обычнейшим типом, весьма широко распространенным вдоль подножья всех хребтов юга.

Схематическая карта района хребта Большие Балханы
Песчаная пустыня
Аллювиально-наносы долины, такыры и пятна солонцеват. глинистой пустыни
Щебнистая пустыня
Комплекс щебнистой, солонцеват. и песчан. пустынь с пятнами такыров
Пески Ч. Мишеджин
Пески Ч. Кизыл-Дуз
Большой Балхан
Малый Балхан
Ч. Кизыл-Дуз
Ч. Мишеджин
Ч. Ходжа-Кала
Ч. Ходжа-Кала
Ч. Ходжа-Кала

По южному подножью хребта физиономия растительности полынно-щебнистой пустыни сильно меняется благодаря присутствию кустарника Zygophyllum atriplicoides; на участках же щебнисто-песчанистых прибавляются Ephedra alata и Calligonum calliphysa; травяной покров последних несколько деградирован.

Растительность описанного характера свойственна более или менее уплотненным и слежавшимся пролювиальным наносам, окружающим и всю систему, и отдельные части ее. Несколько иной облик имеет покров в области господства черных глинистых сланцев, слагающих возвышенность Курт-Любиль; собственно, о покрове здесь говорить не приходится, так как на сланцах и продуктах их разрушения встречаются лишь в очень небольшом числе Salsola arbuscula и Peganum crithmifolium, раскиданные среди редких полыней; весенняя растительность их значительно обеднена.

Совсем иначе выглядит растительность на щебнистых осыпях, развитых кое-где в области глинистых сланцев; здесь встречаются отдельные экземпляры Adonis aestivalis, Galium trichodes, Thalictrum isopyroides, Viola occulta, Valerianella aralocaspica, V. plagiostephana и т. д.; все эти растения имеют мезофильный облик. Причиной, обусловливающей мезофильность растительности щебнистых осыпей, служит то, что последние являются прекрасными конденсаторами атмосферной влаги, которой увлажняются подщебневые горизонты субстрата. Значительность этого процесса при таких резких суточных колебаниях температур, какие здесь наблюдаются, несомненна даже при небольшой влажности воздуха.

Песчаная пустыня незначительно представлена у нас в трех участках района. С северо-востока система Б. Балханов ограничивается песками Чиль-Мамет-Кум, с востока подходят пески Чаркелли и с запада Приджебельские; все они представляют собой лишь обрывки западного Каракумского массива, разорванного здесь горными хребтами и Узбоем.

Никаких сведений об этих песках не имеется, а потому мы позволим себе кратко коснуться их, тем более, что они налагают свой отпечаток на характер растительности подгорной равнины.

Наиболее пониженные участки у нас заняты солончаками и такырами, которые часто, как об этом уже говорилось, бывают присыпаны песками. Особенно отчетливо это видно к северу от хребта Секи-Даг; если мы будем двигаться в этом направлении, то по мере удаления от гор замечается все меньшее и меньшее присутствие хрящеватых элементов в субстрате и увеличение количества песчанистых частиц, далее мы выйдем в полосу песчанистых сероземов, которые весьма постепенно перейдут в обнаженную глинистую такырного типа равнину. В месте контакта последних, но еще в полосе сероземов, попадаются отдельными куртинами участки, более или менее задернованные песчаной осокой Carex physodes с Bromus tectorum, Koelpinia linearis и Roemeria rhoeadiflora и др. с отдельными кустами солончакового саксаула.

Далее по такыру тянутся невысокие, лишенные какой бы то ни было растительности барханчики, иногда в виде небольших цепей, иногда изолированные.

По мере дальнейшего движения на север толща навеянного песка увеличивается, местами он сгруппирован в бугры, одетые соответственной флорой: пятна Carex physodes, кусты Calligonum setosum, Salsola Richteri, Convolvulus Korolkovi, Haplophyllum Bungei и т. д. Такого характера пески не представляют сплошной полосы, а разорваны на части вклинивающейся глинистой равниной, лишенной растений. Ближе к аулу Аджи-Кую располагается полоса барханных песков с отдельными экземплярами Aristida pennata и Ammodendron Karelini; далее идут опять такыры, на одном из обрывков которых расположено пресное озеро.

Пресное озеро, как оно и называется на картах, представляет собой образование, известное в Кара-Кумах под названием „как", — это полуискусственное понижение на глинистой равнине, служащее для сбора и сохранения вешних и дождевых вод. С наступлением жаров „как" обычно высыхает и в нашем случае вновь пополняется водой в результате прошедших в горах дождей; озерцо достигает 200 *м* в поперечнике и окружено невысоким глинистым валом, которым и задерживается вода; она используется для водопоя животными. Мы привели это описание,[1] чтобы показать, что пески Чиль-Мамет-Кум (на окраине своей) не представляют чего-нибудь оригинального; здесь наблюдаются и такыры, и барханные пески, и бугристые, и „как" — элементы обычнейшие для песчаной пустыни других районов Туркмении.

Юго-восточнее хребта Секиз-Даг, отграниченного Узбоем, лежит западная окраина песков Чаркелли, представленных у нас преимущественно невысоким барханами и вытянутыми в западном направлении длинными косами, энергично передвигающимися на запад под влиянием восточных ветров, весьма сильных и почти постоянно дующих здесь в Балханские ворота (между Большими и Малыми Балханами).

В результате деятельности этих же ветров мы видим насыпанные пески, в небольшом количестве, на всем протяжении границы между щебнистой пустыней и такырами, с одной стороны, и солончаком Баба-Ходжа, с другой; неширокая полоса их нигде не представлена сколько-нибудь значительными скоплениями песка, и последний, лишь пересыпая несколько такыры и пролювиальные отложения, изменяет характер их местообитаний, вызывая появления на них ряда песчаных растений. Полоса эта тянется в северо-западном направлении до ст. Джебел, расположенной на окраине большого песчаного массива, покрывающего полуостров Дарджа. Мы посетили лишь небольшой отрезок, заключенный между ст. Джебел и Узбоем, по которому в этом месте тянется цепь соленых озер.

---

[1] Приведенная характеристика сообщена А. В. Ярмоленко, совершившим поездку в этом направлении.

Всего лишь около 20 лет назад в Джебеле, расположенном на такыре, возле границы пролювальных наносов, песка не было: теперь же он все более и более наносится; причиной, очевидно, является то, что с возросшим в районе станции движением (железная дорога, курорт Молла-Кара, шпалопропиточный завод, соляная мельница и пр.) и, главным образом, из-за пастьбы скота заросшие было пески оказались разбитыми и пришли в движение. В настоящее время пески перешли через линию железной дороги, сильно присыпали такыр и передвигаются к западным отрогам Б. Балханов под влиянием систематически дующих здесь юго-восточных ветров. В этом районе толща песка на такырах незначительна, пески весьма подвижны и лишены тем самым присутствия каких-либо песчаных растений.

В части же, прилежащей к долине Узбоя, возле Молла-Кара, они представлены беспорядочно нагроможденными барханными цепями, гребни которых приподнимаются на 15 — 20 *м* над долиной Узбоя. Цепи эти к северу переходят в бугристые пески с характерной для них задерновапностью осокой Carex physodes, кустарниками Ephedra alata, Calligonum setosum, C. elatum, C. Caput Medusae и раскиданными по осоковому фону Delphinium camptocarpum, Euphorbia cheirolepis, E. Tourczaninovi, Chamaesphacos ilicifolius, Spirorhynchus sabulosus, Allium sabulosum, Convolvulus erinaceus и др.

Следует оговориться, что на участке этом велись пескоукрепительные работы и тем самым среди приведенных видов рода Calligonum могут быть некоторые культурными. [1]

Этой краткой характеристикой типа песчаной пустыни, у нас представленного, мы и ограничимся, тем более, что наши пески не представляют чего-нибудь оригинального и необычайного для периферических Кара-Кумов. Специфических особенностей субстрата песчаной пустыни, ее водного режима и обусловленных ими биологических особенностей псаммофитов мы касаться не будем, так как это ни в какой степени не входило в наши задачи и этим вопросам посвящены обстоятельные специальные работы (В. А. Дубянского, Б. П. Орлова и др.).

Приведенные краткие описания отдельных типов пустынь характеризуют лишь более или менее чисто выраженные крайние типы их, далеко не исчерпывающие все обилие растительных группировок При описаниях глинистой, солонцеватой и щебнистой пустынь мы кратко отмечали изменение их растительного покрова, связанное с тем или иным изменением субстрата. Вместе с тем, на незначительных площадях равнины, особенно вдоль южного склона хребта, наблюдается такая значительная пестрота в растительном покрове, эти крайние типы настолько перемешаны, что часто не представляется возможным отнести сколько-нибудь точно отдельные участки к тому или иному основному типу. Весьма любопытным, например, является довольно часто встречающееся, если можно так выразиться, затакыривание отдельных, часто незначительных площадей; последнее обусловлено более или менее продолжительным застаиванием воды и вызывает отмирание ряда растений и в первую очередь саксаула, не выносящего длительного заливания, а равно и эфемерных форм, лишенных возможности развиваться.

Это явление, как и ряд других, определяющих облик подгорной равнины, обязано своим существованием деятельности вешних и силевых потоков, часто резко нарушающих сложившуюся уже картину.

В части орографической уже отмечалась изрезанность подгорной равнины, особенно приподнятых ее частей, сухими руслами; по руслам

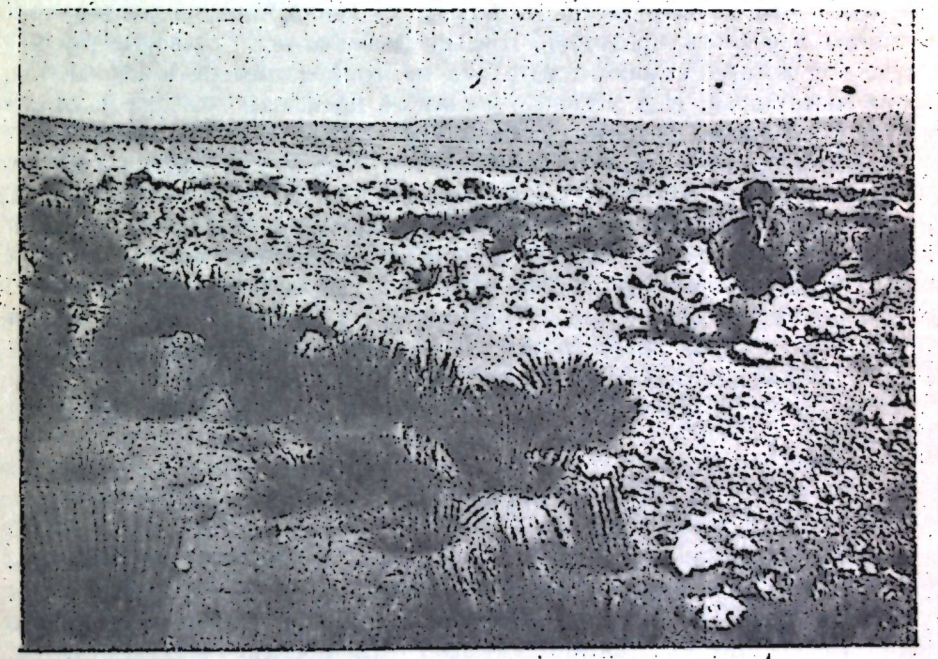


Рис. 5. Artemisia balchanorum N. Krasch. по сухому руслу, близ аула Патма.

этим время от времени стекает вода, и тем самым они поставлены в несколько иные условия увлажнения сравнительно с водораздельными участками. Это, естественно, не может не отразиться на характере их растительности. Обычными растениями здесь являются: Artemisia scoparia, Perowskia abrotanoides, Pennisetum orientale и Fumaria Vaillantii; среди них раскиданы некоторые эфемеры (Ranunculus orthoceras, Alyssum minimum и др.). Русла эти, особенно часто внизу, широкие, выложены щебнем и лишены в верхних слоях мелкоземистых частиц, которые выносятся потоками в наиболее пониженные точки равнины; растительность же их иногда совершенно уничтожается проходящим потоком.

[1] Этим, равно как и некоторыми другими сведениями, мы обязаны Г. А. Буренко.

Весьма любопытным является нахождение полыни (Artemisia balchanorum), широко распространенной по сухим руслам в равнине, заключенной между Б. Балханами и кряжем Копа-Сейра-Порсух. Своеобразная ее внешность—вытянутые вверх побеги и ярко-зеленый цвет, сразу обращает внимание на то, что это совсем не та A. maritima, что возде приходится наблюдать на равнинных и водораздельных участках; к тому же сильная ее пахучесть, видимо, делает ее негодной для поедания животными, и она имеет возможность спокойно развиваться, являясь буквально единственным зеленым растением в большей части периода вегетации. Привязанность ее к руслам настолько велика, что она почти не выходит на склоны, в то время как по руслам поднимается в область предгорий. Весьма любопытным является то, что нигде под южным склоном хребта она не была встречена и попадается, кроме междугорья, еще у северо-западного подножья Балхана и отсутствует у северного подножья Секи-Дага.

Многими исследователями, посещавшими подгорную равнину Копет-Дага, отмечается исключительное развитие на ней сорных растений; причиной является то, что земли эти издавна так или иначе эксплоатируются человеком. В нашем же районе, где сельскохозяйственная культура, играющая в засорении первенствующую роль, ничтожна, мы видим привязанность сорняков преимущественно к небольшим и редким оазисам, да к караванным тропам; обычными растениями здесь являются вульгарнейшие Alhagi camelorum и Peganum Harmala.

Этим мы и окончим описание растительности пустынь подгорной равнины.

ПРЕДГОРЬЯ.

Под предгорьями для нашего района мы будем понимать область, составленную увалами и конусами выносов продуктов разрушения основного массива, особенно отчетливо представленную у северного подножья хребта Б. Балханы; выносы эти местами выклиниваются, обычно же развиты широко и занимают часто пространство в 10—15 *км* в поперечнике, поднимаясь в части, примыкающей к массиву, в среднем до 800 *м* над увалом.

В части, отведенной характеристике климата, была отмечена разница метеорологических условий между равнинами и приподнятыми частями рельефа, обусловливающая отличие их растительности.

Основные принципы вертикального изменения растительного покрова давно известны и выражаются в идеальном случае в повторении того, что должно было бы наблюдаться при передвижении в меридиональном направлении к более высоким широтам. И если в условиях равнин сравнительно легко выявляются границы и характерные черты растительности отдельных широтных зон: пустыня, полупустыня, варианты степей, лесостепь и т. д., то в условиях горных районов, когда вопрос ставится уже о вертикальной поясности, дело значительно затрудняется.

Причиной, вызывающей это, является то, что в горной стране, как нигде в равнине, встречается обилие на небольшой сравнительно территории местообитаний разных условий, вызываемое то приподнятостью над уровнем моря, то экспозицией, то характером почвогрунта и т. д. Очень важным является и то, что в условиях равнин при изучении широтных зон мы имеем дело почти всегда с растительностью, развивающейся на мелкоземистых субстратах, где продуцируются группировки закрытой структуры; в условиях же горных, где часто мелкоземистые субстраты бывают слабо или даже совсем не представлены, дело необычайно затрудняется, так как наиболее объективные показатели отсутствуют.

Растительность же скалистых обнажений и хрящеватых грунтов относительно очень мало показательна. Для примера перенесемся в равнину и вспомним растительность, развивающуюся на выходах материнских пород и каменистых склонах: участки, взятые в соответственных условиях в разных широтных зонах растительности, имеют большое количество общих форм (например, область лесостепи и ковыльно-типчаковой степи юго-востока европейской части Союза).

Причина этого лежит в том, что экологическая обстановка обнажений в силу чисто физических свойств субстрата для значительно удаленных по широте точек (разные растительные зоны), не представляет столь большой разницы сравнительно с так же удаленными точками, находящимися в плакорных условиях, где нормально развивается почвенная толща. Отсюда же вытекает кажущаяся значительность экологической амплитуды „скалистой" флоры; это особенно отчетливо наблюдается в горных районах, где часто одни и те же виды занимают значительные вертикали, едва различаясь по внешности в максимально отстоящих точках.

В последнее время отдельными авторами (Е. П. Коровин, М. В. Культиасов и др.) особенно подчеркивается необходимость при рассмотрении вертикальных поясов растительности базироваться прежде всего на растительности, развитой на мелкоземистых субстратах; положение это совершенно основательно, тем более, что, как мы уже видели, „скалистая" флора относительно интразональна или, в переводе этого термина для горных районов, также относительно межпоясна.

В тех же случаях, как в частности и в нашем, когда мелкоземистые участки на горных склонах очень слабо развиты, задача выделения вертикальных поясов необычайно затруднена. Сколько-нибудь точных критериев для такого расчленения нет, так как нет прежде всего сколько-нибудь устойчивых растительных группировок.

Нам кажется, что задача эта могла бы быть удовлетворительно разрешена наряду с другими крайне интересными вопросами лишь при самых тщательных исследованиях, может быть, даже стационарного характера в разных горных районах зоны пустынь.

Возьмем совершенно конкретный случай. Нами только что описана пустынная растительность подгорной равнины; a priori следует ожи-

дать изменения, ее с подъемом и перехода, по аналогии с равнинами, и полупустыню. Что такое полупустыня и что является для нее характерным? Перейдем опять к равнине. Полупустынная зона здесь характеризуется присутствием разреженного покрова из мелкодерновинных злаков, присутствием полукустарников и эфемерных форм и комплексностью растительного и почвенного покровов, обусловленной микрорельефом; по почвам же зона характеризуется солонцеватым типом. Все эти черты свойственны равнине и только равнинностью (в пределах зоны) обусловливаются. В горах же, где водный режим почвогрунтов из-за рельефа (мы имеем обычно склоны) отличен, почвообразовательные процессы имеют иное направление; здесь наблюдаются незасоленные почвы (исключение составляют невысокие плато и столовые горы), а встречающаяся в некоторых местах засоленность вызывается соленосностью самой материнской породы. Растительность же, связанная с этими незасоленными почвами предгорий (у нас почвоведы относят их к группе предгорных сероземов), совершенно естественно, отличается от того, что описывается для равнинной полупустыни с зонально-солонцеватыми почвами.

Здесь в предгорьях мы не видим, прежде всего, той комплексности, так как влияние микрорельефа сведено на нет; нет также и мелкодерновинных злаков и полукустарников в том виде, как они наблюдаются на равнине; о последних мы будем говорить в дальнейшем.

Из изложенного с очевидностью вытекает отличность полупустынного пояса гор от аналогичной зоны равнин.

Что же является характерным для нагорной полупустыни,[1] до настоящего времени недостаточно ясно, и вопрос этот стоит в ряду других, требующих детального исследования.

Нами уже было отмечено, что при расчленении растительного покрова на вертикальные пояса основное внимание должно быть направлено на изучение растительности, развивающейся на мелкоземистых субстратах; попытаемся под этим углом зрения рассмотреть характер растительности нагорной полупустыни. В нашем районе вполне мелкоземистые субстраты в области предгорий не представлены, и мы воспользуемся данными, известными для других районов.

Для некоторых районов Средней Азии (западный Тянь Шань, Зеравшан и средний Копет-Даг) М. В. Культиасовым, М. Г. Поповым и Е. П. Коровиным отмечается вертикальное изменение „осоко-злакового типично пустынного сообщества", выражающееся в прибавлении к этой быстро оканчивающей свое развитие растительности ряда растений с более продолжительным временем вегетации; растения эти, крупные многолетники, бывают весьма разреженно разбросаны по эфемерному мятликово-осоковому фону и представляют собой как бы второй, летний аспект флоры нагорной полупустыни. Видовой состав этой флоры для разных районов различен, а потому мы не станем

[1] Термин этот предложен А. А. Гроссгеймом в работах по Армении.

на нем останавливаться. В нашем районе эта растительность не развита за отсутствием подходящих мелкоземистых субстратов, как не развито было и „типично-пустынное сообщество" подгорной равнины.

При описании растительности пустынного пояса — подгорной равнины, нами неоднократно отмечалось присутствие мятликово-осокового фона и на солонцеватой и на каменистой пустынях;[1] этот же фон отмечается для предгорной полосы других районов, присутствует у нас в полупустынном поясе, на него же накладывается и летний аспект нагорной полупустыни мелкоземов. Таким образом покров этот, часто несколько деградированный, является основным, или же компонентным в области подгорной равнины и нижних горизонтов предгорий. Для подгорной равнины нами была описана каменистая пустыня, в составе растительности которой, в случаях значительной примеси мелкоземистых элементов к субстрату, большое участие принимали мятлик с примесью ряда эфемерных форм и руководящее растение — полынь, Artemisia maritima, образуя мятликово-полынную ассоциацию.

Вот эта последняя, сохраняя компонентно-эфемерный фон, переходит в область предгорий—нагорную полупустыню, где можно по аналогии с другими районами ожидать наложения на эфемерный фон, независимо от полыни, соответственных более долго вегетирующих форм, знаменующих собой полупустынный пояс.

Что же касается полыни, Artemisia maritima, являющейся у нас господствующей, то здесь, в поясе нагорной полупустыни она представлена формами габитуально отличными от тех, что наблюдаются в подгорной равнине; несомненно, что тщательный систематический анализ, с неизменным учетом экологии, покажет расовую отличность полупустынных и пустынных форм. Весьма интересным является то, что Б. А. Келлер[2] приводит ряд рас этого вида, свойственных отдельным районам и подзонам, и отмечает возможность разграничения на этом основании отдельных типов равнинной полупустыни.

Таким образом, кроме присутствия многолетних, сравнительно долго вегетирующих растений, для характеристики нагорной полупустыни может быть принято и появление своих рас серой полыни.[3]

Нами уже было отмечено, что растительность нижней полосы пояса нагорной полупустыни накладывается у нас на мелкоземисто-щебнистые почвы и имеет основным мятликово-полынное сообщество. Щебнистость субстрата и является причиной, вызывающей отсутствие крупных многолетних форм (типа Codonocephalum Paecockianum, Inula grandis, Cousinia congesta и др.), обычных для мелкоземов нагорной полупустыни других районов. Многолетние, длительно вегетирующие формы, несвойственные подгорной равнине, у нас отсутствуют, но это, преимущественно, будет

[1] В связи с хрящеватостью грунта выпадает прежде всего осока.

[2] Келлер, Б. А. — Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь. Воронеж. 1923.

[3] К сожалению, мы не можем привести точных данных, так как расовый состав цикла Artemisia maritima все еще не изучен.

не нечто специфическое и не выходящее за пределы пояса, как только что перечисленные виды, а растения, сравнительно широко вверх по вертикали распространенные и являющиеся относительно межпоясными.

Совершенно естественно, что присутствие тех или иных видов обусловлено степенью щебнистости субстрата; так, на участках, сравнительно более богатых мелкоземом, рассеянно встречаются Bongardia chrysogonum, Eremostachys subspicata, Zozimia absinthifolia, Astragalus velatus, Bieberstеinia multifida, Tragopogon brevirostris и др.; из злаков часто Festuca



Рис. 6. Южный склон хр. Секиз-Даг; засоленный склон с саксаулом (Arthrophytum Haloxylon Litw.), близ сая Ильмельмез, ок. 800 м над уровнем моря.

sulcata v. Callieri, Lepturus persicus и Agropyrum desertorum. В случае большей щебнистости грунта появляются Matthiola odoratissima, Onosma stamineum, Cousinia centauroides, Lagochilus balchanicus; из злаков Stipa caragana и S. caucasica и из кустарников Convolvulus fruticosus и Ephedra intermedia. Такого облика растительность свойственна предгорным увалам (шлейфы и конусы выносов) с более или менее мягким рельефом. Межувальные же понижения—саи с еще не разработанными руслами, выложены сравнительно более мелкоземистыми почвами, на которых значительнее развивается эфемерный фон, и весьма часто во множестве встречается мощно развивающаяся Euphorbia Gerardiana.

При описании подгорной равнины было отмечено присутствие черного саксаула, поднимающегося к предгорьям по северному подножью Секиз-Дага, часто солонцеватому. Не ограничиваясь этим, саксаул заходит и выше, встречаясь в совершенно оригинальной обстановке — на скалистых обнажениях предгорий, лишенных мелкоземистых частиц; здесь, особенно в местах, недоступных человеку, встречаются небольшие, до 2 м деревца; присутствие саксаула здесь, наряду с представителями скали-

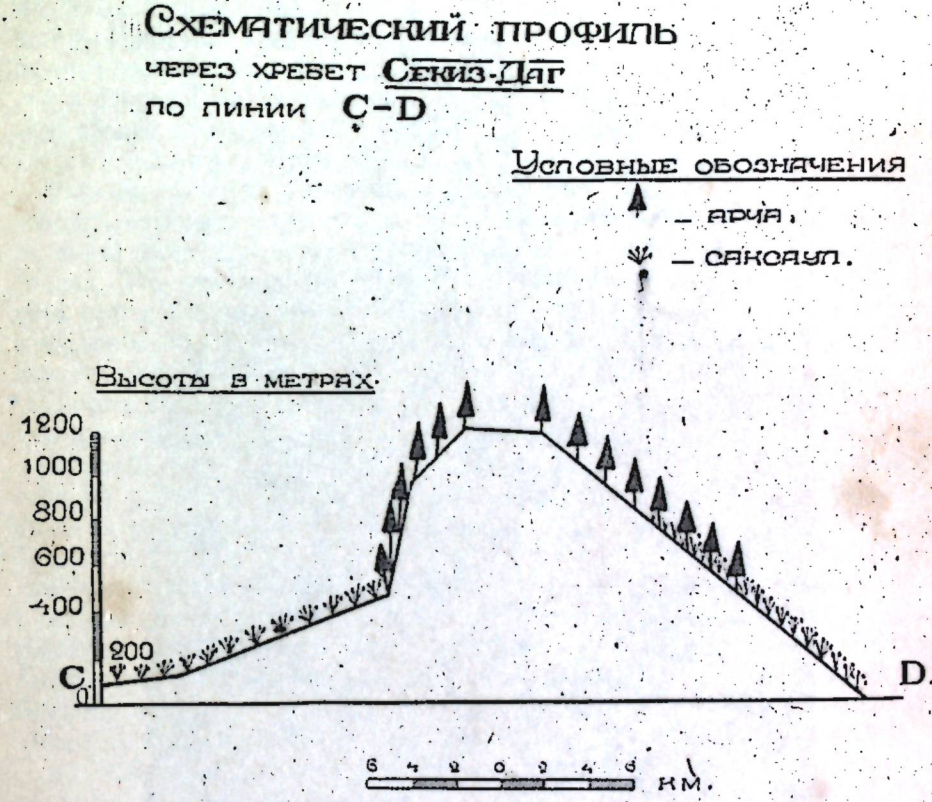


Рис. 7.

стой флоры и арчи, дает совершенно оригинальную и любопытную картину.

На северном склоне Секиз-Дага саксаул можно видеть поднимающимся до высоты 600—650 м; совершенно естественно, что условия местообитания (скалистые склоны) не дают ему возможности развиваться в значительном количестве.

Несколько иначе обстоит дело на более пологом южном склоне хребта; здесь, близ сая Ильмельмез, отделяющего, как то было сказано, Секиз-Даг от Больших Балханов, значительно развита мелкоземистая примесь к каменистому субстрату, обычно засоленная; с этими более благоприят-

ными условиями связано большее развитие саксаула, который поднимается здесь до 800 *м*.

Саксаул с соляпками (Salsola arbuscula, S. rigida и Noaea spinosissima) налагается на разреженный мятликово-полынный фон, к которому при-

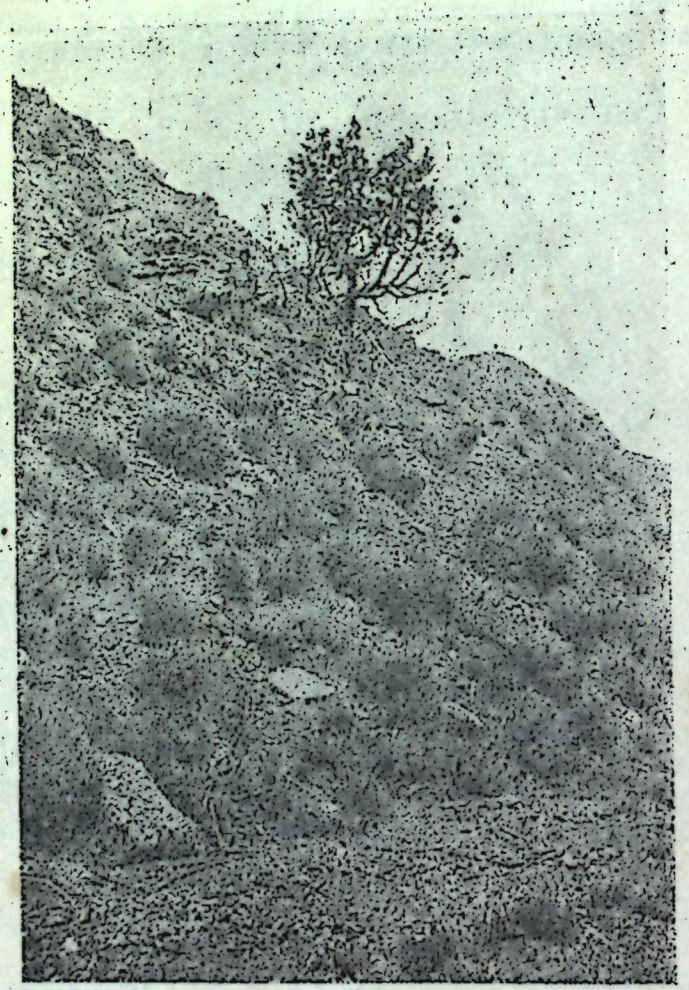


Рис. 8. Предгорья сев.-зап. склона, щебнистые склоны с полынью и арча, 500 *м*.

бавляются Ferula microloba и Ceratocarpus turkestanicus и очень редко на более мелкоземистых участках Carex physodes. Ниже 600 *м* заметное участие принимает в сложении этой растительности Zygophyllum atriplicoides.

На скалистых же склонах и по ущелью разбросана арча, спускающаяся до 500 *м*. Присутствие саксаула здесь и, особенно по северному склону частью обусловлено и тем, что Секиз-Даг непосредственнее граничит с равнинной пустыней, в то время как Б. Балханы отделены на севере обширным междугорным пространством. Вместе с тем, и на юго-западной оконечности Б. Балханов — Шахлу-Бурун он также поднимается, как то сообщает Г. А. Буренко.

Присутствие в Балханах саксаула, так высоко поднимающегося, было для нас совершенно неожиданным, так как в литературе не приходилось встречать соответственных указаний. Пытаясь выяснить этот вопрос, мы пересмотрели коллекции Гербария Главного ботанического сада, причем обнаружили крайне интересные указания на нахождение саксаула на значительных высотах в других районах; так, Роборовский собирал его в Куэнь-Луне на высоте 4—6.000 фут. и в восточном Тянь-Шане (Хамийская пустыня) 3.000 фут., Регель в Кульдже 4—6.000 фут. и Боримюллер в Бухаре (Дербент) 1—1.200 *м*.

Все эти растения определялись как солончаковый саксаул, и наши находки отнесены сюда же; обратила на себя внимание при наблюдении на месте лишь красноватость его молодых побегов, часто весьма интенсивная. Эта его внешность и дает основание местным жителям именовать его, в отличие от черного и белого равнинных саксаулов, красным, и тщательный анализ, может быть, покажет его расовую отличность от черного солончакового.

Днища саев ущелий здесь, в области предгорий, лежат часто глубоко, что влечет за собой уменьшение инсоляции, а наряду с этим в полосе предгорий открывается и ряд родников; и то и другое сильно отражается на условиях местообитания, значительно отличая их от того, что было в равнинных саях. Здесь по днищам часты заросли Berberis integerrima, среди которых находят приют такие растения, как Galium aparine, Melica Cupani, Lepyrodiclis holosteoides и Lamium amplexicaule; в случае близости воды (подземные русла) здесь попадается даже тростник (Phragmites communis); берега же ручьев густо поросли Mentha silvestris, Apium graveolens, Alopecurus ventricosus и Juncus Gerardi. Выше 700 *м* в таких ущельях часта Lonicera arborea, влекущая за собой еще некоторые мезофильные формы.

На склонах к ущельям, в зависимости от характера их, располагается обычная с мятликово-полынным фоном растительность, усложненная часто прибавлением Dorema hyrcanum, или специфическая флора скал, к характеристике которой мы и перейдем.

Совершенно естественно, что с переходом из равнины в область предгорий и гор все более и более увеличиваются площади склонов, лишенных какого-либо почвенного покрова, и представляющие собой часто нагромождения обломков скал или просто выходы коренных пород; в условиях пустынного выветривания они особенно значительны и у нас также имеют большое развитие; площади эти попадаются или отдельными пятнами в области предгорий, или занимают отдельные увалы, или даже целые хребты; так, например, кряж Коша-Сейра-Порсух представляет собой голые скалистые обнажения. Местообитания этих площа-

дей крайне неблагоприятны по характеру их субстрата, и мы видим лишь весьма скудную растительность, способную мириться с этими условиями.

Растительность их представлена преимущественно кустарниками и полукустарными формами, среди которых наиболее обычными явля-

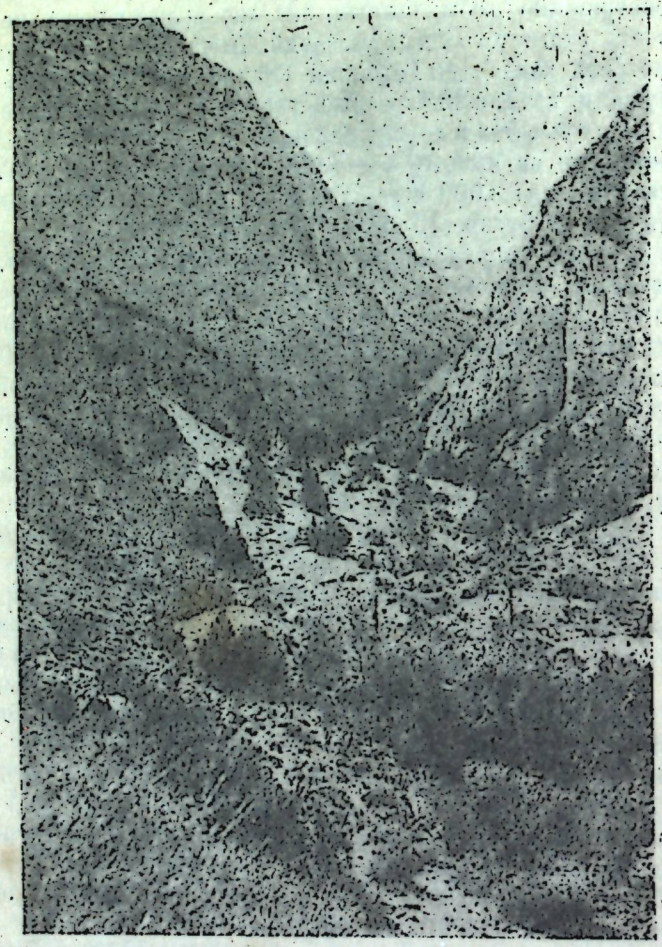


Рис. 9. Сев. склон хребта Б. Балханы; низ ущелья Ишэк-пол, 900 м.

ются следующие: Rhamnus Pallasii, Atraphaxis spinosa, Prunus prostrata, Ephedra intermedia, Scrophularia turcomanica, Cynanchum pumilum и некоторые другие.

Частым спутником скалистых обнажений является все та же серая полынь. Меж отдельных камней и в трещинах скал, где навеяно сколько-

нибудь заметное количество мелкоземистого материала, появляются и некоторые весенне-эфемерные формы. Перечисленные кустарники не только не образуют сколько-нибудь сомкнутого покрова, но во всей массе своей вряд ли покрывают 5—10% площади субстрата, незначительно выделяясь темными пятнами (Rhamnus Pallasii) на общем сером или буром фоне. По кряжу Коша Сейра-Порсух встречается кое-где и саксаул, изредка попадавшийся, как указывалось, и на основном массиве; последним в группу этих растений, объединяемых под названием „нагорные ксерофиты",[1] попадает еще одно растение, играющее немаловажную роль в растительном ландшафте,—арча, Juniperus.

Арча как постоянно встречающееся растение начинает попадаться приблизительно с высоты в 600 м; ниже она также есть, но реже; на южном склоне хребта одиночные арчи спускаются в благоприятствующих условиях до 400 м, на северном до 500 м. Здесь на северном склоне можно наблюдать крайне любопытное ее распространение: постоянно встречаясь по склону основного массива, она поселяется также и на водораздельных увалах в верхних их частях приблизительно на 600—700 м, ниже же встречается по склонам увалов к саям и даже по днищам саев, по которым спускается до 500 м и даже несколько ниже. Такое распространение арчи обусловлено, очевидно, с одной стороны, тем, что она находит на водораздельных увалах весьма сильных конкурентов в виде мятликово-полынной с многолетниками формации (деградированной на каменистых склонах к саям), с другой же стороны, тут имеет, несомненно, место и механический вынос плодов ее водными потоками вниз по саям, на каменистых днищах которых она почти не встречает травянистых конкурентов.

Особенно раскошно арча развивается на недоступных карнизах стены Б. Балханов, круто падающей на северо-западной его оконечности. В нижних же горизонтах своего распространения она представлена жалкими и изуродованными вследствие деятельности человека экземплярами. Пытаясь выяснить, насколько удовлетворительно чувствует себя арча внизу, мы, естественно, обратили внимание на ее плодоношение; здесь было обнаружено на высоте 550—600 м несколько нормально плодоносящих экземпляров, из чего мы заключаем, что арча способна, спускаясь до нижних горизонтов предгорий, мириться с климатическими условиями, близкими равнинной пустыне. Значительно более серьезной причиной, мешающей ее благополучию, является отсутствие здесь скалистых субстратов, на которых она способна конкурировать с мятликово-полынной формацией, предпочитающей пологие увалы, покрытые более или менее мелкоземистым чехлом.

Таким образом, у нас арча является обычнейшим растением пояса полупустыни, начинающим встречаться еще в нижних его горизонтах. В дальнейшем описании мы еще раз остановимся на арче.

---

[1] Термин, предложенный проф. Н. И. Кузнецовым (для Кавказа).

ГОРЫ.

Переходя выше из области предгорий, занятой пролювиальными наносами, мы попадаем в область горных склонов; в отдельных местах граница между ними значительно колеблется, в среднем же лежит на высоте около 800 *м*. Здесь мелкоземистых частиц в субстрате значительно меньше, склоны обычно заняты каменистыми осыпями и несут тем самым обычно растительность, описанную уже для скалистых обнажений предгорий и едва от нее отличающуюся. Осыпи составлены обычно обломками известняков и известковистых песчаников и лишь в промежутках иногда пересыпаны мелкоземом.

В таких случаях развивается обычно кустарниковая растительность, состоящая часто из весьма густых зарослей Caragana grandiflora, Ephedra и серой полыни, составляющих среду для ряда растений: Stipa Szowitsiana, S. Caragana, типчак, Ferula ovina, Zozimia absinthifolia, Bongardia chrysogonum, Lagochylus balchanicus и др.; на мелкоземе же развиваются Poa bulbosa и Bromus tectorum, а среди обломков камней Elymus kopetdagensis.

Эти кустарниковые заросли весьма сильно походят на Caraganetum, описываемый А. А. Гроссгеймом и А. А. Колаковским для Азербайджана,[1] как внешностью, так и по своему составу и напоминают внешне заросли степных кустарников (Spiraea crenifolia, Cytisus ruthenicus, Prunus chamaecerasus и Amygdalus nana), что приходилось нам наблюдать на каменистых склонах южного Урала в Башкирии.

Наибольшего развития караганники достигают на высотах 800—1.000 *м*, где находят для себя наиболее благоприятные условия; распространены они как по южному, так и по северному склонам хребта Б. Балханы и на востоке, в Секиз-Даге, почти не представлены; причиной тому является отсутствие подходящего субстрата. Описанный тип кустарниковых зарослей, несмотря на специфические условия его существования, по аналогии с соответственными равнинными группировками может быть отнесен все же не к полупустыне, а к нижним горизонтам степного пояса.

На этих высотах, близких к 1.000 *м*, в других районах средней Азии и в частности, ближе всего к нам, в Копет-Даге распространен на мелкоземистых склонах и плато тип растительности, который называют обычно пырейно-разнотравной или сухой разнотравной степью. У нас же в западной части системы, на Больших Балханах, мелкоземистые участки на склонах на этих высотах не развиты.

На участках же каменистых с большей или меньшей примесью мелкозема группируется растительность, крайне пестрая и не устойчивая по своей структуре; вместе с тем основной фон ее составлен ковылями: Stipa Lessingiana, S. Caragana, и S. sareptana, с примесью типчака,

[1] Геоботанический очерк зимних пастбищ левобережной части Казахского уезда. Баку. 1929.

Agropyrum desertorum и весенних Bromus tectorum и Poa bulbosa; разнотравье составлено также смесью весьма пестрых форм, среди которых наиболее частыми являются: Galium verum, Stachys turcomanica, Cousinia leptocephala, Thalictrum isopyroides, Euclidium tenuissimum, Viola ambigua, Ixiolirion tataricum и неизменная серая полынь. Приведенный здесь список растений, особенно в части злаков, достаточно хорошо говорит за степнистость этой растительности, даже при щебнистости грунтов, на которых, как об этом говорилось, развивается растительность межпоясного характера. Мелкоземистые же почвы развиты на этих горизонтах в восточной части системы на Секиз-Даге; они занимают преимущественно водораздельную часть хребта, лежащую на высотах, колеблющихся от 900 до 1.300 *м*; почвы эти по аналогии с Копет-Дагом можно отнести к светлым горно-каштановым. Здесь развита растительность, могущая характеризовать пояс и представленная пырейной степью.

Пырейно-разнотравная степь Копет-Дага характеризуется фоном из Agropyrum tricophorum, дающим вместе с Codonocephalum Paecockianum облик этой растительности, здесь же присутствует ряд разнотравных форм, сравнительно поздно вегетирующих; второй ярус заключает в себе весенний мятликово-осоковый фон.

Наша пырейная степь имеет в себе специфические черты, отличающие ее от соответственных группировок не только Копет-Дага, но и других районов средней Азии. Фон ее составлен пыреем—Agropyrum desertorum, никаких летне-вегетирующих форм типа Codonoc. Paecock. здесь нет и разнотравье крайне бедно, почему мы и называем эту степь просто пырейной.

Ряд описаний отдельных площадок показал нам ее крайнюю бедность и однообразность; описания эти могут быть сведены в общем к следующему: дерновины Agropyrum desertorum, покрывающие 25% поверхности почвы, с единичными Euphorbia Gerardiana и Stipa Lessingiana, составляющими с пыреем первый ярус до 0,7 *м* высоты; между этими дернистыми растениями рассеянно встречаются весенники: Carex stenophylla и Poa bulbosa с единичными Ranunculus orthoceras, Ziziphora tenuior и Alyssum minimum; весенники составляют второй ярус до 0,3 *м* высоты; единично по этому покрову распространена Centaurea Squarrosa, которая развивается во второй половине вегетационного периода; общая проекция приведенных растений покрывает 50—60% поверхности почвы.

Из приведенного описания совершенно очевидно присутствие здесь двух аспектов растительности: весенне-эфемерного, осоко-мятликового и летнего — пырейного; присутствие первого, характерного для полупустынного и пустынного поясов, сближает нашу степь с последними; присутствие же второго, пырейного, представленного сравнительно рыхлодерновинным Agropyrum desertorum, который составляет редкий покров, вносит своеобразные черты, отличающие нашу степь от настоящих степей с плотно-дерновинными Festuca и Stipa, для них характерными и покрывающими большую площадь субстрата. Эти две особенности пырейной степи и отличают ее как от степной, так и пустынной

и полупустынной растительности, а потому она с полным правом может быть выделена в самодовлеющую единицу, которую мы будем называть пырейная полустепь. Пространственное распространение ее по вертикали от 900 до 1.300 *м*, близость сюда, б. м., закрытой группировки кустарниковых зарослей (Caragana grandiflora), не находящей себе места в поясе полупустыни, дает нам основание выделить пояс полустепи, включающий и кустарниковые заросли и пырейную полустепь, заключенный между горизонталями 800 и 1.300 *м* над уровнем моря.

Термин „полустепь" был предложен М. Г. Поповым;[1] под этим термином объединяется ряд сообществ, заключенных между горной полупустыней и степью; сюда попадает и „сухая разнотравная степь" М. В. Культиасова,[2] и „пырейно-разнотравная степь" Е. П. Коровина и некоторых других.

Весьма интересна характеристика корневой системы сухой разнотравной степи, приводимая Культиасовым для западного Тянь-Шаня: корневая масса вдвое превышает по весу корневую массу мятликово-осокового сообщества эфемеров (в том же объеме), и если у эфемеров на глубине 5 *см* заключалось около 84% всей массы корней, то здесь заключается уже около 50%. Данные эти не принимаются нами как вполне характеризующие нашу пырейную полустепь, так как сухая разнотравная степь обладает, как то показывает и само название, большим участием разнотравных форм, у нас представленных крайне бедно; вместе с тем и в нашей полустепи эти черты имеют свое выражение.

Описанная растительность, как правило, привязана лишь к мелкоземистым почвам; появление хрящеватости или выход пород сейчас же влекут за собой деградацию покрова, при чем первым выпадает Agropyrum desertorum с эфемерами. В случае хрящеватости почвы он заменяется ковылем Stipa Lessingiana и в случае большей каменистости, а особенно при выходе пород или скалистости— Stipa caucasica; к последней присоединяются типчак, полынь и Acantholimon balchanicum. Таким образом, пырейная полустепь, являясь локализованной на известных горизонталях, включает в себя в связи с изменением почвенно-грунтовых условий и элементы межпоясного характера.

Случай описанного замещения ковылями является, б. м., обычным для пологих склонов в водораздельной части хребта Секиз-Даг; на крутых же каменистах склонах развивается описанная растительность с преобладанием ковылей на участках с примесью мелкозема, или ксерофитного облика кустарников на склонах. И в том и в другом случае облик ландшафта определяет арча, часто представленная прекрасно развитыми деревьями, достигающими 10—15 *м* высоты; в этой полосе очень часто по северному теневому склону встречается Lonicera arborea v. persica и Cotoneaster racemiflora, в 2—3 *м* высотой. Арча привязана не только к склонам основного массива системы, но встречается также

[1] М. Г. Попов.—Растительные высотные пояса в горах Средней Азии: Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г. Лгр. 1928, 122.
[2] М. В. Культиасов.—l. c.

и на плато с его увалистыми рельефами, где в стыках увалов или в вершинах саев на выходах известняков группируются арчевники, составляющие с окружающей степью своеобразный лесостепной внешности ландшафт, весьма похожий на ландшафты равнинной лесостепи или, особенно, Общего Сырта юго-востока европейской части Союза.

Распространение Agropyrum desertorum не ограничивается преобладанием в полустепи и мы видим его постоянно и выше, но лишь на вполне мелкоземистых почвах, участки которых вкраплены в мелкощебнистые почвы, занимающие более высокие точки плато.

Следующим отчетливо выраженным типом растительности, определяющим и пояс, является типчаково-ковыльная степь; представлена она

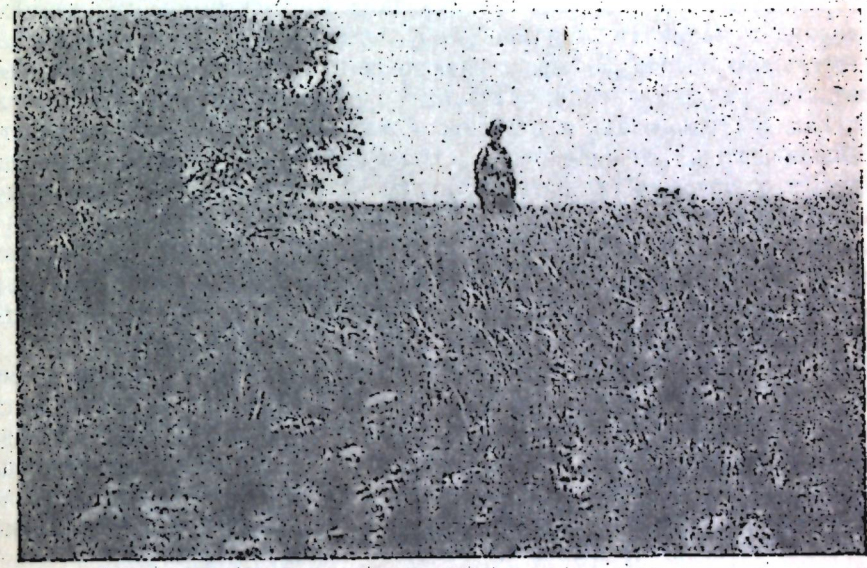


Рис. 10. Типчаково-ковыльная степь (Stipa Lessingiana Trin. et Rupr.) на мелкощебнистом склоне близ Дюйнег-кала, 1.750 *м*.

в юго-западной части системы, на Б. Балханах, где есть достаточно приподнятые места. В типичном состоянии нам приходилось видеть ее на высотах, колеблющихся от 1.400 до 1.800 *м* над уровнем моря, при чем в составе ее растительности не наблюдалось сколько-нибудь существенной разницы на той или другой высоте.

В разных участках плато на этих высотах было описано несколько площадок, показавших поразительное ее однообразие и бедность: первый ярус составлен ковылем—Stipa Lessingiana, достигающим 70—80 *см* высоты, второй ярус типчаком Festuca sulcata v. Callieri, более редким, достигающим 30—40 *см*; по этому фону рассеянно и единично встречаются: Galium verum, Euphorbia Gerardiana, Crupina vulgaris, Onobrychis Lipskyi, Centaurea squarrosa, Ranunculus linearilobus и группами

Ziziphora tenuior. Приведенные здесь разнотравные формы представлены так малочисленно, что почти не изменяют основной злаковый фон; площадь покрытия при общей проекции достигает 70—80%. На склонах и по мягким вершинам ущелий однообразие покрова нарушается кустами Berberis integerrima, Lonicera arborea v. persica и редко Prunus microcarpa.

Участки типчаково-ковыльной степи привязаны к мелкощебнистым и мелкоземистым почвам, по типу схожим с горными темно-каштановыми. Если бы на всем пространстве плато этот почвенный покров был равномерно развит, мы, несомненно, видели бы сплошное море ковыля, и степь была бы неизменной по своей структуре. Характер же плато с его складками, ущельями и долинного типа понижениями таков, что этот мелкощебнистый почвенный покров развит лишь на небольшой части сравнительно с каменистыми склонами и скалистыми обнажениями; последние и являются причиной, обусловливающей присутствие иного растительного покрова. В характере основного типчаково-ковыльного фона замечается ряд отклонений, связанных с изменением почвенных условий. Так, мы наблюдали в нескольких местах степи на разных высотах небольшие пятна Carex stenophylla; последний бывает привязан к мелкоземистым с поверхности пятнам, приуроченным обычно к понижениям микрорельефа; изредка здесь же попадается и Poa bulbosa. В других случаях, опять в условиях понижения или на мелкоземистых склонах, попадается примесь Agropyrum desertorum, местами вполне вытесняющего ковыль; последняя комбинация, следует оговориться, не наблюдалась нами выше 1.600 *м*.

Впрочем, высота эта не представляется нам непроходимой для пырея; ведь, если она вполне доступна для таких растений, как пустынная осока, мятлик и другие эфемеры, то пырей найдет здесь благоприятные условия. Все дело в том, что с высоты в 1.600 *м* мелкощебнистые участки на более или менее ровных площадках преобладают и в данных условиях являются наиболее удобными для типчаково-ковыльной степи, с которой здесь пырей не способен конкурировать.

На плато Б. Балханов картина взаимоотношения пырея с типчаково-ковыльной степью затушевывается пожарами степи, устраиваемыми пастухами. По нашим наблюдениям, на выгоревших участках быстрее отрастает и находит для себя более благоприятную обстановку пырей; это, видимо, учитывается некоторыми пастухами, и пожары устраиваются в отдельных случаях не бесцельно, тем более, что очевидна большая питательность пырея сравнительно с ковылем.

Итак, нам представляется, что в распределении ковыля и пырея на этих высотах (1.600 *м*) решающим фактором является мелкоземистость субстрата; в случае большей мелкоземистости мы имеем пырей, в противном — ковыль. На высотах же меньших (1.300—1.500 *м*) в условиях более или менее ровных площадей мы видим обычно комплексную, если можно так выразиться, степь, характер злакового покрова (основного и по существу почти единственного), которой в каждом отдельном пятне определяется степенью мелкоземистости почвы.

Несколько иначе обстоит дело на этих же высотах (1.300—1.500 *м*) на склонах хребта; у нас самое понятие—склон хребта—определяет каменистость субстрата. Здесь мы видим изреженный покров типчаково-ковыльной степи с прибавлением Stipa capillata, S. sareptana и Poa botryoides, разнотравье же пополняется некоторыми формами каменистых склонов (Artemisia maritima, Stachys turcomanica, Ziziphora clinopodioides и др.).

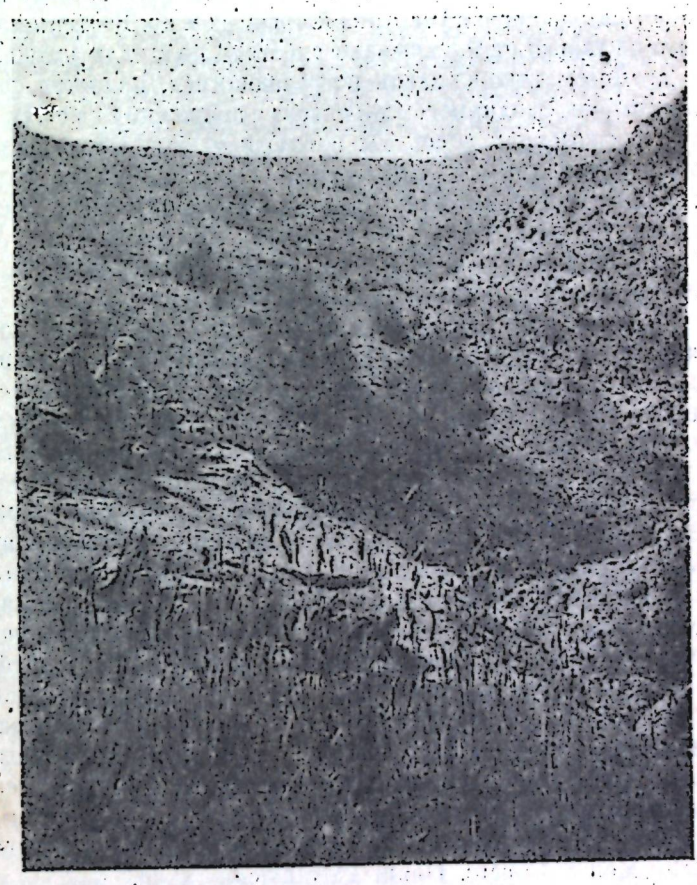


Рис. 11. Характер рельефа плато Б. Балханов, вид от роди. Аяк-Могур; на переднем плане Alopecurus ventricosus Pers.

Характеризованного типа степи и, прежде всего, типчаково-ковыльная и определяют степной пояс.

Как уже было сказано, волнистость плато Б. Балханов и его рассеченность саями, обусловливают пестроту субстратов и вызывают тем самым появление и иного облика растительности.

Еще при характеристике пырейной полустепи Секиз-Дага мы отмечали в случаях обнажения известняков присутствие некоторых более ксеро-

фитных растений; то же имеет место и здесь, но еще более резко выражено. Здесь в Балханах, особенно у водораздельного гребня, часты обнажения известняков, присыпанные щебенкой и почти лишенные мелкоземистой примеси; на таких участках развивается своеобразная ксерофитная флора, представленная небольшим числом крайне интересных растений: Astragalus velatus, Astr. gaudanensis, Astr. (Tragacantha); Acantholimon Korovini, Jurinea spissa, Oxytropis Bobrovii, Polygonum paronychioides, Asperula balchanica, Dianthus fimbriatus и др. Растения эти раскиданы так, что не только не прикрывают субстрат, но издали даже незаметны.

Другим крайним типом, здесь встречающимся, является растительность, занимающая долинного характера понижения между увалами, выложенные мелкоземом; здесь мы наблюдаем задернованность мятликом и осокой, среди которых встречаются Veronica biloba, Stellaria alsinoides и Agropyrum desertorum; сюда же примешиваются, находя себе благоприятные условия, такие „посторонние" растения, как Astragalus velatus, Cousinia centauroides, Ziziphora clinopodioides, Centaurea squarrosa и др.; участки такого характера редки и невелики.

В отличие от только что описанных двух крайних типов весьма обычной является растительность каменистых участков, плоских и расположенных на пологих склонах. По структуре она напоминает мятликово-полынную полупустыню и представляет деградированную типчаково-ковыльную степь, местами с примесью пырея, местами Stipa caucasica, на которую накладывается полынь; каменистость грунта вызывает пестроту разнотравия: Cousinia centauroides, Cousinia leptocephala, Zozimia absinthifolia, Bunium longipes, Bongardia Chrysogonum, Allium Eugenii, Gagea reticulata, Stachys turcomanica, Ziziphora clinopodioides и т. д.

Несколько особняком стоит растительность скалистого гребня Б. Балханов и верхушек саев; здесь на скалах группируются преимущественно кустарниковые формы: Rhamnus Pallasii, Prunus prostrata, Ephedra intermedia, Onobrychis cornuta, Astragalus (Tragacantha), в трещинах скал Parietaria judaica и Elymus kopetdagensis; последний со скалами не расстается и его нигде нельзя найти на степных или равнинных участках. Крутая стена Балханов, почти отвесно падающая на северо-запад, ютит в трещинах скал Peucedanum involucratum и Scrophularia turcomanica и в затененных местах на мелкоземе: Valeriana sisymbriifolia, Poa palustris, Melica Cupani, Geum karatavicum и др.

Совершенно естественно, что плато Б. Балханов, как и склоны и Секиз-Даг, не лишено арчи. Ее здесь видим повсюду: и по увалам, и по их склонам, и по ущельям, и их днищам, и по пологому склону самого плато; нет такого открытого места, от которого не было бы видно арчи. Встречаясь везде на каменистых грунтах и на скалах, она лишь как редкость наблюдается на мелкоземистых почвах; причиной, как уже говорилось, является то, что на мелкоземах она не способна конкурировать с травянистой растительностью; в некоторых местах на степи мы видели отдельные арчи, которым посчастливилось здесь развиться; как правило они прекрасно развиты, с нормально сбежистым стволом и правильной конической формы. Это вызывается тем, что арча на мелкоземистых почвах находит, конечно, значительно более благоприятную среду, чем в трещинах скал или на каменистых россыпях; все дело лишь в конкуренции степняков и, частью, в разрушительной деятельности человека с его стадами. Арча встречается и отдельными экземплярами и группами; в последнем случае, благодаря своей величине, она издали создает впечатление рощиц и лесков; мы подчеркиваем — издали, так как арча леса не образует.[1]

До самого последнего времени и некоторые ботаники и лесоводы склонны принимать арчевники за лес и говорить об арчевых лесах; понятие „лес" принимается обычно у них не как чисто условный и рабочий термин, а в него вкладывается присущий этому понятию смысл; отсюда же, как следствие, вытекает и отношение к арчевникам, как к лесу со всеми проистекающими последствиями в отношении эксплоатации; последняя в силу этого выливается по существу в беспечное уничтожение арчи.

В. И. Липский в работе своей „Лесная растительность в Туркестане" с полной определенностью указывает, что „отсутствие настоящих лесов представляет одну из характерных особенностей Средней Азии" и леса развиты лишь в восточной части Тянь-Шаня, „где они до известной степени заслуживают этого названия".

Это общее указание распространимо и на арчевники; в отношении арчи и ее биологической сущности мы имеем вполне определенную и четкую характеристику, данную М. Г. Поповым,[2] которую и позволим себе здесь привести: „Дерево это, по самой природе своей, не образует настоящего леса; арча такое же не социальное, любящее свет и скалы растение, как и какой-либо Acantholimon, и только благодаря своей величине она произрастает многими особями, создает на первый взгляд впечатление леса—определенного сообщества с социальной доминирующей формой. На деле же никакого сообщества здесь, строго разбираясь, не имеется, ибо арча не смыкает крон, не образует полога и среди ее деревьев на освещенных солнцем скалах или мелкоземных полянках растут те же самые формы, какие растут и рядом, где нет арчи".

Таким образом арчевники не представляют собой сообщества, а являются лишь элементарной совокупностью деревьев. Следует оговориться, что термин — арчевник — не принимается нами в том смысле, как принято понимать созвучные термины ельник, или березник, или даже сосняк, как последний принимается в наших работах по западному Приуралью; термин этот условен и в него не вкладывается никаких элементов „социальности", свойственных лесу.

---

[1] Мы совсем не имеем целью вдаваться здесь в выяснение вопроса о том, какие группировки растительности земного шара (тропический лес, галерейные леса, леса пустыни) следует определять термином лес и хотим лишь подчеркнуть, что здесь в нашем районе того, что в умеренных широтах нашего полушария натуралисты называют лесом, не имеется.

[2] М. Г. Попов.—О растительности хребта Сарн-тау и урочища Сель-Роко в Кокандском уезде Ферганской области. Тр. Турк. гос. ун-та, № 4. Ташкент. 1922.

Кроме того, лес рассматривают и как географическое явление,[1] т.-е. его существование обусловливается и определяется всей совокупностью физико-географических элементов какого-либо района.

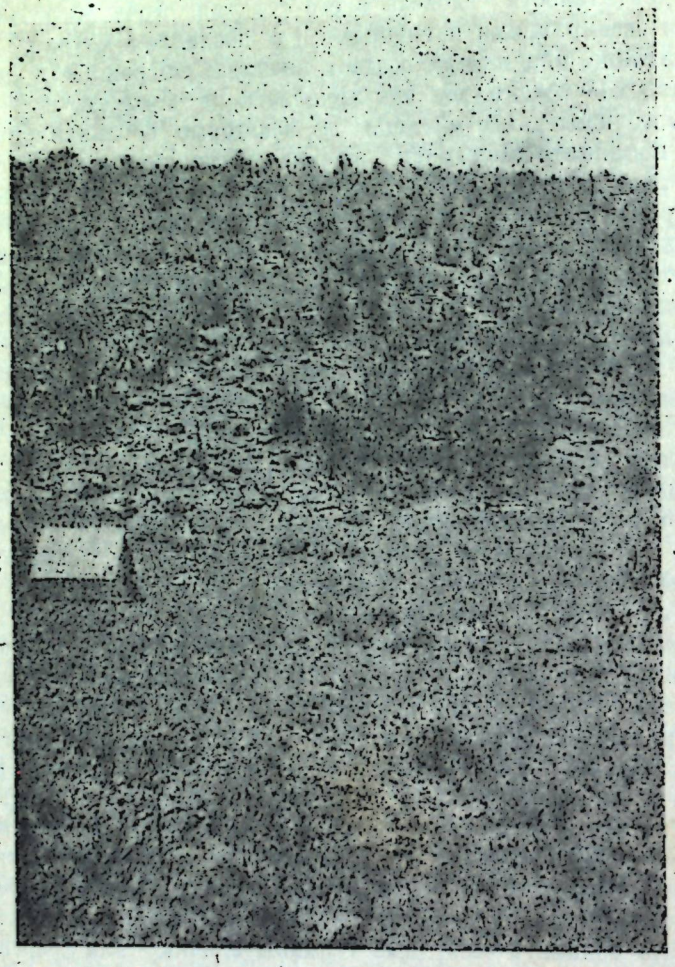


Рис. 12. Арчевник близ роди. Баш-Могур, 1.650 *м*.

Отсутствие лесов в Средней Азии В. И. Липский связывает с континентальностью ее климата. М. Г. Попов идет дальше и на весьма простой схеме[2] показывает невозможность существования лесов в южных горах средней Азии. Причиной является то, что в южных хребтах максимум осадков на определенных высотах достигает лишь 500 *мм* — количество, недостаточное для существования леса — и тем самым за степным поясом следует сразу альпийский; таким образом пояс леса выпадает. Не вдаваясь в оспаривание безусловности приведенной Поповым цифры (600 *мм*) необходимого для леса количества осадков, мы можем все же заключить, что существование леса как географического явления в наших условиях невозможно.

Мы привели эти соображения с тем, чтобы еще раз подчеркнуть неверность понимания сущности арчевников, вызывающую неправильность подхода к хозяйственному использованию их.

Количество экземпляров арчи, приходящихся на гектар, крайне непостоянно и колеблется от 0 до 150—170.

Результаты пересчета, сделанного нами в наиболее богатом участке Б. Балханов, близ родника Баш-Могур, нами утеряны, а потому мы приведем данные, сообщенные И. Л. Михайловым по среднему Копет-Дагу. Наиболее густой арчевник из описанных им был в Хейрабадском ущелье, где на 1 *га* приходилось 170 экземпляров возраста 60—150 лет, со средней высотой 8,3 *м* и диаметром 35,8 *см*; наш Баш-Могурский по количеству особей к этому был близок. Обычным и близким к среднему является арчевник, описанный близ Фирюзинского ущелья (по подъему на Чапан-Даг); на 1 *га* 82 экземпляра возраста 90—100 лет, средней высоты 3,0 *м*, диаметра 19,6 *см*.

Приведенные цифры несколько характеризуют средние диаметр, высоту и возраст деревьев, показывая значительность их колебаний. Колебания же эти на самом деле и еще выше, что, собственно говоря, вполне понятно, так как условия произрастания отдельных экземпляров весьма различны, и мы не можем ждать близости этих цифр для деревьев, выросших на хорошо увлажняемых мелкоземистых участках и на скалах. И. Л. Михайлов сообщил нам результаты обмеров шести модельных деревьев, взятых им на Б. Балханах; они могут быть сведены в следующую таблицу:

Возраст	214 л.	200 л.	150 л.	140 л.	79 л.	69 л.
Высота	5,5 *м*	15,35 *м*	11,60 *м*	12 *м*	7,25 *м*	4,60 *м*
Диаметр (на уровне груди)	19 *см*	40 *см*	36 *см*	42 *см*	28 *см*	14 *см*

Приведенные цифры, следует оговориться, характеризуют рослые, хорошо развившиеся экземпляры и даже исключительные (15 *м* высоты), чаще всего приходится иметь дело с деревьями в 3 — 4 *м* высотой.

Настоящим лесам свойственны, как известно, и травянистые растения, к ним привязанные; мы пытались выяснить, не привязаны ли какие-нибудь растения к арчевникам, и сравнивали их травянистую флору с окружающей растительностью. Здесь под арчами не было встречено ничего специфического; в большинстве наблюдались растения окружающих степей, лишь несколько задержавшиеся из-за затенения в своем

---

[1] Г. Ф. Морозов.—Учение о лесе.
[2] М. Г. Попов.—Дневник Всесоюзного съезда ботаников, стр. 363.

развитии; из форм, не свойственных степи, были встречены теневые Poa palustris и Galium Aparine, весьма часты Myosotis arenaria и Gagea gageoides, на степи уже отвегетировавшие. В отличие от степей здесь довольно част был Asperugo procumbens—растение сорное и в распространении своем у нас, видимо, связанное с пожарами. Единственным привязанным к арче является Leptorhabdos micrantha, который почти постоянно можно видеть окружающим деревья; вместе с тем трудно усмотреть в этой близости „социальность", так как арча, достигая значительного роста, совершенно естественно должна оказывать влияние



Рис. 13. Арча и барбарис на склоне к роди. Баш-Могур, 1.650 *м*.

на окружающую флору, хотя бы благодаря вносимому ею затенению. Этой тенью и пользуется Lept. micrantha, как пользуются защитой полыни некоторые эфемеры в нижних поясах. Обращает на себя внимание также и привязанность к арчевникам Stachys turcomanica; растение это нормально бывает распространено на затеняемых мелкоземисто-каменистых склонах, в арчевниках же оно, в случае расположения его не на степном ровном участке, находит благоприятные условия затенения и достигает прекрасного развития.

На мелкоземистых степных участках, как уже указывалось, мы почти не встречаем арчи, ни взрослой, ни молодых экземпляров; почти так же плохо с молодой арчей и на скалистых обнажениях, и на каменистых склонах. Мы почти не видели ее возобновления и совсем не встречали всходов. Возобновлению на степных участках мешает, видимо, травянистая растительность, скалы же представляют для ее существования, а тем более для возобновления, крайне неблагоприятный субстрат. Весьма часто приходится в отдельных арчевниках, особенно расположенных на скалистых склонах, видеть до 50% отмерших особей и уже тем более трудно ожидать здесь возобновления.[1]

Так же обстоит дело с возобновлением и в Копет-Даге и в Кугитанге. Присматриваясь в разных районах к арчевникам, мы наблюдали, что арча находит оптимальные для себя условия в затеняемых мелкоземистых и хорошо увлажняемых и дренируемых местах; в такой обстановке, наблюдающейся изредка в отдельных ущельях, она достигает роста в 20 *м*, а иногда и больше, и здесь же на затененных мелкоземистых участках постоянно удается находить и молодняк. Участков с такими условиями крайне мало, а потому практически возобновления почти нет; в связи с этим практикующаяся в настоящее время эксплоатация приведет к постепенному ее уничтожению.

В последнее время площадь арчевников все более и более интенсивно сокращается: арча, как правило, уничтожается прежде всего на более доступных местах, вследствие чего ее нижняя граница отодвигается вверх и весьма непостоянна: в Кугитанге на восточном склоне—1.300 *м*, на западном—1.700 *м*; в Копет-Даге около 1.000, а в Балханах, как уже указывалось, опускается до 400 *м*; в нашем районе столь низкая граница арчи объясняется тем, что район этот более или менее изолирован и слабо заселен. На высотах 500—600 *м* мы видели арчу вполне жизнеспособной и, вероятно, она спускалась ниже и в других хребтах, так как совершенно очевидно, что не климатические условия нижних поясов гор, но разрушительная деятельность человека сдвигает вверх ее границу.

В некоторых наших ущельях, тенистых, глубоких и хорошо увлажняемых, можно встретить арчи до 15—18 *м* высоты; эта обстановка способствует развитию также и иной древесной растительности, состоящей обычно из Lonicera arborea, Prunus microcarpa, Cotoneaster racemiflora и Berberis integerrima; наиболее частыми из травянистых форм в таких ущельях являются Stachys turcomanica, Oryzopsis holciformis, Stipa Caragana, Nepeta pungens, Buplerum и др.; в трещинах скал Cystopteris fragilis и Parietaria judaica.

Глубокие, безводные ущелья с днищем, покрытым щебнистой осыпью, обычно лишены древесной растительности, за исключением единичных арчей; отсутствуют также и травянистые формы. Основной причиной этого является, очевидно, подвижность субстрата, обусловленная обычно

[1] По условиям местообитания и почти полному отсутствию возобновления арчу можно сравнить с вымирающей Sequoia gigantea (Мамонтово дерево), распространенной в горах Сиерра-Невада.

крутизной ущелья (ущелья Ишэк-Иол имеет в среднем уклон около 30°). На отвесных стенах их в трещинах лепится Peucedanum involucratum, Cheilanthes persica, Asplenium Ruta muraria и очень редкая Andrachne stenophylla. По южному склону в такого рода ущельях довольно часто встречается инжир—Ficus Carica, отдельные экземпляры которого поднимаются до высоты в 1.000 *м*; несколько разнообразится пустынная флора лишь у родников, иногда расположенных в нишах под нависшими ска-



Рис. 14. Арчевник по склону к роди. Баш-Мегур, 1.650 — 1.700 *м*; большое количество отмерших деревьев.

лами; здесь в тени и при постоянном увлажнении можно встретить нежные Adianthum capillus Veneris и Samolus Valerandi.

Неглубокие скалистые вершины саев заняты исключительно арчей, а мягкие пологие понижения к ним жимолостью и барбарисом.

Также специфические черты несет растительность возле родников и колодцев; последние расположены обычно на сравнительно ровных площадках и окружены или типчаково-ковыльной степью или пустынными группировками—в зависимости от высоты своего положения. В первом случае колодцы обычно бывают окружены зарослями барбариса, среди которых попадаются сорняки Alhagi camelorum и Peganum Harmala; для расположенных в равнине характерна сорная растительность, а часто и представители сем. Chenopodiaceae Suaeda arcuata, Chenopodium opulifolium и др.; последнее связано, очевидно, с засоленностью окружающей колодец площадки, засоленностью, отчасти обусловленной и извержениями животных, пользующихся здесь водопоем.

Так же своеобразна растительность, группирующаяся в непосредственной близости родников; характер ее обусловлен обычно экспозицией склона и степенью затенения родника.

В оптимальном случае мы имеем буйную заросль кустарников жимолости и барбариса (у родника Сеутли с ивой Salix australior, очевидно, культурной), среди которых прекрасно развиваются Phragmites communis, Solanum nigrum, Mentha silvestris, Poa pratensis и др. Родники же, сильно инсолируемые, в непосредственной близости воды имеют Alopecurus ventricosus, Mentha silvestris и Veronica Anagallis, а открывающиеся в засоленную равнину окружены солевыносливыми Koeleria phleoides, Cynodon dactylon, Polypogon monspeliensis, Peganum crithmifolium и т. д.

Заканчивая на этом характеристику растительности района, мы отметим лишь одно явление, имеющее большое практическое значение, которому не уделяется до сих пор должного внимания.

Дело в изменении аспектов растительности. При описании поясов пустыни, полупустыни и полустепи было отмечено изменение растительности в течение вегетационного периода на одном и том же участке. Изменение это обусловливается характером распределения осадков, к которому и применяются биологические типы растений. Весной мы видели развитие эфемерной растительности, которая по краткости своего жизненного цикла и ряду биологических особенностей способна довольствоваться существующим увлажнением верхнего почвенного горизонта (основная масса корней располагается до глубины в 5 *см*) и небольшой относительно суммой тепла. Растительность эта во вторую половину времени вегетации сменяется иным биологическим типом, требующим в общем большой суммы тепла и довольствующимся влагой более глубоких почвенных горизонтов, где и располагается основная масса корней. Тип этот представлен рядом многолетних форм разнотравья и многолетними дерновинными злаками. Такого рода изменение аспектов на протяжении одного периода вегетации—изменение сезонное, описывалось и для более высоких широт и для нашего пустынного пояса (в последнем случае оно только значительно более резко выражено), а потому мы не станем на нем задерживаться; оно вполне понятно и вызвано стремлением растительности наиболее полно использовать существующие производительные возможности.

В части, посвященной характеристике климатических условий нашего района, мы отмечали, что среднее для равнины количество осадков, близко к 120 *мм* в год; колебания же по отдельным годам бывают весьма значительны. Так, на протяжении двух лет наблюдалось следующее: в 1925 г. 56,4 *мм* и в 1926 г. 190,6 т. е. сумма осадков превысила предыдущий год более, чем в три раза. Совершенно естественно, мы не можем ожидать в году, подобном 1926, такого же развития растительности, как в более сухие годы, и наоборот. Само собой разумеется, что

отношения травяных масс по отдельным годам не определяются математическим отношением годовых количеств осадков, а значительно их превосходят. Нам лично приходилось видеть при экскурсиях в разные годы в аналогичных районах Туркменистана и в нашем районе весьма разные степени развития травостоя, например, тот же мятлик в равнине колебался в своем росте от 8 до 30 *см*; аналогично изменялись и другие весенние растения.

Количество осадков отражается не только на эфемерной растительности, но, пожалуй, даже в большей степени, и на втором аспекте, на многолетниках. Если так или иначе эфемеры мирятся с условиями засушливых годов и укладывают свой жизненный цикл в более короткий и суровый срок, то многолетникам приходится очень тяжело и они во многих случаях ограничиваются развитием, часто неполным, вегетативных частей и не доходят не только до плодоношения, но даже до цветения, так что второй аспект растительности почти выпадает. Выпадение это бывает столь ощутительным, что некоторые знакомые уже по прошлым годам районы становятся едва узнаваемыми. Особенно ярко это было выражено при повторных экскурсиях 1929 г. в Б. Балханах, когда мы имели возможность сравнивать записи, сделанные на тех же участках в 1928 г. Здесь особенно разительным было исключительно обильное развитие Cousinia centauroides и Cous. leptocephala в 1929 г., в то время как в 1928 г. они встречались крайне редко; то же можно сказать относительно Asperula balchanica, Jurinea spissa и многих других растений. Обратила внимание также в 1929 г. колоссальная пораженность арчи паразитом Arceuthobium Oxycedri, встречавшемся массамио почти на каждом дереве, в то время как в 1928 г. он не был ни разу встречен.

Весьма эффектным примером может служить также Dorema hyrcanum, ни одного экземпляра которой в 1929 г. не было встречено, в то время как в 1928 г. она местами попадалась в больших количествах. Последний пример, впрочем, недостаточно убедителен, так как Dorema hyrcanum, как и некоторые виды рода Ferula, развивает цветоносный стебель и плодоносит, очевидно, в силу присущих ей свойств, не каждый год. Изучение этих явлений и биологии отдельных растений, кроме научного интереса, может дать весьма ценный материал и чисто практического характера и, прежде всего, сведения о годовых колебаниях травяной массы, продуцируемой пастбищными угодьями.

Для решения этих вопросов нужны систематические многолетние наблюдения, для ведения которых необходима организация соответственной станции в том или ином подходящем районе и лучше всего в непосредственной связи с пунктом метеорологических наблюдений.

ПЕРЕЧЕНЬ СОБРАННЫХ РАСТЕНИЙ.

Печатаемый список составлен на основании коллекций Г. А. Буренко, наших совместных с А. В. Ярмоленко, наших личных сборов и сборов А. В. Ярмоленко; при соответственных указаниях есть о том

отметки (Г. А. Б., Б. и Я., Я., Б.); цифры при местонахождениях являются номерами растений по дневнику. Мы вынуждены публиковать этот список, не включая указаний более ранних коллекторов из-за распыленности их коллекций; впрочем последние вряд ли сколько-нибудь существенно пополняют нашу сводку, так как коллекции эти более или менее случайны.

Список наш содержит 350 видов и разновидностей, из коих 11 видов новых, диагнозы этих видов будут опубликованы в ближайшее время. Большая часть растений была определена нами; некоторые же группы обработаны отдельными специалистами: Gramineae—Р. Ю. Рожевиц, за исключением видов р. Stipa, определенных П. А. Смирновым, Liliaceae—А. И. Введенским, Leguminosae определены Б. А. Федченко, Cruciferae—А. В. Ярмоленко, Artemisia—И. М. Крашенинниковым, Cousinia—С. В. Юзепчуком, Acantholimon—Е. Г. Черняковской и некоторые Caryophyllaceae—В. К. Шишкиным.

Polypodiaceae.

Cystopteris fragilis (L) Bernh. В трещинах скал по ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.500 *м*. 28/V 28. Б. и Я. 223, там же 21/VI—29. Б. 67.

Asplenium ruta muraria L. Ущ. Ишэк-пол, в трещинах стен, 1.200 *м*. 29/V—28. Б. и Я. 243; ущелье ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м*. 21/VI 29. Б. 74, 99.

Cheilanthes persica Mett. Подножье южного склона, в трещинах скал ущелья близ. р. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 289.

Adiantum capillis veneris L. Южный склон, ущелье Кулиджа, в нише у родника, 350 *м*. 4/VI—28. 303; подножье южного склона, родник Мессерджик, 13/VI—28. Б. 413.

Cupressaceae.

Juniperus polycarpos C. Koch. Каменистый склон хребта близ ст. Джебел, 12/VIII—27. Г. А. Б.; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.400 *м*. 25/V—28. Б. и Я. 174; арчевник по склону близ родника Баш-Могур, 1.700 *м*. 26/V 28. Б. и Я. 211; перевальная часть хр. Секиз-Даг, близ Даната, 13/VI—28. Я. 454.

Gnetaceae.

Ephedra alata Dcne. Джебел, бугристые пески, 29/IV—28. Г. А. Б.; там же 1/VI—28. Б. и Я. 250.

E. distachya L. Щебнистые предгорья близ Меулям, 750 *м*. 24/V—28. Б. и Я. 68.

E. intermedia F. et M. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 10; каменистые склоны к ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.550 *м*. 28/V—28. Б. и Я. 225; сухое русло близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 379; сев. склон, близ родн. Сакка, 900 *м*. 19/VI—29. Б. 17, 18.

Gramineae.

Pennisetum orientale Rich. На пролювии у подножья хребта близ ст. Джебел, 21/VII—27. Г. А. Б.; щебнистые предгорья близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 96; подножье южного склона, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 274; там же возле родн. Кулиджа, 25/VI—29. Б. 129.; подножье южного склона близ родн. Мессерджик, 30/VI—29. Б. 155.

Aristida pennata Trin. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 259; пески между Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 427.

A. pennata Trin. var. Karelini Trin. et Rupr. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 261.

Stipa capillata L. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.450 *м.* 21/IX—28. Б. 1558.

S. Caragana Trin. Щебнистые предгорья выше Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 70; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 159; там же 1.250 *м.* 20/VI—29. Б. 36; южный склон, подъем от Кулиджа, 850 *м.* 4/VI—28 Б. и Я. 319; водораздельная часть Секиз-Дага близ Даната. 13/VI—28. Я. 443.

S. caucasica Schmalh. Южный склон, подъем от Кулиджа, 700 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 307; солонцеватый щебнистый склон, близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 373; сев. склон Секиз-Дага, подъем от кол. Балгуй 900 *м.* 13/VI—28. Б. 397; склоны к ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 78.

S. Hohenackeriana Trin. et Rupr. Солонцеватые щебнистые склоны близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 366.

S. holosericea Trin. Подъем на Секиз-Даг от р. Даната, около 1.000 *м.* 13/VI—28. Я. 447; степные склоны к ущелью ниже родн. Баш-Могур, около 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 77.

S. Lessingiana Trin. et Rupr. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 160; там же 1.250 *м*, 20/VI—29. Б. 38; типчаково-ковыльная степь сев.-зап. части плато Б. Балханов, 1.550 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 218; там же 22/VI—29. Б. 88,90; склоны к ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.550 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 228; там же 21/VI—29. Б. 73; степь на плато в понижении близ Дюйнег, 1.650 *м.* 21/VI—29. Б. 54.

S. sareptana Becker. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 158; южный склон, подъем от Кулиджа, ниже родн. Гечи-су, 1.100 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 324.

Впервые приводится для Туркменистана.

S. Szowitsiana Trin. Щебнистые предгорья зап. склона. 23/V—28. Б. и Я. 8; подножье южного склона Б. Балхана, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 273; южный склон, подъем от Кулиджа, 700 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 313; сев. склон Секиз-Дага, подъем от Даната, 13/VI—28. Я. 432, 442, 448.

Oryzopsis holciformis (MB). Hack. f. angustifolia Roshev. Каменистый склон к вост. от кол. Коша-Куджук, 1,500 *м.* 6/VI—28. Б. и Я. 345; склоны к ущ. ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 79.

Milium vernale MB. Щебнистые склоны к ручью, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 78.

Alopecurus ventricosus Pers. Ущ. Согур-су выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 60; ущелье близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 121; возле родн. Аяк-Могур, 1.450 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 230; сев. склон, кол. Чатан-Ятан, 650 *м.* 19/VI—29. Б. 5.

Polypogon monspeliensis (L) Desf. Южное подножье Секиз-Дага, родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 404.

Avena barbata Brot. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 9; южный склон к ущ. Кулиджа, 350 *м.* 3/VI—28. Б. и Я. 302; там же близ родника, 25/VI—29. Б. 132.

Cynodon Dactylon (L) Pers. Южное подножье Секиз-Дага, близ родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 412.

Pappophorum persicum (Boiss) Steud. Подножье южного склона Б. Балхана, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 276.

Phragmites communis Trin. Южное подножье Секиз-Дага близ родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 403; 30/VI—29. Б. 152.

Koeleria phleoides (Vill). Pers. Южное подножье Секиз-Дага, родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 410.

Melica ciliata L. Южный склон, низ ущелья Кулиджа, 350 *м.* 3/VI—28. Б. и Я. 300; сев. склон, близ родн. Сакка, 900 *м.* 19/VI—29. Б. 16; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.250 *м.* 20/VI—29. Б. 32.

M. Cupani Guss. v. breviflora Boiss. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.750 *м.* 21/IX—28. Б. 1551; там же 20/VI—29. Б. 42.

M. Cupani Guss. v. canescens Rgl. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло. 23/V—28. Б. и Я. 17; там же, близ Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 69.

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl. Южное подножье Секиз-Дага, родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 409.

Poa botryoides Trin. Южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.300 *м.* 4/V—28. Б. и Я. 328.

P. bulbosa L. v. vivipara Koch. Щебнистые склоны к ручью выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 80; подъем на Дюйнег, сев. склон, 1.400 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 175.

P. palustris L. Щебнистые склоны к ручью выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 67; арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 209.

P. palustris L. v. effusa (Rchb.) Aschers. et Gr. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.500 *м*, среди скал, 26/V—28. Б. и Я. 183; арчевник близ родн. Баш-Могур, под арчами, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 208.

P. persica Trin. v. oxyglumis Boiss. Южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.370 *м.* 8/VI—28. Б. и Я. 340.

P. pratensis L. v. angustifolia (L) Sm. Сев. склон, родн. Сеутли, 1.200 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 171; водораздельная часть близ Дюйнег, в тени скал, 1.750 *м.* 20/VI—29. Б. 41; щебнистое днище ущелья ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 68, 69.

Festuca sulcata Hack. v. Callieri Hack. Щебнистые предгорья, выше аула Меулям, 650 *м.* 23/V—28. Б. и Я. 41; 750 *м* 24/V—28. Б. и Я. 71; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 м. 25/V—28. Б. и Я. 165; типчаково-ковыльная степь к востоку от кол. Коша-Куджук, 1.500 *м.* 6/VI—28. Б. и Я. 348.

F. sulcata Hack. v. Valesiaca Koch. subvar. angustifolia (Hack.) St. J. Типчаково-ковыльная степь близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 207, 209; перевальная часть хр. Секиз-Даг, 13/VI—28. Я. 455; водораздельная часть Б. Балханов, близ Дюйнег, 1 750 *м.* 20/VI—29. Б. 40, 55; степь к зап от родн. Баш-Могур, 1.500 *м.* 22/VI—29. Б. 89.

Nardurus maritimus (L) Hack. Щебнистые предгорья близ Меулям, 650 *м.* 23/V—28. Б. и Я. 42.

Boissiera pumilio (Trin.) Stapf. Южный склон близ ущ. Кулиджа, 700 *м.* 7/VI—28. Б. и Я. 363.

Lepturus persicus Boiss. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 20.

Agropyrum desertorum (Fisch.) Schult. Щебнистые предгорья, возле Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 122; каменистые склоны к родн. Аяк-Могур, 1.500 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 235; южный склон, ниже родн. Гечи-су, 1.100 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 325; типчаково-ковыльная степь восточнее кол. Коша-Куджук, около 1.500 *м.* 6/VI—28. Б. и Я. 347; там же близ кол., 24/VI—29; Б. 121; водораздельная часть Секиз-Дага близ Даната, 13/VI—29. Я. 441; там же 29/VI—29. Б. 137.

Для Туркмении известен лишь с Красноводского плато, встречается на Усть-Урте и заходит далеко на восток в равнинном Туркестане.

A. orientale (L) R. et S. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 44а; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 386; пески между Балгуем и Аджи-кую, 12/VI—28, Я. 422.

A. repens (L) PB. Сев. склон, близ кол. Чатан-Ятан, среди мяты, 650 *м.* 19/VI—29. Б. 2.

A. sibiricum (Willd.) P. B. v. subaristatum Roshev. f. pubiflorum Roshev. Щебнистые предгорья, близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 109; сев. склон, ущелье близ родн. Сакка, 900 *м.* 19/VI—29. Б. 13.

Aegilops squarrosa L. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 22.

Hordeum murinum L. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 44b.

Elymus kopetdagensis Roshev. Щебнистые предгорья зап. склона. 23/V—28. Б. и Я. 44c, 45; сев. склон, увалы близ Сакка, 900 *м.* 19/VI—29. Б. 8; водораздельная часть, близ родн. Сапмаз, на скалах, 1.500 *м.* 22/VI—29. Б. 91.

Cyperaceae.

Scirpus maritimus L. Южное подножье Секиз-Дага, родн. Мессерджик. 13/VI—28. Б. 411.

Carex diluta MB (sen. lat.). Ущ. Согур-су, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 61.

C. divisa Huds. v. pallidiflora Kük. Предгорья, кол. Чатан-Ятан, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 126; там же, 19/VI—29. Б. 3.

C pachystylis Gay. Водораздельная часть хребта Б. Балханы близ Дюйнег, 1.600 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 189.

C. physodes MB. Сев. склон Шахлу-Буруна, ст. Джебел, 17/IV—28; пески по правому берегу Узбоя, 29/IV—28. Г. А. Б.; пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 252.

Juncaceae.

Juncus Gerardi Loisel. Предгорья, кол. Чатан-Ятан, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 125; там же, 19/VI—29. Б. 4.

Juncus glaucus Ehrh. В воде родника Сакка, 880 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 136; близ кол. Чатан-Ятан, 650 *м.* 19/VI—29. Б. 1, 6.

J. lampocarpus Ehrh. Подножье южного склона, близ родн. Каргыджар, 14/VI—28. Б. 462.

Liliaceae.

Gagea Chomutovae Pascher. „Плато" Б. Балханов, близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. 196.

G. gageoides (Zucc.) Vved. Сев. склон, подъем на Дюйнег, среди скал, 1.500 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 182; „Плато" Б. Балханов близ. родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 195.

G. reticulata R. et Sch. Подножье Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б. арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 202; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м.* 5/IV—28. Б. и Я. 341.

Allium caspium (Pall). MB. Солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 376; сев. подножье Секиз-Дага близ Даната, 13/VI—28. Я. 438.

A. Eugenii Vved. sp. n. Каменистый склон близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 198; там же, 23/VI—29. Б. 104; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м.* 5/VI—28. Б. и Я. 342; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, на щебне, 1.450 *м.* 23/VI—29. Б. 107.

Известен только для нашего района.

A. fibrosum Rgl. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б и Я. 24; пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 270; солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 374; сев. подножье Секиз-Дага близ Даната, 13/VI—28. Я. 437; водораздельная часть хр. Секиз-Даг, пырейная полустень, 13/VI—28. Я. 449.

A. iliense Rgl. Щебнистые предгорья близ Меулям, 650 *м.* 23/V—28. Б. и Я. 40; близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 103; каменистые склоны близ родн. Аяк-Могур, 1.500 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 234.

A. rubellum MB. Предгорья сев. склона, близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 134.

A. sabulosum Stev. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 255.

Rhinopetalum Karelinii Fisch. Северный склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.

Tulipa Androssowi Litw. Бугристые пески близ Узбоя, Молла-Кара, 9/IV—28. Г. А. Б.

Asparagus Breslerianus Schult. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 23.

Ближайшим местонахождением является Мангышлак.

A. turkestanicus M. Pop. Пески вдоль Узбоя близ Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б.; пески Чаркелли, близ Кыз-Пара на Узбое. 14/VI—28. Я. 461.

Amaryllidaceae.

Ixiolirion tataricum (Pall). R. et S. Предгорья близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 141; сев. склон, подъем на Дюйнег, 25/V—28. Б. и Я. 163.

Iridaceae.

Iris drepanophylla Aitch. et Bak. Близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 192; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м.* 5/VI—28. Б. и Я. 337.

I. falcifolia Bge. Бугристые пески по Узбою близ Молла-Кара, 9/IV—28; Джебел, у подножья Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.

Salicaceae.

Salix australior Anders. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.200 *м*, близ родн. Сеутли, 25/V—28. Б. и Я. 167; там же, 20/VI—29. Б. 31.

Moraceae.

Ficus carica L. v. transcaspica M. Pop. subv. palmata M. Pop. Подножье южного склона, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 288; там же, близ родн. Кулиджа, 25/VI—29. Б. 131.

Urticaceae.

Parietaria judaica L. Зап. склон хребта близ ст. Джебел, 21/VII—27. Г. А. Б.; на склонах близ родн. Аяк-Могур, 1.550 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 232; подножье южного склона хр. Секиз-Даг, в трещинах скал возле родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 414; водораздельная часть близ Дюйнег, 1.650 *м.* 21/VI—29. Б. 48; ущелье ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 75.

Loranthaceae.

Arceuthobium oxycedri (DC.) MB. На арчах близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 22/VI—29. Б. 100.

Polygonaceae.

Rumex domesticus Hartm. Ущелье ниже родн. Баш-Могур, на гари, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 65.

R. pulcher L. Щебнистые предгорья, по дороге от Меулям на Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 93; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.500 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 177.

R. sp. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 12.

Atraphaxis spinosa L. Сев. склон Шахлу-Буруна близ ст. Джебел, 17/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 11; сухое русло близ кол. Балгуй; 12/VI—22. Б. 370.

Calligonum elatum Litw. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара 1/VI—28. Б. и Я. 253.

C. Caput Medusae Schrenk. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 252.

C. setosum Litw. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 251; пески между Балгуем и Аджи-кую. 12/VI—28. Я. 425.

Polygonum paronychioides CAM. Водораздельная часть хребта близ Дюйнег-Кала, 1.750 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 212.

P. polycnemoides Jaub. et Sp. Арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 204; сев. склон близ родн. Сакка 900 *м.* 19/VI—29. Б. 15; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 1.450 *м* 23/VI—29. Б. 114.

Chenopodiaceae.

Chenopodium foliosum (Moench.) Aschers. Арчевник по склону близ родн. Баш. Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 205; южный склон близ родн. Гечи-су, 1.370 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 331; щебнистое днище ущелья, ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м*, на гари, 21/VI—29. Б. 70.

Chl. murale L. Южное подножье Секиз-Дага, близ родн. Мессерджик. 13/V—28. Б. 407; 30/VI—29. Б. 149.

Ch. opulifolium Schrad. Близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 390.

Atriplex dimorphostegium Kar. et Kir. Сев. склон Секиз-Дага, близ кол. Балгуй, 580 *м.* 12/VI—28. Б. 391.

A. nitens Schkuhr. Южное подножье Секиз-Дага, родн. Мессерджик, 13/VI—28. Б. 406.

Ceratocarpus turkestanicus S. R. Джебел, зап. склон хребта, 21/VII—27. Г. А. Б.; солонцеватые склоны близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 369.

Kirilowia eriantha Bge. Солонцеватый пролювий у подножья южного склона хребта, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 278; подножье южного склона Секиз-Дага, близ родн. Мессерджик, 30/VI—29. Б. 147.

Bassia hyssopifolia (Pall.) Volk. Пески по правому берегу Узбоя близ Молла-Кара, 2/X—27. Г. А. Б.; солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Я. 417.

Kochia prostrata (L) Schrad. Щебнистые предгорья близ аула Ятык, 400 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 244.

Suaeda altissima (L.) Pall. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 23/IX—28. Б. 1567.

S. arcuata Bge. Близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 388.

Arthrophytum arborescens Litw. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1565.

A. Haloxylon Litw. Джебел, вершина Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; солонцеватый пролювий у подножья южного склона хребта, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 270; предгорья близ кол. Балгуй, 500 *м.* 12/VI—28. Б. 364; южный склон хр. Секиз-Даг близ сая Мессерджик, 700 *м.* 13/VI—28, Б. 399, 400; там же, 29/VI—29. Б. 143; пески близ кол. Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 429.

Salsola arbuscula Pall. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1562, 1564; 12/V—28. Б. 365, 368; южный склон хребта, 700 *м*, вместе с саксаулом; 24/IX—28. Б. 1573.

S. brachiata Pall. Солонцеватые предгорья близ. кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1568.

S. carinata CAM. Присыпанный песком пролювий и такыр между ст. Айдин и родн. Мессерджик, 25/IX—28. Б. 1575.

S. crassa MB. Джебел, пески по такыру, 2/X—27. Г. А. Б.

S. gossypina Bge. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1571.

S. hispidula Bge. Солонцеватые щебнистые склоны близ. кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. и Я. 367, 416.

S. lanata Pall. Джебел, вдоль насыпи жел. дороги, 2/X—28. Г. А. Б.; солонцеватые предгорья близ. кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1566.

S. Richteri Kar. Пески между кол. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 431.

S. rigida Pall. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1561; южный склон хребта вместе с саксаулом, 700 *м.* 24/IX—28. Б. 1574; щебнистые предгорья близ аула Ятык, 400 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 245.

S. sclerantha CAM. Джебел, вдоль насыпи железной дороги, 2/X—28. Г. А. Б.

S. sogdiana Bge. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 267.

S. subaphylla CAM. Южн. склон Секиз-Дага близ сая Ильмельмез, 800 *м.* 29/VI—29. Б. 144.

S. verrucosa MB. Близ. кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 389.

Noaea spinosissima (L. fil). Bge. Подъем на Дюйнег, северный склон, 1.000 *м.* 22/IX—28. Б. 1559.

Anabasis annua Bge. Джебел, пески по такыру, 2/X—27. Г. А. Б.

Halimocnemis Karelini Moq. Такыр близ ст. Джебел, 2/X—28. Г. А. Б.

H. mollissima Bge?. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй. 22/IX—28. Б. 1569.

Caryophyllaceae.

Stellaria alsinoides Boiss et Buhse. Арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 200.

Cerastium inflatum Link. Щебнистая россыпь близ аула Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 102.

Holosteum glutinosum (MB) F. et M. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; ущелье близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 112; близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 138; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 1.450 *м.* 23/VI—29. Б. 112.

Lepyrodiclis holosteoides (CAM). Fenzl. Ущелье Согур-су выше аула Меулям, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 54.

Queria hispanica L. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28 Б. и Я. 30 b.

Minuartia Meyeri (Boiss.) Bornm. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 30 a; водораздельная часть хребта близ Дюйнег, 1.650 *м.* 21/VI—29. Б. 58.

Silene bupleuroides L. Водораздельная часть хребта близ Дюйнег, 1.700 *м*, в тени скал, 21/VI—29. Б. 56; ущелье ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 22/VI—29. Б. 98.

S. conoidea L. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 23; 24/V—28. Б. и Я. 87; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/V—28. Б. 384; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 23/VI—29. Б. 110.

Gypsophila bicolor (Freyn.) Litw. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 *м*, ущелье, 20/VI—29. Б. 20.

Acanthophyllum elatius Bge. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 263.

A. pungens (Bge) Boiss. Каменистый склон хребта близ ст. Джебел, 12/VII—27. Г. А. Б.; каменистые склоны близ кол. Балгуй, 600 *м.* 12/VI—28. Б. 382; сев. склон Секиз-Дага близ Даната, 13/VI—28. Я. 440.

Allochrusa transhyrcana G. Preob. Пролювий у зап. подножья хребта, по краю сухого русла, близ аула Ятык, 300 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 247. Единственный представитель рода Allochrusa, известный для Туркестана только по нашему району; другие виды этого рода встречаются в Закавказьи и Персии.

Dianthus crinitus Sm. На скалах по ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 81; щебнистый склон к западу от родника, 22/VI—29. Б. 95.

D. Fedtschenkoi Bobr. sp. n. Обнажения известняков в водораздельной части Б. Балхана близ Дюйнег, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 46. Известен лишь для нашего района.

D. orientalis Sims. Южное подножье хребта, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 272; южный склон, подъем от Кулиджа, 600 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 309.

Ranunculaceae.

Nigella turkestanica (Rgl) N. Schip. Хр. Секиз-Даг близ Даната, в кустах эфедры, 13/VI—28. Я. 451.

Delphinium camptocarpum F. et M. Джебел, бугристые пески вдоль Узбоя в Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б; там же, 1/VI—28. Б. и Я. 258; пески между кол. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 421.

D. orientale J. Gay. Предгорья сев. склона, близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 128; там же 19/VI—29. Б. 9.

D. rugulosum Boiss. Джебел, бугристые пески по Узбою в Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья западного склона хребта, 29/V—28 Б. и Я. 3.

Ranunculus falcatus L. Пески близ Узбоя в Молла-Кара, 9/IV—28. Г. А. Б; щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 14.

R. linearilobus Bnge. Ковыльно-типчаковая степь сев.-зап. части Б. Балханов, 1.550 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 219.

R. oxyspermus MB. Сухое русло близ Сакка, 850 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 151.

Thalictrum isopyroides C A M. Щебнистые предгорья, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 75; каменистая россыпь близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 107.

Adonis aestivalis L. Щебнистая россыпь близ аула Узун-Акар. 24/V—28. Б. и Я. 97; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м.* 5/VI—28. Б. и Я. 338.

Berberidaceae.

Bongardia Chrysogonum (L) Boiss. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г.А.Б.; щебнистые предгорья близ Меулям, 620 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 48; „плато" Б. Балханов близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 197; степь восточнее кол. Коша-Куджук, 1.500 *м.* 6/VI—28. Б. и Я. 346.

Leontice Eversmanni Bge. Предгорья, склоны близ родн. Сакка, 810 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 145.

Berberis integerrima Bge. v. turcomanica Kar. (in C. K. Schn). Подъем от Сеутли на Дюйнег, 1.750 *м.* 21/IX—28. Б. 1553; склоны к ущелью Согур-су выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 62.

Papaveraceae.

Hypecoum pendulum L. Пески близ Узбоя в Молла-Кара, 9/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 111.

Glaucium elegans F. et M. Сухое русло близ Меулям, 650 *м.* 23/V—28. Б. и Я. 26; 750 *м.* 81; щебнистая россыпь близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 99.

Roemeria orientalis Boiss. Пески вдоль узбоя Молла-Кара, 29/IV—28; сев. склон Шахлу-Буруна, 1/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 36.

R. rhoeadiflora Boiss. Щебнистые предгорья близ Меулям, 650 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 18, 52.

Papaver dubium L. Южный склон Шахлу-Буруна, ст. Джебел, 17/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 32, 53.

Fumaria parviflora Lam. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 1.450 *м.* 23/VI—29. Б. 106.

F. Vaillantii Lois. Ущелье Согур-су выше аула Меулям, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 58; по дороге от Меулям на Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 91; южный склон близ родн. Гечи-су, 1.370 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 332.

Cruciferae.

Lepidium Draba L. Щебнистые предгорья, между Меулям и Узун-Акар, по дороге, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 88.

L. perfoliatum L. Курорт Молла-Кара, бугристые пески, 9/IV—28. Г. А. Б., солонцеватый склон близ кол. Балгуй. 12/VI—28. Б. 380.

Aethionema carneum (Sol.) B. Fedtsch. Подножье южного склона, пролювий близ ущелья Кулиджа, 3/VI—28. Б. и Я. 294.

Goldbachia laevigata (MB) DC. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28; пески близ Молла-Кара, 9/IV—28. Г. А. Б.

Spirorrhynchus sabulosus K. et K. Пески близ Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б; там же, 1/VI—28. Б. и Я. 268.

Erucastrum elongatum C'hrh. Ковыльная степь на щебне хр. Секиз-Даг, 1.100 *м.* 29/VI—29. Б. 140.

Crambe edentula F. et M. Зап. склон хребта близ ст. Джебел, 12/VIII—27. Г. А. Б.; щебнистые предгорья близ Меулям, 620 *м.* 24/V—28.Б. и Я. 50; увалы близ Сакка, 950 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 153.

Camelina rumelica Velen. Предгорья близ Меулям, 650 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 84.

Descurainia Sophia (L) Webb. et Berth. Пески, курорт Молла-Кара, 9/IV—28. Г. А. Б.; „плато" Б. Балханов близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 193; сорное место близ посевов в ущелье, возле аула Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 110.

Stenophragma pumila (Steph.) B. Fedtsch. Южный склон, подъем от Кулиджа, близ родн. Гечи-су, 1.370 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 333.

Arabis auriculata Lam. Щебнистый склон к ручью выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 90; южный склон, сухое русло близ родн. Гечи-су, 1.350 *м.* 23/VI—29. Б. 117.

A. tibetica Hook. et Th. v. bucharica Lipsky. Ущ. Ишэк-иол, около 1.200 *м*, щебнистая равнина, 29/V—28. Б. и Я. 239.

Alyssum minimum Willd. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.

A. linifolium Steph. Сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 1450 *м.* 23/VI—29. Б. 113.

A. Szovitsianum F. et M. Щебнистые склоны к ущ. Согур-су, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28, 65; близ Узун-Акар, 105. Б. и Я.

Clypeola Jonthlaspi L. Ущ. Согур-су выше аула Меулям, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 59.

Malcolmia africana (L) R. Br. Молла-Кара, бугристые пески, 9/IV—28; сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.

M. Bungei Boiss. Пески у курорта Молла-Кара, 9/IV—28, 29/IV—28. Г. А. Б.

Euclidium syriacum (L) R. Br. Ущелье близ аула Узун-Акар, возле посевов, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 114.

E. tenuissimum (Pall.) B. Fedtsch. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 155.

Leptaleum filifolium (Willd.) DC. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.

Matthiola odoratissima (MB) R. Br. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; каменистый склон близ кол. Балгуй, 580 *м.* 2/VI—28. Б. 393; щебнистые предгорья близ Меулям, 650 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 46; южный склон, ниже родн. Гечи-су, 1.115 *м.* 24/VI—29. Б. 125.

Diptychocarpus strictus (Fisch.) Trautv. Увалы близ Сакка, 900 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 152; южные отроги Секиз-Дага, 14/VI—28. Я. 459.

Chorispora tenella DC. Сев. склон Шахлу-Буруна; 17/IV—28; пески близ Молла-Кара. 9/IV—28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 15, 55; ущелье близ Узун-Акар, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 119; „плато" Б. Балханов, близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 194.

Conringia clavata Boiss. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 161.

Capparidaceae.

Cleome Raddeana Trautv. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; на пролювии у зап. подножья хребта, 29/V—28. Б. и Я. 248; каменистый склон близ кол. Балгуй, 580 *м.* 12/VI—28. Б. 392.

Capparis spinosa L. Подножье хребта близ ст. Джебел, 12/VIII—27. Г. А. Б.; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 394.

Resedaceae.

Reseda lutea L. Каменистый склон близ кол. Балгуй, 22/VI—28. Б. 395.

R. luteola L. Южный склон, низ ущелья Кулиджа, 350 *м.* 3/VI—28. Б. и Я. 295; склон, подъем на Дюйнег, 950 *м*, ущелье. 20/VI—29. Б. 23.

Rosaceae.

Cotoneaster racemiflora (Desf.) Koch Родник Баш-Могур, 1.650 *м.* 21/IX—28. Б. 1556; ущелье близ Узун-Акар 800 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 120; ущелье ниже родн. Баш-Могур, 1.550 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 227.

Geum karatavicum Rgl. et Schm. Подъем на Дюйнег, сев. склон, 1.500 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 179.

Prunus microcarpa Trautv. Ущелье ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 226.

P. prostrata Labill. Зап. склон хребта близ ст. Джебел, в ущелье, 12/VIII—27. Г. А. Б.; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 156; там же, 1.500 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 180; сухое русло близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 371; южные склоны отрогов Секиз-Дага, 14/VI—28. Я. 457; на скалах близ родн. Баш-Могур, 1.650 *м.* 21/VI—29. Б. 85.

Leguminosae.

Ammodendron Karelini F. et M. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 269; пески Чиль-Мамет-Кум, близ Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 434.

Trigonella Noeana Boiss. Предгорья, кол. Чатан-Ятан, 700 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 124.

Medicago lupulina L. Ущ. Ишэк-пол, под арчей, 1.200 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 240.

Melilotus officinalis Desr. На пролювии у подножья хребта близ ст. Джебел, 21/VII—27. Г. А. Б.

Smirnowia turkestana Bge. Пески Чиль-Мамет-Кум близ Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 436.

Halimodendron argenteum (Lam.) DC. Склоны у ущ. Согур-су, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 63.

Caragana grandiflora DC. α Biebersteinii C. K. Schn. Щебнистые склоны к ущ. Согур-су, выше аула Меулям, 750 *м.* 24/V—28. Б. и Я. 64.

C. grandiflora DC. β Steveni C. K. Schn. Зап. склон хр. близ ст. Джебел, в ущелье, 12/VIII—27. Г. А. Б. подъем на Дюйнег, сев. склон, 1.100 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 164.

Вид этот известен в Закаспии на Мангышлаке и Красноводском плато.

Astragalus Ammodendron Bge. s.sp. Ammodendron N. Basil. Джебел, по прикрытому песками такыру, 28/IV—28. Г. А. Б.; пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 266.

A. Bungei C. Winkl. et B. Fedtsch. Пески между кол. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 430.

A. chiwensis Bge. Бугристые пески близ Узбоя в Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б.; пески Чиль-Мамет-Кум, близ Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 435.

A. gaudanensis B. Fedtsch. Сев. склон, 1.350 *м*, подъем на Дюйнег, 25/V—28. Б. и Я. 173; водораздельная часть близ Дюйнег, 1.600 *м.*

26/V — 28. Б. и Я. 184; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м.* 5/VI — 28. Б. и Я. 335.

A. gyzensis Delile. Пески на такыре близ ст. Джебел, 14/V — 28. Г. А. Б.

A. macrotropis Bge. Подножье Шахлу-Буруна близ ст. Джебел, 17/IV — 28. Г. А. Б.

A. Oxyglottis Stev. Пески на такыре близ ст. Джебел, 28/IV — 28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья зап. склона, 23/V — 28. Б. и Я. 37.

A. Pallasii Fisch. Ущелье возле аула Узун-Акар, 700 *м.* 24/V — 28. Б. и Я. 118.

Для Закаспия известен лишь с Усть-Урта и Мангышлака.

A. turcomanicus Bge. Сев. склон Шахлу-Буруна, у подножья, 17/IV—28. Г. А. Б.; южный склон, подъем от Кулиджа, 700 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 315.

A. velatus Trautv. Предгорья близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 132, 135; водораздельная часть хр. Б. Балханы, близ Дюйнег, 1.600 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 185; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 385; щебнистый склон к зап. от родн. Баш-Могур, 1.500 *м.* 22/VI—29. Б. 92.

Восточнее Кизыл-Арвата не указывается.

A. sp. (Tragacantha). Джебел, зап. каменистые склоны хребта, 21/VII — 27. Г. А. Б.; водораздельная часть хр. Б. Балханы, близ Дюйнег-кала, 1.750 *м.* 26/V — 28. Б. и Я. 215; там же, 21/VI — 29. Б. 63.

A. sp. Каменистый склон к зап. от родн. Баш-Могур, 1.500 *м.* 22/VI — 29. Б. 87.

Oxytropis Bobrovii B. Fedtsch. sp. n. Скалистые обнажения водораздельной части хребта близ Дюйнег, 1.600 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 186; там же, 21/VI—29. Б. 47; 59; щебнистые участки на плато между родн. Баш-Могур и кол. Коша-Куджук, 1.600 *м.* 23/VI—29. Б. 103.

Известно только для Б. Балханов.

Glycirrhyza glabra L. На пролювии у подножья хребта близ ст. Джебел, 21/VII — 27. Г. А. Б.

Hedysarum Wrigthianum Ait. et Bak. Южн. склон, подъем от Кулиджа, 700 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 316.

Onobrychis cornuta (L) Desv. Водораздельная часть хребта близ Дюйнег-кала, 1.750 *м.* 26/V — 28. Б. и Я. 214.

O. Lipskyi Eug. Kor. var? Сев. склон, подъем на Дюйнег, ковыльный участок, 1.400 *м.* 25/V — 28. Б. и Я. 166; на каменистых склонах сев.-зап. части плато Б. Балханов, 1.600 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 222; южный склон, подъем от Кулиджа, 1.100 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 321; типчаково-ковыльная степь близ Дюйнег, 1.650 *м.* 21/VI — 29. Б. 57; склон к ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI — 29. Б. 71.

Geraniceae.

Geranium divaricatum Ehrh. Предгорья, сухое русло близ родн. Сакка, 800 *м.* 25/V — 28. Б. и Я. 149.

G. rotundifolium L. Подножье южного склона, близ родн. Берк-чешме, 3/VI — 28. Б. и Я. 285.

Erodium cicutarium L., Herit. Щебнистые предгорья зап. склона. 23/V — 28. Б. и Я. 29.

E. oxyrrhynchum MB. Джебел, на пролювии зап. склона, 21/VII—27; берег Узбоя в Молла-Кара, 3/V — 28. Г. А. Б.; глинистые предгорья близ кол. Балгуй, 12/VI — 28. Я. 421.

Biebersteinia multifida DC. Предгорья, склоны близ родн. Сакка, 800 *м.* 25/V — 28. Б. и Я. 146.

Zygophyllaceae.

Peganum crithmifolium (F. et M.) Retz. По Узбою в Молла-Кара близ ст. Джебел, 15/X — 28. Г. А. Б.; подножье южного склона хр. Секиз-Даг, возле родн. Мессерджик, 13/IV — 28. Б. 415; 30/VI — 29. Б. 153.

P. Harmala L. Джебел, пески на такыре, 9/IV — 28. Г. А. Б.

Zygophyllum atriplicoides F. et M. Подножье южного склона хребта южнее устья Кулиджа, 7/VI — 28. Б. и Я. 356; солонцеватый южный склон хр. Секиз-Даг близ сая Мессерджик, 550 *м.* 13/VI — 28. Б. 401; южные отроги Секиз-Дага, 14/VI — 28. Я. 460.

Tribulus terrestris L. Солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 363.

Nitraria Schoberi Gmelini α caspica Pall. Песчаный берег Узбоя в Молла-Кара, 12/VII—28. Г. А. Б.

Rutaceae.

Haplophyllum Bungei Trautv. Пески между к. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 426.

H. obtusifolium Ledb. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX—28. Б. 1570; на пролювии у зап. подножья хребта, 29/V—28. Б. и Я. 246; пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 264; подножье южного склона хребта, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 282; солонцеватый склон близ к. Балгуй, 12/VI—28. Б. 376; водораздельная часть Секиз-Дага близ Даната, 1.200 *м.* 29/VI—29. Б. 139.

Euphorbiaceae.

Andrachne stenophylla Koss. Ущ. Ишэк-иол, в трещинах стен, 1.200 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 242. Второе местонахождение этого растения, известного до сих пор лишь в аутентичном экземпляре по сборам Н. В. Андросова в Кюррен-Даге.

A. telephioides L. Подножье южного склона, пролювий близ ущ. Кулиджа, 3/VI—28. Б. и Я. 293.

Crozophora gracilis F. et M. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 265.

Euphorbia Bungei Boiss. Каменистые участки близ кол. Коша-Куджук, 1.500 *м.* 7/VI—28. Б. и Я. 350.

E. chamaesice L. Такыр близ Аджи-Кую, 12/VI—28. Я. 433.

E. cheirolepis F. et M. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, Б. и Я. 256.

E. densa Schrenk. Подножье Секиз-Дага, солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 1/VI—28. Б. и Я. 359.

E. Gerardiana Jacq. На пролювии зап. подножья хребта. 12/VIII—27. Г. А. Б.; щебнистые предгорья западного склона. 23/V—28. Б. и Я. 2; 750 м. 24/V—28. Б. и Я. 72, 74; подножье южного склона хребта близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 277; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 м. 19/VI—29. Б. 22; водораздельная часть Секиз-Дага близ Даната, 1.100 м. 29/VI—29. Б. 142.

E. Marschalliana Boiss. На пролювии зап. склона хребта, Джебел, 12/VIII—27. Г. А. Б.; подножье южного склона, 3/VI—28. Б. и Я. 281; сев. склон Секиз-Дага, подъем от Даната, 800 м. 29/VI—29. Б. 134.

E. Szovitsii F. et M. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 34; 750 м. 24/V—28. 82, 85; южный склон, низ ущ. Кулиджа, 350 м. 3/VI—28. Б. и Я. 299.

E. pseudosororia Prokh. Южный склон, подъем от Кулиджа 600 м. 4/VI—28. Б. и Я. 311. Кроме нашего района известно из Нахичевани.

E. Tourczaninovi K. et K. Пески по правому берегу Узбоя около Молла-Кара, 29/IV—28. Г. А. Б.; там же, 1/VI—28. Б. и Я. 254.

E. sp. Арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 м. 26/V—28. Б. и Я. 213; щебнистый склон к западу от родн. Баш-Могур, 1.500 м. 22/VI—29. Б. 96.

Rhamnaceae.

Rhamnus Pallasii F. et M. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 6; каменистые склоны сев.-зап. части „плато" Б. Балханов, 1.500 м. 28/V—28. Б. и Я. 221.

Guttiferae.

Hypericum helianthemoides Boiss. Южный склон, ковыльная степь близ родн. Гечи-су, 1.350 м. 24/VI—29. Б. 122.

H. scabrum L. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 м. 25/V—28. Б. и Я. 157; там же, близ родн. Сеутли, 1.250 м. 20/VI—29. Б. 30; южный склон, ковыльная степь близ родн. Гечи-су, 1.350 м. 24/VI—29. Б. 123.

Frankeniaceae.

Frankenia hirsuta L. v. hispida Boiss. По берегу Узбоя в Молла-Кара, близ воды, 3/V—28. Г. А. Б.

Tamaricaceae.

Reaumuria fruticosa Bge. Такыр близ ст. Джебел, 12/VI—28. Г. А. Б., присыпанный песком пролювий и такыр между ст. Айдин и родн. Мессерджик, 25/IX—28. Б. 1576.

R. oxyana Boiss. Присыпанный песком пролювий и такыр между ст. Айдин и родн. Мессерджик, 25/IX—28. Б. 1577.

Violaceae.

Viola occulta Lehm. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 28.; россыпь близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 104; ущелье ниже родн. Баш-Могур, на гари, 1.600 м. 21/VI—29. Б. 64.

Thymelaeaceae.

Diarthron vesiculosum CAM. Увалы близ Сакка, 800 м. 25/V—28. Б. и Я. 142; солонцеватый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 378.

Umbelliferae.

Eryngium balchanicum G. Woron. sp. n. Подножье южного склона, ущ. близ р. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 286. Известно только для Б. Балхана.

Scandix Aucheri Boiss. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 19b; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 м. 25/V—28. Б. и Я. 162.

Впервые приводится для Ср. Азии, известен из Персии и Закавказья, причем наши растения значительно отличаются от закавказских, персидские же (аутентичн. экз.) представляются между ними промежуточными.

S. pinnatifida Vent. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 19a.

Scaligeria Korovini Bobr. sp. n. Щебнистые предгорья близ Меулям, 650 м. 24/V—28. Б. и Я. 47; южный склон, подъем от ущ. Кулиджа, 600 м. 4/VI—28. Б. и Я. 312; южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.400 м. 24/VI—29. Б. 119.

Известно только для Б. Балханов.

Bupleurum linearifolium DC. Щебнистое днище ущелья ниже родн. Баш-Могур, 1.600 м. 21/VI—29. Б. 84; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 1.450 м., на щебне, 23/VII—29. Б. 116.

Apium graveolens L. Сев. склон, близ родн. Сакка, 900 м. 19/VI—29. Б. 19.

Bunium longipes Freyn. Щебнистая россыпь близ Узун-Акар, 700 м. 24/V—28. Б. и Я. 108; южный склон, близ ущ. Кулиджа, 350 м. 3/VI—28. Б. и Я. 301; степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 м. 5/VI—28. Б. и Я. 339; там же, сухое русло, 23/VI—29. Б. 108.

Reutera Bobrovii G. Woron. sp. n. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.200 м. 25/V—28. Б. и Я. 172; там же, 20/VI—29. Б. 34; сев. склон Секиз-Дага, подъем от кол. Балгуй, 800 м, на скалах, 13/VI—28. Б. 396; сев. склон Секиз-Дага близ Даната, 13/VI—28. Я. 439; там же, 29/VI—29. Б. 135.

Известен только для нашего района.

Ferula Karelini Bge. На пролювии у подножья хребта близ ст. Джебел, 21/VII—27. Г. А. Б.

F. microloba Boiss. Солонцеватый южный склон хр. Секиз-Даг близ сая Мессерджик, 550 *м*. 3/VI—28. Б. 401.

F. ovina Boiss. Южный склон, подъем от Кулиджа, 700 *м*. 4/VI—28. Б. и Я. 314; там же, в зарослях Caragana, 900 *м*. 24/VI—29. Б. 126.

Dorema hyrcanum K.—Pol. Щебнистые склоны близ аула Меулям, 700 *м*. 24/V—28. Б. и Я. 51.

Peucedanum involucratum Eug. Kor. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.600 *м*, среди скал, 26/V—28. Б. и Я. 181; там же, 20/VI—29. Б. 43.

Zozimia absinthifolia DC. Предгорья сев. склона, близ Сакка, 800 *м*. 24/V—28. Б. и Я. 129.

Primulaceae.

Androsace maxima L. Щебнистые предгорья, выше аула Меулям, 750 *м*. 24/V—28. Б. и Я. 66.

Samolus Valerandi L. Южный склон, ущ. Кулиджа, в нише у родн., 380 *м*. 3/VI—28. Б. и Я. 298.

Plumbaginaceae.

Acantholimon balchanicum Eug. Kor. Водораздельная часть хр. Секиз-Даг, 1.100 *м*. 13/VI—28. Б. 398.

A. Korovini E. Czern. sp. n. Водораздельная часть хр. Б. Балханы, 1.600 *м*, близ Дюйнег, 26/V—28. Б. и Я. 187, 188; там же, 20/VI—29. Б. 45; южные отроги Секиз-Дага, 14/VI—28. Я. 458.

Этот вид и A. balchanicum Eug. Kor. известны только для Б. Балханов.

Asclepiadaceae.

Cynanchum pumilum Done. Джебел, у подножья хребта на пролювии, 21/VI—27. Г. А. Б.; щебнистые предгорья, выше аула Меулям, 750 *м*. 24/V—28. Б. и Я. 73; на скалах по ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м*. 21/VI—29. Б. 76.

Convolvulaceae.

Cuscuta sp. на Stachys turcomanica, близ кол. Коша-Куджук, 1.500 *м*, 7/VI—28. Б. и Я. 351; на Artemisia scoparia, родн. Мессерджик, подножье южного склона, 30/VI—29. Б. 151.

Convolvulus arvensis L. Предгорья, сухое русло близ родн. Сакка, 800 *м*. 25/V—28. Б. и Я. 150.

C. erinaceus Ledb. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 260.

C. fruticosus Pall. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V — 28. Б. и Я. 25; 600 *м*. 29/V—28. Б. и Я. 237.

C. Korolkovi Rgl. et Schm. Пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 249; пески между к. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI—28. Я. 428.

Borraginaceae.

Tournefortia sogdiana Bge. Пески на такыре близ ст. Джебел, 28/IV — 28. Г. А. Б.

Heliotropium ellipticum Ledb. Южный склон Секиз-Дага, близ родн. Мессерджик, 30/VI — 29. Б. 148.

H. lasiocarpum F. et M. Солонцеватый склон близ кол. Балгуи, 12/VI — 28. Б. 381.

H. persicum Lam. Солонцеватый пролювий у подножья южного склона хребта, близ родн. Берк-чешме, 3/VI — 28. Б. и Я. 280.

Впервые приводится для Ср. Азии, известен из Персии и распространен от Белуджистана до Египта.

Echinospermum polymorphum Lipsky. var. aculeatum Lipsky. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; ущелье близ аула Узун-Акар, возле посевов, 700 *м*. 24/V — 28. Б. и Я. 116; водораздельная часть Секиз-Дага, близ Даната, 13/VI — 28. Я. 444; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 *м*. 20/VI — 29 Б. 28.

E. semiglabrum (Ldb.) Gürke. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.

E. spinocarpum Aschers. et Kuntze. Щебнистые предгорья западного склона. 23/V — 28. Б. и Я. 7.

Asperugo procumbens L. Ущелье близ аула Узун-Акар, возле посевов, 700 *м*. 24/V — 28. Б. и Я. 113; арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м*. 26/V — 28. Б. и Я. 210.

Nonnea picta (M. B.) F. et M. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV—28. Г. А. Б.; сухое русло близ аула Меулям, 650 *м*. 23/V—28. Б. и Я. 39; щебнистая россыпь близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 98; сев. склон, подъем на Дюйнег, 950 *м*, ущелье, 20/VI — 29. Б. 24.

Myosotis arenaria Schrad. Арчевник по склону близ родн. Баш-Могур, 1.660 *м*. 26/V — 28. Б. и Я. 201.

Arnebia decumbens (Vent.) Coss. et Krol. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.

Onosma leucocarpum M. Pop. sp. n. Южный склон, низ ущ. Кулиджа, 350 *м*. 3/VI — 28. Б. и Я. 297.

Известно только для нашего района.

O. stamineum Ledb. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.; увалы близ Сакка, 800 *м*. 25/V — 28. Б. и Я. 140.

Известно лишь для Мангышлака, Усть-Урта и Прикрасноводского района.

Rochelia stellulata Rchb. Хр. Секиз-Даг, близ Даната, в кустах эфедры, 13/VI — 28. Я. 481 а.

Labiatae.

Teucrium Polium L. Джебел, на пролювии зап. склона хребта, 21/VII — 27. Г. А. Б.; южный склон хребта Б. Балханы, близ Берк-

чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 271; южный склон, близ ущ. Кулиджа, 900 м. 24/VI — 29. Б. 127.

Marrubium vulgare L. Увалы близ Сакка, 850 м. 25/V — 28. Б. и Я. 147.

Nepeta Cataria L. Сев. склон близ родн. Сакка, 900 м. 19/VI — 29. Б. 12.

N. ispahanica Boiss. Щебнистые предгорья близ Меулям, 700 м. 24/V — 28. Б. и Я. 86; солонцеватый аллювий близ кол. Ходжа-кую, 11/VI — 28. Б. и Я. 362; зап. склон на сланцах возле водоема Кончигай. 27/VI—29. Б. 133.

Известно для Персии, впервые приводится для Ср. Азии.

N. pungens Boiss. Сев. склон родн. Сеутли, 1.200 м. 25/V — 28. Б. и Я. 170; щебнистое днище ущелья ниже родн. Баш-Могур, 1.600 м. 21/VI — 29. Б. 83.

Сравнительно редкое растение, спорадически встречающееся в отдельных районах Ср. Азии; в Туркмении известно из Чули.

N. Sewerzowi Rgl. Щебнистые склоны к ручью, выше аула Меулям, 750 м. 24/V — 28. Б. и Я. 77.

Впервые приводится для Туркмении, изредка встречается по всему Туркестану.

Lallemantia Royleana (Voll.) Benth. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.

Eremostachys subspicata M.-Pop. Щебнистые склоны близ Узун-Акар, 700 м. 24/V — 28. Б. и Я. 100; предгорья сев. склона, близ Сакка, 800 м. 25/V — 28. Б. и Я. 131; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/VI — 28. Б. 387.

Приводится только для Балханов.

Lamium amplexicaule L. Ущ. Согур-су, выше аула Меулям, 700 м, 24 V — 28. Б. и Я. 57.

Lagochilus balchanicus E. Czern. Южный склон, подъем от Кулиджа. 600 м. 4/VI—28. Б. и Я. 305; там же, 900 м. 24/VI — 29. Б. 128; сев. склон, увалы близ Сакка, 800 м. 19/VI — 29. Б. 11; водораздельная часть хребта близ Дюйнег, 1.650 м. 21/VI—29. Б. 52. Известен только для Балханов.

Stachys turcomanica Trautv. Подъем по сев. склону на Дюйнег. 1.000 м. 25/V — 28. Б. и Я. 154; там же, 20/VI — 29. Б. 25; ущелье ниже родн. Баш. Могур, 1.500 м. 28/V — 28. Б. и Я. 224; южный склон, подъем от Кулиджа, 700 м. 4/VI — 28. Б. и Я. 318; сухое русло близ кол. Коша-Куджук, 23/VI — 29. Б. 109.

Chamaesphacos ilicifolius Schrenk. Пески на такыре близ ст. Джебел, 28/VI — 29. Г. А. Б.; пески между ст. Джебел и Молла-Кара, 1/VI—28. Б. и Я. 257; пески между кол. Балгуй и Аджи-кую, 12/VI — 28. Я. 424.

Perowskia abrotanoides Kar. На пролювии у подножья хребта близ Джебела, 21/VII — 27. Г. А. Б.; подножье южного склона близ родн. Мессерджик, 29/IX—28. Б. 1572; там же, 30/VI—29. Б. 146; щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 600 м. 29/V — 28. Б. и Я. 236.

Ziziphora clinopodioides. Зап. склон близ ст. Джебел, 21/VII — 27. Г. А. Б.; близ родн. Баш-Могур, 1.700 м. 21/IX — 28. Б. 1554; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.600 м, ущелье, 20/VI — 29. Б. 26; водораздельная часть близ Дюйнега, 1.650 м. 21/VI—29. Б. 49; сев. склон Секиз-Дага, подъем от Дапата, 29/VI — 29. Б. 136. Некоторые экземпляры, отнесенные сюда, так своеобразны, что не укладываются в современное понимание этого вида, даже при всей его полиморфности.

Z. tenuior L. Степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 м. 5/VI — 28. Б. и Я. 336; там же, сухое русло, 23/VI — 29. Б. 115; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.000 м, ущелье, 20/VI — 29. Б. 21; типчаково-ковыльная степь к зап. от родн. Баш-Могур, 1.500 м. 22/VI — 29. Б. 86.

Thymus sp. Каменистые участки близ кол. Коша-Куджук, 1.500 м, 7/VI — 28. Б. и. Я. 349.

Mentha silvestris L. Щебнистые предгорья зап. склона, пересохшее русло, 23/V — 28. Б. и Я. 13.

Solanaceae.

Lycium ruthenicum Murr. Южное подножье Секиз-Дага, близ родн. Мессерджик, 13/VI — 28. Б. 408; 30/VI — 29. Б. 154.

L. turcomanicum F. et M. Песчаный берег Узбоя в Молла-Кара. 29/IV — 28; 3/V — 29; 15/X — 28. Г. А. Б.

Hyoscyamus niger L. Ущелье близ аула Узун-Акар, возле посевов, 700 м. 24/V — 28. Б и Я. 117.

H. pusillus L. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V — 28. Б. и Я. 31; предгорья сев. склона, близ Сакка, 25/V — 28. Б. и Я. 130.

H. reticulatus L. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.250 м. 20/VI — 29. Б. 37.

Solanum nigrum L. Сев. склон, близ родн. Сеутли, 1.200 м. 25/V — 28. Б. и Я. 168; родн. Мессерджик, подножье южного склона, 30/VI — 29. Б. 150.

Scrophulariaceae.

Verbascum songoricum Schrenk. На пролювии у подножья хребта, близ ст. Джебел, 21/VII — 27. Г. А. Б.; каменистый склон к ручью Согур-су, выше аула Меулям, 700 м 24/V — 28. Б. и Я. 76; сев. склон, увалы близ родн. Сакка, 900 м. 19/VI — 29. Б. 7.

Linaria simplex (Willd.) DC. Щебнистые склоны к ручью, выше аула Меулям, 750 м. 24/V—28. Б. и Я. 79; подножье южного склона, ущелье близ родн. Берк-чешме. 3/VI — 28. Б. и Я. 287.

Scrophularia turcomanica Bornm. et Sint. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.; щебнистые предгорья близ Узун-Акар, 24/V — 28. Б. и Я. 95; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.500 м. 26/V—28. Б. и Я. 178; там же, 1.650 м, в тени скал, 21/VI — 29. Б. 62.

Veronica Anagallis L. Предгорья кол. Чатан-Ятан, 700 м. 24/V — 28. Б. и Я. 123, 127.

V. biloba L. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.; ущелье Согур-су, выше аула Меулям, 700 *м.* 24/V — 28. Б. и Я. 56; щебнистый склон близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 199.

V. polita Fr. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 27.

Leptorhabdos micrantha Schrenk. Под арчами, близ родн. Баш-Могур. 1.700 *м.* 21/IX — 28. Б. 1555; там же, к западу от родника, 1.500 *м*, 22/VI — 29. Б. 94.

Orobanchaceae.

Orobanche amoena CAM. Щебнистые предгорья близ Меулям. 24/V — 28. Б. и Я. 83.

Plantaginaceae.

Plantago lanceolata L. Предгорья, по дороге от Меулям на Узун-Акар, 700 *м.* 24/V — 28. Б. и Я. 89.

Rubiaceae.

Asperula balchanica Bobr. sp. n. Водораздельная часть хр. Б. Балханы, близ Дюйнег, 1.600 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 190; там же, 21/VI—29. Б. 53, 57 a; каменистый склон восточнее кол. Коша-Куджук, 1.500 *м.* 6/VI — 28. Б. и Я. 344; на скалах по ущелью ниже родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 21/VI — 29. Б. 82, 97. Вид этот известен только для Б. Балханов.

A. setosa Jaub. et Sp. Южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.300 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 326.

Galium Aparine L. Щебнистые предгорья зап. склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 21; сев. склон, 1.200 *м*, родн. Сеутли, 25/V—28. 169; арчевник по склону, близ родн. Баш-Могур, 1.700 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 206; хр. Сеиз-Даг, перевальная часть, 13/VI — 28. Я. 452.

G. Decaisnei Boiss. Южный склон, подъем от Кулиджа, 600 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 310.

G. trichodes Goy. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V — 28. Б. и Я. 35; близ аула Узун-Акар, 700 *м.* 24/V — 28. Б. и Я. 115.

G. verum L. Степь близ кол. Коша-Куджук, 1.440 *м* 5/VI — 28. Б. и Я. 343; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.250 *м.* 20/VI—29. Б. 35; там же, 1.650 *м.* 21/VI — 29. Б. 60.

Callipeltis cucullaria (L) Stev. Южный склон, подъем от Кулиджа, 1.100 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 322.

Caprifoliaceae.

Lonicera arborea Boiss. v. persica (Jaub. et Sp.) Rehder. Родник Баш-Могур, 1.650 *м.* 21/IX — 28. Б. 1557; сев. склон, подъем на Дюйнег, ущелье, 1.000 *м.* 25/V — 28. Б. и Я. 139; ущ. ниже родн. Баш-Могур, 1.550 *м.* 28/V — 28. Б. и Я. 229; там же, 21/VI — 29. Б. 72; южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.370 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 329.

Valerianaceae.

Valerianella aralocaspia Lipsky. Щебнистая россыпь близ аула Узун-Акар, 24/V — 28. Б. и Я. 101 a.

Известно только для Балханов.

V. plagiostephana F. et M. Щебнистая россыпь близ аула Узун-Акар, 24/V — 28. Б. и Я. 101 b; водораздельная часть хр. Б. Балханы, 1.750 *м*, близ Дюйнег-Кала. 26/V — 28. Б. и Я. 213.

V. Szovitsiana F. et M. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28. Г. А. Б.

Valeriana sisymbriifolia Desf. Сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.400 *м.* 25/V — 28. Б. и Я. 176; там же, 1.500 *м.* 20/VI — 29. Б. 39, 61.

Dipsacaceae.

Scabiosa Olivieri Coult. Подножье южного склона, солонцеватый пролювий, близ родн. Берк-чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 292; там же, 7/VI—28. Б. и Я. 355.

S. palaestina L. var. microcephala Boiss. Южный склон, подъем от Кулиджа, 850 *м.* 4/VI — 28. Б. и Я. 320.

Compositae.

Achillea santolina L. Солонцеватый аллювий, близ кол. Ходжа-кую, 11/VI — 28. Б. и Я. 361.

Matricaria lamellata Bge. Южный склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28; пески по правому берегу Узбоя в Молла-Кара, 29/IV — 28. Г. А. Б.

Artemisia balchanorum H. Krasch. sp. n. Щебнистые предгорья западного склона, сухое русло, 23/V—28. Б. и Я. 1; сухое русло близ Патма, 11/VI—28. Б. и Я. 358; там же, 22/IX — 28. Б. 1560.

Известно только для нашего района.

A. eriocarpa Bge. Молла-Кара, пески вдоль Узбоя, 29/IV — 28. Г. А. Б.

A. herba alba Asso. Солонцеватые предгорья близ кол. Балгуй, 22/IX — 28. Б. 1563.

A. maritima L. s. l. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28; на пролювии, у подножья хребта, близ ст. Джебел, 21/VII — 27. Г. А. Б.; щебнистые предгорья западного склона, 23/V — 28. Б. и Я. 5; водораздельная часть хр. Б. Балханы, возле Дюйнег-кала, 1.750 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 216; южный склон, ниже родн. Гечи-су, 1.000 *м.* 7/VI—28. 352.

A. scoparia W. et K. Подножье южного склона хребта, сухое русло, близ родн. Берк-Чешме, 3/VI—28. Б. и Я. 283; там же, близ родн. Кулиджа, 25/VI — 29. Б. 130.

Senecio subdentatus Ledb. Сев. склон Шахлу-Буруна, 17/IV — 28; пески вдоль Узбоя в Молла-Кара, 29/IV — 28. Г. А. Б.; подножье южного склона хребта, близ р. Берк-чешме, 3/VI — 28. Б. и Я. 284.

Echinops spiniger Iljin. sp. n. Зап. склон, близ ст. Джебел, 21/VII — 27. Г. А. Б.; южный склон, близ родн. Гечи-су, 1.350 *м.* 4/VI — 28.

Б. и Я. 330; сев. склон, близ родн. Сеутли, 1.200 *м.* 20/VI—29. Б. 27. Известен только для Б. Балханов.

Chardinia xeranthemoides Desf. Щебнистые склоны близ Сакка, 850 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 137.

Cousinia centauroides F. et M. Щебнистые предгорья, близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 133; там же, 19/VI—29. Б. 10; каменистый склон близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 383; водораздельная часть Секиз-Дага, в вершине сая Ильмельмез, 1.100 *м.* 29/VI—29. Б. 141.

C. leptocephala E. et M. Водораздельная часть Б. Балханов, близ родн. Санмаз, 1.500 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 217; там же, 22/VI—29. Б. 13; южный склон, подъем от Кулиджа, 600 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 306; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.100 *м.* 20/VI—29. Б. 29.

Этот и предыдущий виды известны только для нашего района.

C. onopordioides Ledb. Щебнистая россыпь, близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 106; южный склон, подъем от Кулиджа, 700 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 317; близ родн. Баш-Могур, 1.600 *м.* 22/VI—29. Б. 101.

C. simplicior (Trautv.) Juz. Солонцеватый склон, близ кол. Балгуй, 11/VI—28. Б. и Я. 360; там же, 12/VI—28. Б. 377; водораздельная часть Секиз-Дага, близ Даната, 1.100 *м.* 29/VI—29. Б. 138.

Jurinea spissa Iljin. Зап. склон хребта близ ст. Джебел, 21/VII—27. Г. А. Б.; водораздельная часть хр. Б. Балханы близ Дюйнег, 1.600 *м.* 26/V—28. Б. и Я. 191; там же, 20/VI—29. Б. 51, 44; южный склон, близ родн. Гечи-Су, 1.300 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 327.

Известно только для нашего района.

Carduus pycnocephalus L. Щебнистые предгорья близ Узун-Акар, 24/V—28. Б. и Я. 94.

Crupina vulgaris Cass. Каменистые склоны к родн. Аяк-Могур, 1.500 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 233; типчаково-ковыльная степь, близ кол. Коша-Куджук, 1.600 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 323; там же, сухое русло, 24/VI—29. Б. 118.

Centaurea moschata L. Солонцеватый склон, близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Б. 372.

C. squarrosa Willd. Подножье южн. склона хребта, близ родн. Беркчетме, 3/VI—28. Б. и Я. 275; перевальная часть хребта Секиз-Даг, 13/VI—28. Я. 456; сев. склон, подъем на Дюйнег, 1.250 *м.* 20/VI—29. Б. 33; типчаково-ковыльная степь возле кол. Коша-Куджук, 1.500 *м.* 24/VI—29. Б. 120.

Koelpinia linearis Pall. Щебнистые предгорья, близ Меулям, 650 *м.* 23/V—28. Б. и Я. 43; увалы, близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 144; глинистые предгорья, близ Балгуй, 12/VI—28. Я. 419.

Tragopogon longirostris Fisch. Увалы, близ Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 148; южный склон, низ ущ. Кулиджа, 380 *м.* 3/VI—28. Б. и Я. 296; днище ущелья, ниже родн. Баш. Могур, 1.600 *м.* 21/VI—29. Б. 80; сухое русло, близ кол. Коша-Куджук, 1.450 *м.* 23/VI—29. Б. 111.

Pterotheca obovata Boiss. Склоны близ родн. Сакка, 800 *м.* 25/V—28. Б. и Я. 143.

Heteroderis pusilla Boiss. Глинистые предгорья близ кол. Балгуй, 12/VI—28. Я. 418; хр. Секиз-Даг, близ Даната, пырейная полустепь, 13/VI—28. Я. 450.

Taraxacum bessarabicum (Horn.) H. Maz.? Близ родн. Аяк-Могур, 1.450 *м.* 28/V—28. Б. и Я. 231; ущ. Ипэк-юл, под арчей, 1.200 *м.* 29/V—28. Б. и Я. 238.

Lactuca undulata Ledb. Щебнистые предгорья зап. склона, 23/V—28. Б. и Я. 38; южн. склон, ущ. Кулиджа, 350 *м.* 4/VI—28. Б. и Я. 304.

СВОЕОБРАЗИЕ ФЛОРЫ И ЕЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ.

В отдельных точках равнинных пространств земного шара на одинаковых примерно широтах, в точках, значительно разобщенных, мы, как правило, наблюдаем сравнительно однообразную флору; и в пустынном поясе, в частности в Средней Азии, где специфичность и разнообразие условий субстрата вызывают значительную пестроту растительности, участки с сходными почвенно-грунтовыми условиями в отдаленных районах обладают приблизительно той же растительностью. Основной причиной этого является прежде всего непосредственность общения флоры равнин. Так, растительность щебнистой, песчаной и солонцеватой пустынь в отдельных отрезках страны, часто весьма удаленных, имеет много общих черт в своем строении и составе. Это легко объясняется сравнительным однообразием климатических условий, которые в равнинных условиях изменяются весьма постепенно. Если мы перейдем к горным странам, то здесь на протяжении одного хребта в одинаковых условиях мы видим более или менее одинаковую растительность; при сравнении же флор разделенных горных массивов замечаем значительные отличия в их составе даже при общих чертах строения основных группировок; последнее же объясняется сравнительной близостью экологических условий.

Основной причиной, вызывающей отличия видового состава флор разделенных горных массивов, является прежде всего разобщенность их и тем самым отсутствие непосредственного общения флор, так как специализированные горные виды не способны, опустившись в равнины, преодолеть чуждую им обстановку последних.

Таким образом, горные флоры при их разобщенности напоминают несколько флоры островные.

И в нашем районе мы также замечаем малые отличия в составе растительности равнины и низких предгорий сравнительно со смежными массивами, и лишь с подъемом в горы и наблюдением флоры их, вырисовываются специфические ее особенности.

Просмотр приведенного здесь списка собранных растений (349 видов) обнаруживает (что совершенно естественно) в значительной части растения, весьма широко распространенные и не представляющие большого интереса. Наряду с этим при сравнении нашей флоры с другими районами мы замечаем и отличительные ее черты; из последних обращает на себя внимание прежде всего присутствие целого ряда растений,

известных лишь для горной части нашего района и в других местах не обнаруженных.[1] Таких эндемических видов мы насчитываем 19:

Acantholimon balchanicum Eug. Kor.
*Acantholimon Korovini E. Czern.
*Allium Eugenii Vved.
Allochrusa transhyrcana G. Preobr.
*Asperula balchanica Bobr.
*Artemisia balchanorum N. Krasch.
Cousinia centauroides F. et M.
Cousinia leptocephala F. et M.
*Dianthus Fedtschenkoi Bobr.
*Echinops spiniger Iljin.
Eremostachys subspicata M. Pop.
*Eryngium balchanicum G. Woron.
Jurinea spissa Iljin.
Lagochilus balchanicus E. Czern.
*Onosma leucocarpum M. Pop.
*Oxytropis Bobrovii B. Fedtsch.
*Reutera Bobrovii G. Woron.
*Scaligeria Korovini Bobr.
Valerianella aralocaspia Lipsky.

Утверждать с полной категоричностью, что все эти 19 видов являются эндемичными, мы не решились бы, так как некоторые смежные районы не изучены, но во всяком случае число действительно эндемичных видов значительно не уменьшится и, может быть, лишь 2—3 из них найдутся на соседних Малых Балханах и Красноводском плато.

Крайне интересным является то, что значительная часть перечисленных видов обнаруживает родство с видами не Копет-Дагскими, что было бы легче всего предположить, а с растениями, известными для западной Персии и Закавказья.

При характеристике растительности того или иного района, когда желают отметить специфичность его флоры, приводят обычно процентное отношение эндемичных растений к общему числу видов. Для горных районов, и нашего в частности, нам кажется, следовало бы пересчитывать число эндемов не на все количество видов, а лишь на виды, распространенные в приподнятой части района, исключив из общей суммы число видов, свойственных подгорной равнине. Таким образом, в нашем районе выпадут растения песчаной, солонцеватой и частью каменистой пустынь, и тем самым процент эндемичных видов будет близким к 10.

Наряду с этим обращает на себя внимание присутствие у нас ряда растений, обычных для северного равнинного Туркестана, или в пределах Закаспия известных лишь на Мангышлаке, Усть-Урте и Красноводском плато; сюда относятся следующие:

Agropyrum desertorum (Fisch.) Schult.
Agropyrum sibiricum (Willd.) P. B.
Asparagus Breslerianus Schult.
Caragana grandiflora DC.
Crambe edentula F. et M.
Onosma stamineum Ledb.
Stipa sareptana Becker.

Кроме того, некоторые виды (Astragalus velatus и др.) в распространении своем не ограничиваются этим западным клочком Туркменистана и расселяются на восток до Кизыл-Арвата и даже дальше.

[1] Звездочкой отмечены виды, вновь установленные.

В совершенно особую группу выделяются виды, известные для ряда районов Ирана, Закавказья и передней Азии, пришедшие к нам с юга из Персии:

Heliotropium persicum Lam.
Nepeta ispahanica Boiss.
Scandix Aucheri Boiss.

Рассмотрение перечня растений, наряду с присутствием совершенно оригинальных форм или для Туркменистана еще не приведенных, показывает и отсутствие у нас многих растений, обычнейших для Копет-Дага. Не задаваясь целью составить сколько-нибудь обстоятельный список отсутствующих у нас видов, мы отметим лишь некоторые из них. Так, обращает на себя внимание отсутствие таких обычных для Копет-Дага кустарников, как Colutea persica и Hymenocrater bituminosus, также не встречаем и клена — Acer turcomanicum. Из травянистых растений особенно разительным представляется полное отсутствие у нас Agropyrum trichophorum, в Копет-Даге являющегося фоновым растением почти на всем его протяжении в средних горизонтах массива; отсутствует также Codonocephalum Paecockianum, обычный в Копет-Доге для полупустынного пояса, не встречен нами ни один вид рода Eremurus, виды которого в Копет-Даге распространены от равнин до значительных высот и т. д. Отрицательную, если можно так выразиться, характеристику Балханской флоры можно было бы продолжать и дальше, но уже и приведенные данные достаточно ясно показывают специфичность нашей флоры и в этом отношении.

Кроме того, своеобразные черты несут на себе также и растительные группировки; при рассмотрении последних совершенно естественно выпадают, как немеющие чаще всего ничего специфического, группировки, развитые в равнине и нижних горизонтах гор; первые, т. е. пустынные, распространены в более или менее постоянной структуре на весьма больших пустынных пространствах Средней Азии, вторые же, полупустынные, иногда уже носят специфические особенности и в предгорьях отдельных горных систем, но у нас не характерны за неблагоприятностью почвенно-грунтовых условий, вызывающих отсутствие группировок закрытой структуры, наиболее показательных и интересных.

Выше, в области полустепи, мы встречаем растительность уже своеобразную и отличную не только от Копет-Дагской, но и от аналогичных группировок других средне-азиатских массивов. Для этого пояса нами описаны караганники и пырейная полустепь. Первые не находят себе аналогов ни в Копет-Даге ни в западном Тянь-Шане; известные же для западного Копет-Дага палиурусовые заросли и поле кустарниковой растительности Тянь-Шаня не могут быть аналогизированы с караганниками; последние, как выше указывалось, весьма схожи внешне с караганниками, описанными А. А. Гроссгеймом для Азербайджана, и, может быть, являются близкими к караганникам равнинных киргизских степей. Еще более специфичным является у нас ны-

рейная полустепь, составленная пыреем Agropyrum desertorum. Вид этот, известный до сего времени в Туркмении из северного Закаспия (Мангышлак) и из-под Красноводска, в Копет-Даге совсем неизвестен; образуемая им у нас формация полустепи из других районов Средней Азии нам также неизвестна.

Пырейная полустепь Балханов может быть аналогизирована с пырейно-разнотравной степью Копет-Дага и западного Тянь-Шаня лишь с большой осторожностью. Необходимость такой осторожности следует подчеркнуть еще и потому, что наша полустепь представляет иной экологический тип прежде всего по фоновому растению — пырею. Пырейно-разнотравные степи составлены пыреем Agropyrum trichophorum, образующим с богатым разнотравьем более или менее сплошной густой покров; сам же пырей Agropyrum trichophorum образует мало-стебельные пучки и подземные побеги, сплетающиеся в верхнем горизонте почвы в систему весьма похожую на то, что образует пустынная осока Carex stenophylla.

Пырей же балханский, Agropyrum desertorum дает сравнительно очень плотные и крупные дерновины, которыми покрывает лишь до 25% поверхности почвы; разнотравие же как по числу видов, так и по их участию в строении полустепи у нас ничтожно. Пырейная полустепь Балханов носит черты значительно большей „степнистости“ и более ксерофитна, чем пырейно-разнотравная и сухая разнотравная степи Копет-Дага и западного Тянь-Шаня.

Степной пояс представлен в Балханах типчаково-ковыльной степью, являющейся аналогом ковыльно-типчаковых степей Копет-Дага (Е. П. Коровин); степь наша отличается от последних бедностью разнотравья, и если Е. П. Коровин характеризует Копет-Дагские степи обилием южно-русских степных форм и сравнительно меньшим процентом форм, общих с западным Тянь-Шанем, то в наших Балханских степях, даже при их бедности, отмеченные черты еще более четко вырисовываются; впрочем, нашу степь нам представляется более удобным и непосредственным сближать по господствующему ковылю Stipa Lessingiana со степями киргизскими.

Итак, в составе и строении растительности хребта Большие Балханы намечаются следующие особенности:

1. Высокий эндемизм, причем большая часть видов, сюда относящихся, обнаруживает родство с растениями, известными для западной Персии и Закавказья.

2. Присутствие ряда северных Усть-Уртско-Мангышлакских форм, до Копет-Дага не доходящих.

3. Наличие своеобразных группировок растительности (караганники и пырейная полустепь).

4. Присутствие некоторых персидских видов, для Копет-Дага неизвестных.

Если мы зададимся вопросом о причинах, вызывающих наличие этого ряда специфических черт в растительности Больших Балханов, то вполне исчерпывающего ответа дать мы не сможем, так как смежные районы, которые могут послужить ключом для разрешения нашей задачи, не исследованы и не посещались натуралистами, в частности ботаниками. Некоторые данные, освещающие эти причины, мы получаем из палеогеографических сведений по нашему району. В настоящее время, как уже указывалось, Большие Балханы отделены от Копет-Дага двойной перемычкой равнин: между Кюррен-Дагом и Малыми Балханами и между последними и Балханами Большими.

Таким образом, здесь мы имеем недостаточно прочную связь с Копет-Дагом; на востоке и северо-востоке сюда вплотную подходят обрывки западной части песчаного Кара-Кумского массива. С юга и юго-запада солончаковая и песчаная равнина, примыкающая на западе к современному Каспию, и лишь северо-западная часть системы Больших Балханов имеет непосредственную связь через Кюрреныи-Кюре с невысоким Красноводским плато и юго-западным Усть-Уртом. Итак, в современности наш район имеет связи лишь на северо-западе и юго-востоке, и то далеко недостаточные, и его возвышенная часть является изолированной.

В отдельных геологических работах по Туркменистану и южному Прикаспию вообще (Андрусов, Богачев, Васильевский, Калицкий, Коншин, Никшич, Обручев, Павлов и др.) можно почерпнуть некоторые данные по палеогеографии района. Данные эти во многом неопределенны, но все же подчеркивают изолированность нашего района и в прошлом, связанную с историей Каспийского бассейна и новейшими трансгрессиями Каспийского моря.

Они сводятся к следующему:

1. Сарматское море доходило на восток до ст. Геок-Тепе.

2. Акчагыльскому времени соответствует изогипса в 74 м[1], дающая наивысшее из последних стояний уровня моря; терраса эта хорошо прослеживается по западной и южной оконечностям Б. Балханов, и ей соответствует море, заливавшее страну до ст. Арчман; Андрусов[2] сообщает, что „южный бассейн Каспия в понтическую и киммерийскую эпохи не существовал и был занят довольно обширной сушей, на которой царили условия полусухого климата и господствовал режим неправильных временных ливней, выносивший на равнину массу кластического материала“ и что „акчагыльское море затопило южно-каспийскую понтическую сушу“.

3. В Апшеронское время море доходило до подножья Малых Балханов, омывая с юга систему Больших Балханов.

4. В Бакинское время море доходило до Нефте-Дага, омывая юго-запад Б. Балханов.

5. Л. С. Берг[3] сообщает, что „лишь для последних 300 лет приводят колебания с амплитудой свыше 16 м, какие испытывал уровень Каспийского моря“, и приводит соответственные исторические справки

[1] Никшичем считается послетретичной.
[2] Андрусов, Н. И.—Апшеронский ярус. Тр. Геол. ком. № 110. 1923.
[3] Берг, Л. С.—Рельеф Туркмении. Туркмения: т. II. Изд. Ак. Наук СССР. 1929 г.

Вспомним кстати, что еще во времена Г. С. Карелина (1836 г.) солончак Баба-Ходжа был залит водой.

Таким образом, и в прошлом Большие Балханы были, б. м., изолированы от высокого Копет-Дага и в значительной степени предоставлены себе в отношении развития растительности. С понижением уровня Каспия освобождавшиеся площади равнин заселялись приходящей с востока флорой, свойственной равнинным пустыням, флорой, в своем составе бедной и для нас молодой. Процесс завоевания новых площадей этой флорой, идет и в настоящее время. Так, весьма любопытным представляется распространение Zygophyllum atriplicoides, который в расселении своем на запад еще не совсем дошел до ст. Джебел, а с востока, видимо, не обогнул Секиз-Даг и не встречается к северу от системы Б. Балханов. Песчаная растительность песков Чаркелли и Приджебельских сравнительно бедна (что, следует оговориться, довольно обычно для периферических Кара-Кумов) и носит новые черты: весьма любопытным является нахождение полыни Artemisia Kelleri H. Krasch., собранной Г. А. Буренко в Ахча-Куйминских песках и нами близ Красноводска. Вид этот в распространении своем связан с восточным побережьем Каспийского моря и южнее Красноводска не известен.

Существование постоянной связи системы Б. Балханов с Красноводским плато и Усть-Уртом, естественно, не могло не сказаться на обогащении нашей флоры сравнительно северными элементами, к числу которых следует отнести и Agropyrum desertorum, не только нашедший благоприятные условия для своего развития, но и обревший способность образовать вполне оригинальную и стойкую по своей структуре группировку полустепи. Появление его у нас в горах, равно как и Caragana grandiflora, легко может быть объяснено тем, что, расселяясь на юг и переходя во все более и более пустынную обстановку, он стремился все же к более оптимальным условиям, которые и нашел в верхних горизонталях Балханского массива.

На юго-востоке от высокого Копет-Дагского массива, откуда наша система могла бы легко черпать горную флору, Б Балханы отделены, как указывалось, двумя перемычками равнин: одна между Кюррен-Дагом и Мал. Балханами и другая между последними и Балханами Большими; и если последняя перемычка и невелика (всего лишь около 25 *км*), то специфические особенности Малых Балханов[1]—незначительная высота и характер слагающих пород, определяющие их своеобразную, но мало оригинальную и сравнительно молодую, по причине их небольшой приподнятости, флору, не дают нам достаточных оснований видеть в них (в М. Балханах) вполне удобный мост, по которому мыслился бы непосредственный и полный контакт нашей флоры с западной, Копет-Дагской. Мы этим не хотим сказать, что М. Балханы не имеют значения в качестве пути, связывающего эти флоры, но, несомненно, роль их невелика.

[1] Описанию растительности их будет посвящена отдельная статья.

Тем самым наша горная флора была предоставлена в значительной степени собственным путям развития и тем же может быть объяснено отсутствие у нас обычнейших Копет-Дагских растений.

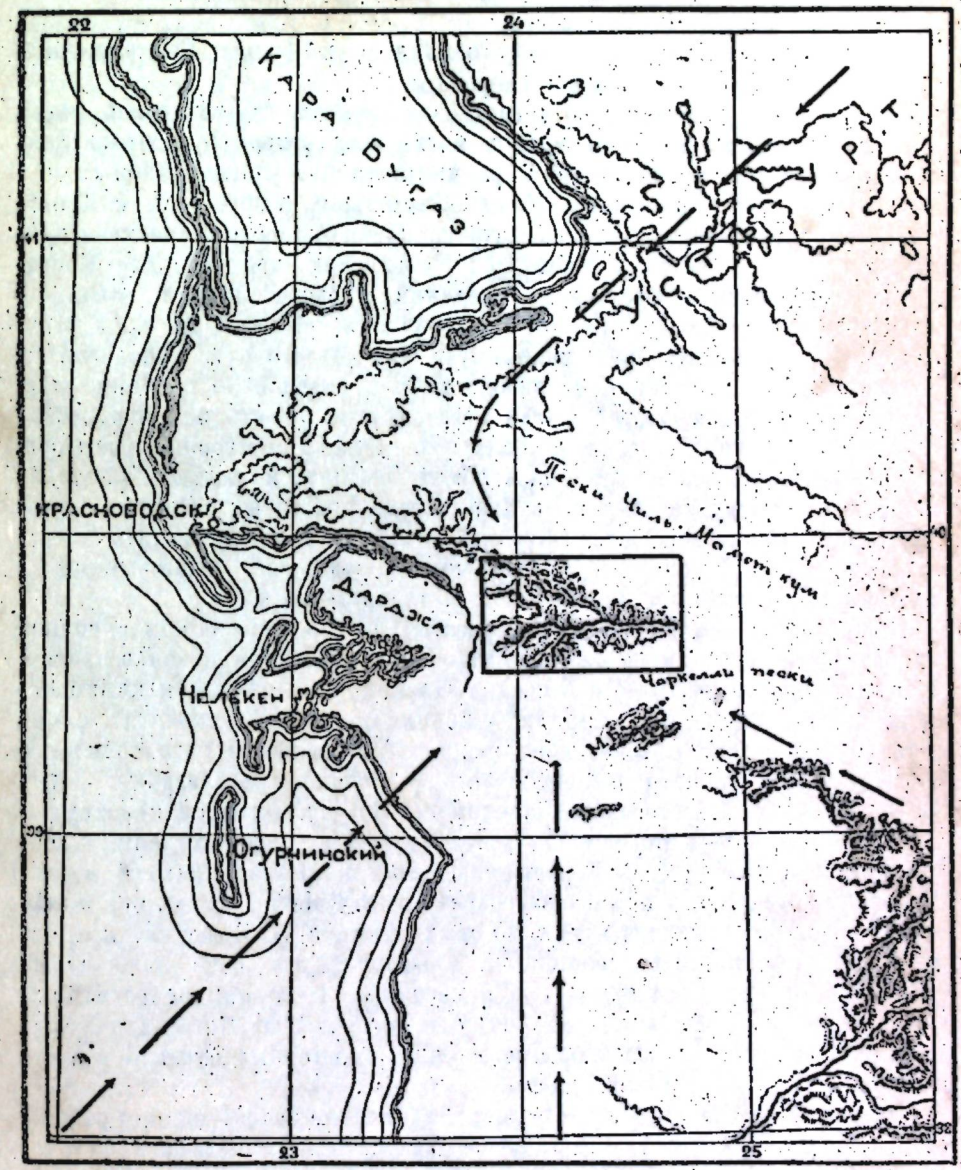


Рис. 15. В рамку включен район исследований; стрелками показаны направления связей флоры.

Просмотр перечня собранных растений обнаруживает довольно значительный процент видов горной флоры, в Копет-Даге неизвестных. Виды эти в большинстве оригинальны и, как обнаружило их изучение, имеют несомненное родство и близость с видами, известными для южного Прикаспия—Персии и Закавказья.

Таким образом, выявляется несомненная связь флоры Больших Балханов с закавказско-персидской флорой.

Совершенно естественно возникает вопрос о том, как эта связь могла быть осуществлена и каким образом могли контактировать эти разделенные в настоящее время морем и равнинными пустынями районы.

Юго-восточная связь через Малые Балханы и Кюрпей-Даг с Копет-Дагом представляется нам недостаточно прочной и не объясняющей присутствие у нас некоторых закавказско-персидских элементов, для Копет-Дага не известных. Отсутствие сведений о растительности западного подножья Копет-Дага могло бы нас, кажется, смутить, но мы a priori можем предположить там равнинную или предгорную солонцеватую и каменистую пустыни с неоригинальной и молодой по времени заселения этих районов флорой. Среди нее, вероятно, и есть ряд персидских форм, обнаруженных нами в Балханах, типа Heliotropium persicum и Nepeta ispahanica; но эта связь может мыслиться только для таких растений и ею трудно объяснить присутствие некоторых нагорных ксерофитных многолетников. Следовательно, необходимо предположить существование другой связи и не современной, так как некоторые наши растения представляют вполне самостоятельные виды.

Приведенная выше цитата из работы Андрусова нам с полной ясностью рисует наличие такой связи в существовании в конце третичной эпохи, на месте южного бассейна Каспия, понтической и киммерийской суши, „на которой царили условия полусухого климата“, суши, затопленной в акчагыльское время морем. Акчагыльское море полностью порвало связь нашего района с южным Прикаспием и горная флора Балханов лишилась новых пополнений по этому пути; имея недостаточную связь на юго-востоке, наша флора сохраняла непосредственный контакт лишь с крайне бедной растительностью невысоких плато и возвышенностей восточного побережья современного Каспия, оттуда она и черпала некоторые элементы, для которых система Б. Балханов явилась конечным пунктом в расселении на юго-восток, где обнажились после схлынувших морей солончаковые и песчаные пустыни, непроходимые для них и отделившие Б. Балханы; с востока же, от Копет-Дага была получена основная масса флоры равнинных и подгорных пустынь и часть видов предгорной и горной флоры.

Итак, нам мыслятся четыре пути в составлении флоры нашего района:

1) северный—через Усть-Уртское и Красноводское невысокое плато,

2) юго восточный—на высокий Копет-Даг; этот путь мог бы дать значительно больше, если бы был более удобным,

3) юго-западный—древний, на западный Иран и Закавказье через понтическую и киммерийскую суши, прерванный с концом третичного времени,

4) южный—новейший, по которому стал возможным контакт с отступанием моря; по этому пути мыслится обогащение лишь подгорной пустыни.

Вот эти основные пути, столь различные по своему характеру и связывающие наш район с такими же различными флорами, определяют оригинальность растительности его; неудобство же двух из этих путей, а может быть и третьего, на западный Иран и Закавказье, и исключительная бедность северной флоры, пришедшей по пути четвертому, объясняют сравнительную бедность флоры Больших Балханов.

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ.

Наш район имеет всего лишь один более или менее значительный населенный пункт—ст. Джебел, где население оседло и в своей хозяйственной деятельности почти нацело ограничивается работой по обслуживанию железной дороги, ее подсобных предприятий и некоторых хозяйственно-промышленных организаций. Кроме того, мы имеем полтора-два десятка более или менее оседлых кибиток, привязанных отчасти к двум-трем незначительным участкам поливной культуры. Остальное население, весьма негустое, основным средством к существованию имеет скотоводство (разведение мелкого рогатого скота и верблюдов), в силу чего перекочевывает со стадами „от травы к траве“. Совершенно естественно, что наличие здесь значительного горного массива, с отличной от равнины растительностью, продуцирующей весьма большую травяную массу, не остается вне хозяйственного использования.

Южный склон хребта переходит в безводную пустыню, имеет ничтожные запасы воды и тем самым почти не используется. Северный и северо-западный склоны основного хребта имеют в равнине и полосе предгорий ряд родников и колодцев, представляющих базу для скотоводства. Запасы воды и здесь весьма невелики, а потому население кочует со своими стадами на значительной площади, лежащей уже вне пределов системы Б. Балханов. Летние месяцы стада обычно проводят в песках Чиль-Мамет-Кум и лишь в осенний и весенний периоды базируются на горах. На самом хребте сейчас, как и во времена Эйхвальда (1825—1826 гг.), никто постоянно не живет и лишь иногда можно видеть пастухов и осенью охотников, да свободные табуны лошадей, пасущихся здесь месяцами. Ко всем широким возможностям, предоставляемым Балханами, предъявляются весьма небольшие требования, ограниченные лишь небольшими потребностями в пастбищных угодьях и топливе; возможности, таким образом, не используются, хотя значение хребта прекрасно учитывается;[1] иначе и не могло быть, так как окружающая хребет равнина крайне пустынна.

Все эти возможности упираются в острый вопрос о воде, который мог быть весьма существенно смягчен; нам представляется, что повышение запасов воды может быть достигнуто в некоторых случаях элемен-

[1] Не только в нашем районе, но и далеко за пределами его можно слышать при виде упитанного скота поговорку: „весной на Балханах“.

тарными гидротехническими работами и, прежде всего, расчисткой родников и устройствами возле них водоемов, что спасет бесполезно просачивающуюся воду; кроме того, вполне возможно устройство новых колодцев в понижении между основным массивом и кряжем Коша-Сейра-Порсух. Все эти меры, не требуя больших затрат, будут весьма эффективными для поднятия благосостояния района.

Метеорологические условия, обусловливающие характер растительности выделенных нами поясов, определяют и кормовые возможности последних. Не повторяя уже приведенные выше характеристики поясов, мы отметим лишь их кормовое значение.

Так, для равнины мы укажем на такыры, солонцеватую, каменистую и песчаную пустыни.

В идеальном случае в подгорной равнине на незасоленных мелкоземистых почвах развивается эфемерная растительность, продуцирующая значительную травяную массу, составляемую высоко питательным нежным злаком—луковичным мятликом и осокой. У нас имеется от этой растительности лишь более или менее деградированный покров, накладывающийся отдельными пятнами или же сильно разреженным на солонцеватую и каменистую пустыни. И если в идеальном случае, т.-е. при вполне мелкоземистых незасоленных почвах мы имели бы до одной тонны сена на гектар, то в наших условиях продуцируется вряд ли более одной трети. Сильно изреженный покров эфемеров, присутствие кустарниковых солянок на солонцеватой пустыне и серой полыни на щебнистой, отводят, конечно, возможность использования этих площадей как покосов; в качестве же пастбища они вполне пригодны и даже имеют свои преимущества. Эфемерная флора, период вегетации которой продолжается $1^1/_2$—2 месяца, представляет пастбище лишь в весенний период; у нас же, где развивается еще во вторую половину лета полынь и солянки, подгорная равнина (пустынный пояс) хозяйственного значения до следующего сезона не теряет и эксплоатируется также и в осенне-зимние месяцы. Правда, кормовое значение этой летне-осенней растительности невелико, так как она представлена лишь мало питательным разнотравьем (полынь и солянки). Если в годы, более или менее благополучные по количеству осадков, травяная масса достигает приведенной ориентировочно цифры, то по отдельным годам она подвержена значительным колебаниям; нам представляется, что в годы, богатые осадками, она может превышать в 8—10 раз массу, продуцируемую в минимально влажные годы. Совершенно естественно, что недостаток влаги сказывается и на развитии летне-осенней флоры, вследствие чего под угрозу ставится существование животных, и падежи скота не являются редкостью.

Выше уже отмечалось весьма слабое распространение у нас сорняков, среди которых для других районов является обычнейшей верблюжья колючка (Alhagi Camelorum). Растение это, весьма нетребовательное, могло бы легко быть разведено у нас и доставляло бы прекрасный корм для верблюдов.

На равнине имеет кормовое значение и песчаная пустыня, закрепленные участки которой доставляют корм в весенне-летние месяцы.

Использование песков в качестве пастбищ, как известно, приводит к разбиванию их, освобождению и возобновлению процессов дефляции, что влечет за собой часто весьма тяжелые последствия. И если разбивание песков Чиль-Мамет-Кум не представляет большой опасности, то нужно со всей категоричностью воспретить выпас скота к югу от хребта, в частях прилежащих к железной дороге; последняя постоянно находится под опасностью засыпания и часто засыпается, в силу чего затрудняется нормальное движение. К тому же значение этих пастбищ крайне невелико и ни в какой степени не окупает тех сумм, которые расходуются здесь железной дорогой на мелиоративную работу и очистку линии от песка.

Площади такыров, как лишенные растительности, никакого кормового значения не имеют.

Следующий пояс—полупустыня, представленный у нас в области делювиальных предгорий, повторяет в значительной степени, особенно в весенний период, условия равнины. Здесь мы имели мятликово-полынную полупустыню, весной производящую эфемеры и преимущественно мятлик, которые пользуются наравне с растительностью пустынного пояса. Отличие же заключается в том, что в летне-осенний период здесь развивается, кроме полыни, еще и некоторое количество разнотравных форм; последние, как и полынь, не представляют большого кормового значения. Совсем ничтожное значение имеет растительность скалистых склонов и обнажений пород, представленная несъедобными колючими кустарниками и весьма редкими эфемерными формами.

Выше, в нижних горизонтах пояса полустепи, развит пояс кустарниковых зарослей—караганников, который также почти не используется из-за колючести караганы; здесь лишь небольшое значение имеет растительность мелкоземисто-каменистых склонов, в составе которой начинают принимать участие многолетние дерновинные злаки (ковыль и типчак).

В верхних горизонтах этого пояса, в восточной части системы (на хребте Секиз-Даг) развита пырейная полустепь. Растительность ее, как указывалось, представлена двумя аспектами: мятликовым—весенним и пырейным—летним. Наличие двух аспектов не дает права заключать о возможности двукратного (весной и летом) использования ее, так как, несомненно, при стравливании эфемеров повреждался бы и второй (пырейный) аспект, значительно более продуктивный и ценный. Высокая питательность пырея очевидна.

Выше расположена типчаково-ковыльная степь и ее участки в смеси с пырейной. Здесь эфемерная растительность почти не представлена и кормовое значение имеют лишь типчак и ковыль.

Оба эти типа: пырейная полупустыня и типчаково-ковыльная степь, представлены многолетними крупнодерновинными злаками, имеющими высокое питательное значение и продуцирующими большую травяную

массу; на долю разнотравья в травостое приходится около 10%; бобовые же не встречаются за исключением редкого эспарцета (и некоторых астрагалов на щебнистых участках). Вся эта пышная степная растительность использовалась до настоящего времени лишь в небольшой части и то только в качестве пастбища. Совершенно очевидна возможность эксплоатировать эти степи и в качестве покосов; пробных укосов мы не делали, но все же ориентировочно можно считать возможным получение 0,5—0,75 *т* сена на гектар. Вопрос же о выкашивании степей следует поставить, так как это может служить некоторой страховкой на случай бескормицы.

В качестве пастбищ на этих поясах используются также и арчевники, где в составе травянистой растительности принимает уже большое участие разнотравье; продуктивность их и питательность значительно ниже, чем на степных участках, так как здесь часты несъедобные колючие кузинии, астрагалы и некоторые кустарники. Кроме того, следует учитывать и то, что выпас скота в арчевниках весьма неблагоприятно сказывается также и на возобновлении арчи.

Наряду с возможностью использовать степи в качестве покосов следует учесть полную возможность эксплоатации их и под богарные посевы. Район наш своего хлеба не имеет и живет исключительно привозным; те ничтожные клочки поливных земель, что имеются в равнине, используются под бахчи, сады и под люцерну. Возможность организации богарных посевов следует учитывать; вполне очевидно, что это значительно поднимет благосостояние населения и сможет уничтожить его зависимость от привоза хлеба со стороны, тем более, что фактически эти земли не используются. Богарные культуры не будут вредить и пастбищной эксплоатации, так как в настоящее время стада появляются здесь уже после того, как хлеб должен быть убран.

Организация посевов[1] и использование степей в качестве покосов могут итти рука об руку, так как подходящих для того площадей найдется достаточное количество; без затруднений на первое время под пашню могут быть использованы 3—4.000 *га* как в восточной, так и в западной частях хребта. Постановка этого дела потребует предварительных расходов по устройству и ремонту троп, так как „плато“ хребта трудно доступно, а также и по оборудованию родников и колодцев; несколько усложняет дело то, что, если на Б. Балханах найдется для небольшого числа людей достаточное количество воды, то на Секиз-Даг ее придется доставлять, поднимая на 500—700 *м* из колодцев Даната, Курк-маз и Балгуй, так как эта часть хребта безводна.

Таким образом, вполне очевидны значительные сельскохозяйственные возможности представляемые нашим районом, возможности, которые до настоящего времени недооцениваются и крайне слабо используются.

Хребет, однако, служит не только пастбищем, но он является также и топливной базой района.

[1] Первые опыты были начаты в 1929 г.

По официальным сведениям, в последние годы здесь заготовляется на топливо для местного пользования около 70 тонн арчи и около 120 *т* ее вывозится через станцию Джебел.[1] Цифры эти, очевидно, ниже действительных, так как отражают лишь заготовки, оформленные через объездчика; и если даже они в 3—4 раза меньше истинных, количество заготовляемых дров все же невелико для того, чтобы беспокоиться за судьбу арчевников, если бы заготовки проводились вполне рационально. Но это дело поставлено здесь не совсем хорошо: в то время как разрешается использовать отмершие деревья, которых, как правило, много и в отдельных местах до 50% на участке, мы видели заготовки и уничтожение живой арчи и даже искусственную подготовку сухостоя поджиганием и подрубанием деревьев; как правило, арча заготовляется лишь на совсем доступных местах, т.-е. на более или менее пологих склонах в области предгорий и нижних горизонтов гор.

Вследствие этого к настоящему времени предгорья оголены и граница арчи оттеснена вверх; в отдельных точках хребта мы видели отдельные деревья, спускающиеся до 400—500 *м*, в большем же количестве арча появляется уже вне области предгорий. Лишь малая населенность района, его изолированность и трудности сообщения, связанные с недоступностью хребта, благоприятствовали сохранению арчи в сравнительной неприкосновенности. Очень тяжело отражается на существовании арчевников и возобновлении арчи выпас скота и, особенно, устраиваемые пастухами пожары; с последними вполне возможно и нужно бороться, и это, конечно, быстро скажется на понижении темпа отмирания взрослых экземпляров и на повышении возобновления.

Всякое рациональное лесное хозяйство должно строиться на строгом учете предоставляемых ему возможностей; здесь же, где, по существу, леса нет, необходима особенная осторожность и, как нигде, разумной эксплоатации должно быть предпослано всестороннее изучение арчи с тем, чтобы эксплоатация эта не выливалась в хищническое уничтожение. Связанные с таким уничтожением весьма тяжелые последствия выразятся в нарушении водного режима района и, прежде всего, в повышении деятельности силевых вод и уменьшении увлажнения верхних поясов гор, представляющих у нас широкие возможности для их сельскохозяйственного использования.

---

[1] Кроме того на месте расходуется около 40 *т* полнии.

E. G. BOBROW.

DIE VEGETATION DER GROSSEN BALCHANEN GEBIRGE (WESTLICHES TURKMENISTAN).

Nach kurzer Skizzung der Erforschung des westlichen Turkmeniens, welche schon zur zeit Eichwald's (1821) begonnen, teilt Autor eine Reiserouten mit, welche er teilweise mit A. W. Jarmolenko u. A. I. Michelson (1928 u. 1929) unternommenhat. Der Rayon der Erforschung ist, auf der Text beigefügter Karte in einen Rahmen eingeschlossen. Nach Charakterisierung des klimatischen Zustandes der den Rayon umschliessenden Wüste, sowie dessen geologischen u. orographischen Verhältnisse, bestimmt A. die folgende ersprünglichen Vegetations Gürtel:

Ebene-Wüste	bis zu 400 m. ü. d. M.
Vorberge-Halbwüste	400 — 800 m.
Unterste Gebirgshorizonte-Halbsteppe . .	800 — 1.300 m.
Oberste Gebirgshorizonte-Steppe	1.300 — 1.900 m.

Ebene Wüste. Hier treten folgende Typen besonders hervor: a) sandige Wüste, durch Barchane u. Sandhügel mit stark veramter Psammophytenflora, wie sie gewönlich an der Peripherie der Karakumen vorkommt vertreten; b) steinige Wüste auf proluvialen Böden, welche die Gebirgskette umringen, mit Vegetation aus einigen Ephemeren u. Artemisia maritima, s. l. bestehend; c) salzige Wüste auf salzhaltigen erdarmen Böden mit Vegetationsdecke aus Frühjahrsephemeren über der Grunddecke aus Poa bulbosa v. vivipara u. Carex stenophylla u. einigen Salsolaceen in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode bestehend (zwei Vegetationsaspekte); d) lehmige Wüste hier auf den niedrigsten Punkten durch schlammiglehmige mit der Wasserfluten angespalten Partikel (Alluvium) vertreten; diese Formationen werden hier „Takyr" genannt und sind, wenn typisch auftretend, jeder Vegetation baar.

Die oben erwähnten Wüstentypen, sowie in gesamter Komplex sind auf der den Text begleitender Karte verzeichnet, wo die Linien AB u CD. das Schema des Profils bezeichnen u. die zugleich die Wüstentypen ersichtlich machen. Der erste Typus besteht aus den oben ernannten Grundgürteln; auf dem zweiten sind die Grenzen von Juniperus polycarpos, welcher bis zu 400—500 m. heruntersteigt u. von Saxaul, Arthrophytum Haloxylon Litw. welcher die Höhe von 800 m. erreicht, verzeichnet. Die letzteren liegen im Bereiche der Vorberge, in der Halbwüste, welche in den Gebirgsverhältnissen durch das Verwandeln des Frühjahrsaspekts der ephemeren Flora in länger vegetierende langjahrige Formen charakterisiert und der nächtsfolgende Gürtel—Halbsteppe ist durch Gestrüppüberwucherungen aus Caragana grandiflora bestehend auf Höhen von 800—1000 m. im westlichen Teil der Gebirgskette vertreten und durch Halbsteppe aus Agropyrum desertorum im östlichen Teil der Kette (Sekiz-Dagh), welche die Höhe von 1300 m. erreicht. Diese Halbsteppe besteht aus Frühjahrsvegetation von Poa bulbosa und aus Sommerdecke von Agrop. desert. Höher ist der Steppengürtel gelegen mit Festuca sulcata u. Stipa Lessingiana bewachsen. Juniperus polycarpos bildet keine Wälder und Stellt gleich vielen anderen Arten Gebirgsxerophyten dar. Weiter folgt die Eingabe der gesammelten Pflanzen—im ganzen 349 Arten, darunter 11 neue. Die Analyse dieses Verzeichnis ergibt das Vorhandensein in den hohen Gebirgsgürteln von einer ganzen Reihe identischer Arten (18), meistenteils nicht mit den auf dem Kopet-Dagh, sondern im westlichen Iran u. in Transkaukasien wachsende Pflanzenarten, verwandt.

Ausserdem sind hier vertreten einige nördliche Arten, welche von Ustj-Urt-Plateau hierher herübergesiedelt und Arten aus persischen ebenen Wüsten stammend; der grösste Teil der Flora jedoch besteht aus in ebenen und vorbergigen Gürteln von Mittelasien weitverbreiteten Pflanzen, sowie das Vorhandensein einiger verwandten transcaucasisch-persischen, in Kopet-Dagh nicht anzutreffenden Arten, berestigt Autor die Existenz eines mehr unvermittelten Zusammenhangs zwischen der Flora des Grossen Balchanen u. derjenigen des Südlichen Kaspiens zu vermuten. Diese Vermutung wird noch durch die Forschungen des Akademikers Andrussow bekräftigt, welcher festgestellt hat, dass am Ende der tertiären Epoche, der südliche Kaspische Becken noch nicht existierte und mit Kymmerischen unb Pontischen Ebenen, auf welchen Bedingungen des halbtrockenen Klimas herrschten, bedeckt war. Die Isolierung der Grossen Balchanen vom Kopet-Dagh wird volkommen durch die Geschichte des Kaspischen Beckens bekräftigt, wodurch das Fehlen bei uns vieler im Kopet-Dagh heimischer Pflanzenarten erklärlich. Der ständige unvermittelte Kontakt unseres Rayons mit der Wüstenflora des niedrigen Ustj-Urt erklärt uns die Existenz bei uns von vielen nördlichen Pflanzen, welche nicht weiter in südöstlicher Richtung vordingen. Die Ebenenflora ist bei uns jungeren Datums, da sie vom Osten u. teilweise vom Norden aus, nur nach dem Abflusse der Meere stattfinden konnte. Auf beiliegender Karte zeigen die Pfeile die verwandschaftlichen Zusammenhänge der in den Grossen Balchanen heimischer Flora an. Zum Schluss gibt A. eine Charakteristik des oben beschriebenen Rayons vom wirtschaftlichem Standpunkte an.

Е. ЧЕРНЯКОВСКАЯ.

ОБЗОР ACANTHOLIMON ЮЖНО-ТУРКЕСТАНСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ.

Настоящий обзор представляет результаты обработки гербарного материала по роду Acantholimon, собранного проф. Б. А. Федченко, Н. Ф. Гончаровым, Е. Г. Бобровым и А. В. Ярмоленко в 1928 г. во время Южно-Туркестанской экспедиции Главного ботанического сада. Сборы производились указанными лицами как в пределах Туркменистана (горы Копет-Даг, Б. Балханы, Кугитанг), так и в Узбекистане и Таджикистане (Гиссарский хр.).

Среди собранного и просмотренного мною материала из 14 видов свыше половины видов (8) оказались новыми, частью уже собранными мною в предыдущие годы, частью никем еще не открытыми. Попутно сюда вошли сборы и некоторых других исследователей.

Располагаем материал по секциям, согласно монографии Al. Bunge (Die Gattung Acantholimon Boiss. 1872).

Sectio Glumaria Boiss.

1. *Acantholimon tataricum Boiss.* in D. C. Prodr. p. 623; Bunge, Die Gattung Acantholimon 1872 p. 20, № 9; Boiss. Fl. or. IV. 1879, p. 829; О. А. и Б. А. Федченко, Conspectus Florae turkest. V. 1913, p. 187; Б. Федченко, Растит. Турк. 1915, стр. 640; Syn. *A. Iskanderi* Lipsky—О. А. и Б. А. Федченко, Consp. Fl. turk. V, p. 190 № 3604 nomen nudum.

Вид, приуроченный к скалистым высотам верхнего Зеравшана, широко распространенный в районе озер Искандер-куля и Кули-калона, в окрестностях Кштута и Маргузара и, по указанию Лемана, в альпийской зоне гор Каратау близ Самарканда. Под именем „A. Iskanderi" он отнесен ошибочно к секции Staticopsis (Consp. p 190). Обладая строением колосков, типичным для секции Glumaria (2—3 цветковые колоски с 4 прицветниками при каждом цветке), и ничем не отличаясь от типичных A. tataricum Boiss, все экземпляры, определенные в гербарии как A. Iskanderi Lipsky, по моему мнению, должны быть отнесены к A. tataricum Boiss.

В Южно-Туркестанской экспедиции Б. А. Федченко вид этот был

собран Н. Ф. Гончаровым в Гиссарском хребте, на северном склоне, между озерами Азор-Чешме и Маргузарским, 30/IX—1928 г., № 2128, на каменистых местах в арчевом лесу.

2. *Acantholimon bromifolium Boiss.*—Bunge, Gatt. Acanth. 23, № 16;

Растение сизо-зеленоватое, образует некрупные подушки 15—20 *см* в диам. Ветви укороченные, густо покрытые прошлогодними листьями, годичные побеги толстые, короткие, листья все сжаты в пучок, длинные 3,5—4 *см*, прямостоячие, кожистые, с хрящеватым краем, линейно-ланцетные, покрыты известковыми чешуйками, колючие, на конце с коричневатым острием; основание листьев ланцетное с широким пленчатым краем, мелкошероховатое по краю. Прошлогодние листья серые, вниз отогнутые. Цветоносы высокие 15—22 *см*, прямые, голые; в нижней части с несколькими прицветниками, охватывающими стержень; колоски крупные, до 13 *мм* длины, все сидячие, расставленные, 2-цветковые, иногда 3-цветковые. Чашечка рыжеватая; лепестки малиновые, прицветники все почти равной длины, значительно длиннее трубки чашечки, почти скрывают ее. Встречается на каменисто-щебнистых склонах гор.

Ново для Туркестана. Ареал:—Персидский Курдистан и юго-западная Персия (окрестности Керманшаха).

Впервые этот вид собран был в Туркменистане в Копет-Даге Д. И. Литвиновым в 1898 году 26/VI, № 1945, в горах между Чули и Хейрабадом, но до сих пор не был опубликован. Нами собран в тех же горах между Фирюзой и Чаеком, на каменистых местах в зоне полынной степи в 1924 году 16/VI, № 255, и между Чаеком и Хейрабадом в тех же условиях 17/VI—1924, № 281.

Встречается также при подъеме на вершину Чапан-Даг, на щебнисто-каменистых склонах к ущелью, на высоте 1.300 *м*, где собран 14/VII—28, № 640 (Б. А. Федченко, Н. Гончаровым и Ярмоленко).

Нахождение этого вида в центральном Копет-Даге является чрезвычайно интересным, так как местонахождение его здесь является крайним и весьма оторванным от классического ареала пунктом.

3. *Acantholimon Korovini sp. nova.* Densissime caespitosum: caespites compacti parvi 8—15 *cm* diam. Rami confertissimi, dense-foliosi. Folia rosulata, squarrosa, 6—11 *cm* longa, 1 *mm* lata, plano-triquetra, pungentia, glauca, vix calcareo-squamulata; margine carthilagineo-scaberrima. Scapi folia vix excedentes 2—3, rarissime 4 spiculati, rachi abbreviata, puberula; spiculae parvae, 6—7 *mm* lg. sessiles, 2-florae; bracteae 4 glabrae, exteriores 5 *mm* lg. rufescenti-membranaceae, late-ovatae, acuminatae, margine albo-hyalinae, interiores subaequales 6 *mm* lg., hyalinae, carinatae, acutae, tubo calycino longiores; intimae albo-hyalinae, obtusae, rubro-carinatae et mucronatae. Calyx parvus, 5—7 *mm* lg. tubo viride costato, 4 *mm* lg., inter costas albo-piloso, limbo rotato albo-hyalino minutissime rotundato-sinuato, nervis atro-purpureis glabris. Petala rosea.

Подушечки мелкие, плотные, не более 8—15 *см* диам. Веточки густо-олиственные, плотно прижатые. Листья собраны в розетки, мелкие, 6—11 *мм* длины, 1 *мм* ширины, сизые, с мелкими известковыми чешуйками, плоско-трехгранные, растопыренные, колючие, по хрящеватому краю мелкошероховатые. Соцветия почти не превышают листьев, 2—3, очень редко 4-колосковые, на очень коротеньком опушенном стерженьке; колоски мелкие, 6—7 *мм* длины, сидячие, 2-цветковые, с 1 развитым и 1 недоразвитым цветком; прицветники в числе 4; наружные 5 *мм* длины, рыжевато-перепончатые, широко-яйцевидные, заостренные с широкой белой пленчатой каймой, чуть короче внутренних; последние почти равны между собой, 6 *мм* длины, пленчатые, килеватые, острые, длиннее трубки чашечки, самые внутренние бело-пленчатые, тупые с малиновым килем и острием. Чашечка очень маленькая, 5—7 *мм* длины, колесовидная, трубка 4 *мм* длины, ребристая, меж ребер зеленоватая, волосистая; ребра белые, вверху темно-малиновые; отгиб белый, по краю у первов слегка округло-выемчатый с темно-малиновыми нервами, по нервам голый, лепестки розовые.

Вид близкий к A. Borodini Krassn., от которого отличается формой чашечки и листьев.

Эндемичный для хребта Б. Балханы (Туркменистан).

Местонахождения: 1) Б. Балханы, родник Баш-Могур, известняки, 12/VII—23 (Е. Коровин, герб. Ташк. университета); 2) Б. Балханы, подъем из Дюйнег, среди камней на высоте 1.600 *м*, 26/V—28, № 187, 188; подъем от Сеутли на Дюйнег, 1.750 *м*, 21/IX—28, № 1552 (Бобров); там же, водораздельный хребет близ Дюйнег-кала, на каменистых участках 22/VI—29, № 45 (Е. Бобров).

Sectio Staticopsis Bge.

Series Rhodocalycina Bge.

4. *Acantholimon Gontscharovii sp. nova.* Caespites 12—20 *cm* diam., rami abbreviati, conferti, columnares, folia glaucoviridia, carnosula, 6—19 *cm* lg., plano-triquetra, brevi-mucronata, puberula vel sparse calcareo-lepidota, margine breviciliata, basi dilatata. Scapi foliis multo longiores, 9—13 *cm* alti, paniculato-spicati, ramis abbreviatis, rachides puberuli; spiculae uniflorae, spicis inferioribus 3—4 spiculatis breve-pedunculatis, superioribus solitariis, inter se remotis, sessilibus. Bracteae tubo calycino subaequilongae, vel breviores, pubescentes; exteriores 3—4 *mm* triangulari-herbaceo-coriaceae margine rufescenti-membranaceae, interiores obtusiusculae, fusco-membranaceae, breviter pubescentes, viridi-carinatae; calyx 12 *mm* lg. citrinus, deinde roseus; tubo pallide-viridi, glabro, nervis marginem versus sensim attenuatis, limbo rotundato-lobato; petala rosea, apice rotundata.

Подушки некрупные, 12—20 *см* диам., компактные; веточки сплоченные, укороченные; все листья одинаковые, сизо-зеленые, мясистые,

6—10 *мм* длины, плоско-трехгранные, с коротким острием, опушенные или реже, особенно молодые листья, с очень редкими известковыми чешуйками, по краю коротко-ресничатые, к основанию трехугольно-расширенные. Соцветия, во много раз превышающие листья, 9—13 *см* высоты, метельчато-колосовидные с укороченными боковыми ветвями; стержень (rachis) опушенный; колоски одноцветковые, в верхней части соцветия расположены поодиночке, в нижней—группами, по 3—4 колоска на укороченных ножках. Прицветники почти равны трубке чашечки или короче ее: наружный 3—4 *мм*, треугольный, травянисто-кожистый, с рыжеватым пленчатым краем, опушенный, внутренние туповато-заостренные, рыже-перепончатые, коротко опушенные, с зеленым килем; чашечка довольно крупная—12 *мм* длины, в начале лимонно-желтая, позднее розовеющая. Трубка светло-зеленая, голая, нервы (ребра) к отгибу постепенно утончающиеся, едва опушенные в своей средней части, отгиб округло-лопастный; лепестки розовые, на верхушке округлые.

Растет по каменистым местам в бассейне р. Тупалан-дарьи. Гиссарский хребет, южный склон, к р. Хамнавга близ ее впадения в р. Кштут, около 1.660 *м* 14/IX,—28, № 1949, собрал Н. Ф. Гончаров.

5. *Acantholimon khorassanicum sp. nova.* Caespites 15—25 *cm* diam. Folia glauca, plana, vetusta, 2—3 *cm* longa, reflexa, pallide-brunnea, vernalia ad 2 *cm* lg., plana, basi late-ovata, margine sub lente membranacea, apicem versus sensim attenuata, glauca, impresso-punctata et calcareo-squamulata, margine minute-scaberrima. Scapi 10 — 16 *cm* lg. rachide glabro bibracteato. Spicae uniflorae, in spicas sessiles 3—7 spiculatas congregatae, spicis in parte rachidis superiore dispositis, inter se remotis. Bracteae glabrae, exteriores 5—6 *mm*, subaculeatae, herbaceo-virides, margine membranaceae, viridi-carinatae, interiores fusco-hyalinae, parte superiore atro-rubrae, obtusae, tubo calycino vix longiores. Calyx infundibuliformis, atro-ruber, 10—11 *mm* lg., tubo calycino limbo aequilongo, albo, viridi-costato, inter costas hirtulo, limbo truncato subemarginato, nervis atro-purpureis marginem non excedentibus.

Подушки некрупные, 15—25 *см* диам. Листья сизые, плоские; прошлогодние 2—3 *см* длины, вниз отогнутые, светло-кофейные; весенние до 2 *см* длины, плоские, от широко-яйцевидного основания с едва заметным пленчатым краем, постепенно суживающиеся к верхушке, сизые, с рассеянными точечными углублениями и известковыми чешуйками, по краю от самого основания мелкошероховатые. Соцветие — длинный прерывистый колос, 10—16 *см* длины; цветоносы голые с 2 прицветниками, колоски сидячие, одноцветковые, в верхней трети цветоноса расположены прерывисто двумя-тремя группами от 3 до 7 колосков в каждой; у Копет-дагских образцов колоски двух верхних групп сближены вверху. Прицветники голые, наружный 5—6 *мм* длины, островатый, травянисто-зеленый, с пленчатым краем и зеленым килем, внутренние рыжевато-пленчатые, в верхней части малиново-окрашенные, тупые, слегка превышают трубку чашечки; чашечка воронковидная,

темно-малиновая, 10—11 *мм* длины, трубка почти равна отгибу, белая с зелеными ребрами, меж ребер редко-волосистая; отгиб ровный, чуть выемчатый, нервы темно-малиновые, не выходящие за край.

Встречается в арчевых лесах на высоте около 2.000 *м*.

1. Персия. Хорасанские горы, возвыш. Хозар-мечеть, при спуске с пика Аранча, по сев. склону, среди деревьев Juniperus. 3/VIII—24. № 464 (Е. Черняковская) — typus! 2. Копет-Даг, между погр. пост. Чаек и персидским Хейрабадом (Персия). 26/IV—12. № 2233 (В. Липский); 3. Туркменистан, центр. Копет-Даг, подъем на вершину Чапан-Даг, каменистый склон, 2.300 *м*. 15/VII — 28. № 734 (Федченко, Гончаров, Ярмоленко); несколько уклоняющийся экземпляр, там же, № 737; 4. Плато на вершине хребта Асильма. 4/VIII — 28. № 1202 (Гончаров). 5. Каменник у Сибир-колодца, бл. вершины Гелюль, 2.340 *м*. 7/VIII — 28. № 1211 (Н. Гончаров).

Var. Kopetdaghense mihi. От типа отличается укороченными соцветием с опушенным стержнем, 2—много-ветвистым, много- и густоколосковым. В остальном сходно с типичной формой. Собрано в горах близ Асхабада, на границе с Персией, на выс. 1.800 *м*. 9/IX—1897, № 1947 (Д. И. Литвинов).

6. *Acantholimon procumbens sp. nova.*

Caespites ampli, laxi, rami elongato-procumbentes basi nudi, superne dense foliosi. Folia vetusta 1,5 — 2 *cm* lg. brunneo-fusca, plana, subacuta, glabra, reflexa; folia juvenilia herbaceo-viridia, striata, subglabra, anguste — plana, ad 2,5 *cm* longa, horizontaliter patentia, basi elongato-ovata, margine cartilaginea. Scapi folia vix superantes; spicae simplices confertae 5—9 spiculatae; spiculae omnes sessiles, uniflorae, plerumque distichae, rachis et bracteae glabrae; bracteae exteriores 6—7 *mm* longae, ovato-elongatae, acutae, viridi-herbaceae, apicem versus atro-rubro-marginatae, interiores 1 *mm* longae, obovatae, tubo calycino multo longiores, albo-membranaceae, obtusae, viridi-carinatae, apicem versus rubescentes. Calyx 12 *mm* lg., infundibuliformis tubo glabro inter nervos sparse piloso; limbus truncatus atro-ruber nervis magis obscuris; marginem non excedentibus; petala rubra.

Подушки крупные, рыхлые, разорванные; ветви длинные, простирающиеся, в нижней части голые от опавших листьев, лишь вверху густолиственные. Старые листья 1,5 — 2 *см* длины, коричнево-бурые, плоские, заостренные, голые, вниз отогнутые; молодые листья травянисто-зеленые, бороздчатые, почти голые, узкие, плоские, до 25 *мм* длины, горизонтально отклоненные, с удлиненно-овальным основанием и хрящеватым краем. Соцветия едва превышают листья, простые, головчатые (компактные), 5 — 9 колосковые; колоски все сидячие, одноцветковые, б. ч. двусторонне-расположенные; стержень, как и прицветники голый, блестящий: наружный прицветник 6 — 7 *мм* длины, яйцевидно-удлиненный, острый, травянисто-зеленый, вверху с темно-малиновой каймой, внутренние 10 *мм* длины, обратно-яйцевидные, значительно превышающие трубку чашечки, белые, пленчатые, тупые с зе-

леным килем, вверху расплывчато-малиново-окрашенные. Чашечка 12 *мм* длины, воронковидная, трубка голая с редкими волосками меж ребер; отгиб ровный, малиновый с темнее окрашенными нервами; нервы тупо обрывающиеся на краю отгиба, лепестки ярко-малиновые.

Туркменистан; центр. Копет-Даг, подъем на Чапан, каменистые участки у снежника. 2.300 *м*. 14/VII—28. № 681 (Федченко, Бобров, Ярмоленко, Гончаров).

Series Androsacea Bge.

7. *Acantholimon alatavicum Bge.* Die Gattung Acantholimon, № 39.

О. А. и Б. А. Федченко. Consp. fl. turk. V. p. 190; Б. Федченко. Раст. Турк. 641.

Найдено в центр. Копет-Даге на вершине хребта между Чапан-Дагом и ущельем Гиш, на пологом каменисто-щебенчатом склоне, 20/VII—28. № 1163 (Ярмоленко и Гончаров).

Образует крупные подушки; соцветия плотные, по высоте почти равны листьям, колоски двусторонне расположенные, прицветники черновато-малиновые вверху с пленчатым краем.

Нахождение в Копет-Даге этого характерного для гор западного Тянь-шаня вида чрезвычайно интересно. Ново для флоры Туркменистана.

8. *Acantholimon blandum E. Czerniak.*—in Czerniakovska—Reinecke, Letzte Neuheiten über die Flora Turkmenistans und Nord-Persiens, in Fedde, Repert. 1930, № 39; Черняковская. Очерк растит. Копет-Дага, стр. 6. Изв. Главн. бот. сада, том XXVI, 1927, вып. 3—nomen; Черняковская. Новые данные для флоры Туркменистана и Сев. Персии, стр. 19—20. Изв. Главн. бот. сада, 1930, стр. 148—149.

Растет по склонам Копет-Дага, на открытых щебнистых участках в зоне пырейно-ковыльных степей; описано нами из центр. Копет-Дага, района Фирюзы.

Материал экспедиции: центр. Копет-Даг, Б. Каранкинское ущелье 1/VII.—28. № 888 и ущ. Номали-зоу 1.970 *м* близ Гаудана 2/VII—28, № 974 (Н. Гончаров и А. Ярмоленко).

Вид эндемичный для Копет-Дага. Близкий к A. Hohenackeri, от которого отличается голыми стрелками, широкими с пленчатой каймой прицветниками, плоскими не игловатыми листьями, более плотными соцветиями и формой чашечки.

9. *Acantholimon Raddeanum mihi* in Czerniakovska—Reinecke, l.c., № 40; Черняковская. Новые данные флоры Туркменистана, стр. 149.

Встречается на каменистых и полынно-щебнистых склонах гор.

Ареал—Туркменистан и Персия: Копет-Даг и Хорасанские горы. Собрано Б. А. Федченко и Н. Ф. Гончаровым в центр. Копет-Даге на г. Чапан-Даг 1928 г.

Вид близкий к A. Alberti Rgl., от которого отличается формой стеблей, голыми прицветниками и листьями.

Sectio Tragacanthina Bge.

Series Eurystoma Bge.

10. *Acantholimon balchanicum Eug. Korovin* in Труды Турк. Научн. Об-ва. I т. 1923 г., стр. 79—80. Е. Коровин. Новые виды р. Acantholimon из Туркестана.

Вид эндемичный для Балханов.

Материал экспедиции: 1) Б. Балханы, каменистые склоны отрогов Секи-Дага, 14/VI—28. № 457 (Ярмоленко). 2) Б. Балханы, перевал через Секи-Даг, по саю Месерджик, 1.100 *м* 13/VI—28. № 398 (Бобров). 3) М. Балханы, подъем от Сулю-Кулиджа, 300—400 *м*. 27/VI—28. № 494 (Бобров).

От близкого A. incomptum Boiss. et Buhse из центральной Персии (Иезд-Керман) отличается укороченными ветвями, листьями при основании без пленчатых ушковидных расширений, прицветниками заостренными, не двулопастными, из которых наружный очень маленький (до 3 *мм*). От A. Stocksii Bge. из Белуджистана отличается основанием листьев, голых, гладких по краю.

Растет мелкими колючими подушками. Соцветия едва превышают листья. Чашечка белая, 12—13 *мм* длины, отгиб 5-лопастной, нервы на отгибе коротко опушенные, лопасти чашечки треугольные, туповатые или заостренные.

Series Erythrostoma Bge.

11. *Acantholimon erythraeum Bnge*—in Regel, Descr. plant. novarum fasc. II in Acta Horti Petrop. III fasc. 1, 1874, p. 99, № 2, et in Регель. Описание новых видов № 169. Путешествие в Туркестан. А. П. Федченко, т. III, вып. 18, стр. 72 (Изв. общ. любит. естеств., т. XXXIV, вып. II, 1882); О. А. и Б. А. Федченко, Consp. fl. turk. V. 191, № 3608; Б. Федченко—Раст. Турк. 641.

Встречается в Памиро-Алае (Фараб—Могиан, Яккабаг, Шахрисябс, Зеравш. бассейн, Саратаг, Туркест. хребет, Джитык, Кех).

В дополнение к указанному ареалу Е. Г. Бобровым собрано в хребте Кугитанг: Кугитанг, спуск на Базар-тепе, выше 1.900 *м*, 22/VIII—28, № 1431 и подъем от Ходжа-Пиль-ата, 2.400 *м*, № 1479, 25/VIII—28 (Е. Бобров).

Ветви удлиненные, простертые. Листья зеленые без известковых чешуек, основание листьев овальное, с перепончатым краем, rachis голые, не превышают листьев, наружные прицветники 6 *мм*; чашечка красная.

12. *Acantholimon gaudanense sp. nova.* Glaucescens, dense pubescens. Caespites mediocres. Folia vernalia pallide-brunnea, reflexa, plana, ad 15 *mm* longa, aestivalia eis longiora, ad 3 *cm* spinescentia, breve aculeata, densissime puberula, squamis calcareis parcissime obsita; scapi elongati, 15—17 *cm* alti, simplices, rachides puberuli. Spicae remotae, sessiles; inferi-

ores in spicas 2—3 spiculatas confertae, superiores solitariae; spiculae omnes uniflorae. Bracteae puberulae; exteriores lanceolato—obovatae, 4—5 *mm* lg., acutae, virides margine rufescenti-albo-hyalinae; interiores 8 *mm* lg., obtusiusculae, submucronatae, rufescenti-membranaceae, viride-carinatae, tubo calycino longiores; calyx 10 *mm* lg., infundibuliformis, rufus; tubo calycino 5—6 *mm* lg., glabro, costato, viridulo, limbo tubo subaequilongo, nervis atro-purpureis, in parte inferiore limbi hirtulis marginem non excedentibus. Petala rubra.

Растение сизое, во всех своих частях опушенное. Дернины неплотные и некрупные. Весенние листья светло-коричневые, отогнутые, плоские, до 15 *мм* длины, короче остальных; летние листья длинные, до 3 *см* длины, игловидные, с коротким острием 1—2 *мм* длины, густо опушенные, кое-где с редкими точечными известковыми чешуйками; основание листьев овальное. Соцветия удлиненные, 15—17 *см* высоты, редко колосковые, простые, не ветвистые; стержень опушенный, колоски расставленные, все сидячие; нижние собраны по 2—3, плотные, верхние одноколосковые; колоски все одноцветковые. Прицветники все опушенные: наружные ланцетно-овальные, 4—5 *мм* длины, острые, зеленые, с узким рыжевато-белым пленчатым краем; внутренние 8 *мм* длины, туповатые, чуть заостренные с коротким острием, рыжеватопленчатые с зеленым килем, опушенные, длиннее трубки чашечки, чашечка 10 *мм* длины, воронковидная, рыжая; трубка 5—6 *мм* длины, голая, ребристая, зеленоватая, отгиб почти равен трубке, с темно-красными нервами в нижней половине отгиба, довольно длинно опушенными, на конце обрубленными, за край не выходящими. Лепестки малиновые.

Встречается в Копет-Даге в окрестностях Гаудана, где впервые собрано Д. И. Литвиновым в 1897 г. 3/VIII в Каранках—in angustis versus m. Ludscha pr. Ashabad. № 1454 (герб. Академии Наук).

Дальнейшие места нахождения: Гаудан, щебнисто-глинистые склоны гор. 28/VII. 22 г. № 2531 (Андросов и Бубырь). Материалы экспедиции: центр. Копет-Даг, каменистые склоны горы Черной в окр. пос. Обручева, 1.800 *м*. 3/VIII.—28, № 1183 (Н. Гончаров).

От близкого A. gulistanum Bge отличается удлиненными соцветиями, иной формой чашечки и прицветниками.

13. *Acantholimon roseum Boiss.* — Bunge, Acanth. № 82. Syn. Statice pungens et S. erinacea Jaub. et Spach. (Рис. 1).

Один из наиболее широко распространенных видов этого рода приурочен к верхней пустынной зоне гор 1.800—2.600 *м*. В Копет-Даге и Хорасанских горах Персии замещает столь распространенный в Тянь-Шане вид Ac. alatavicum Rgl.

Подушки округлые, колючие, ежевидные, от 25—30 *см* до полуметра и более в диаметре. Листья игловидные, зеленые, голые или опушенные, большей частью без всяких известковых чешуек или с очень редкими, многочисленные на густо сплоченных веточках, вверх торчащие. Весенние листья короткие, трехгранные, опадающие, по краю шероховатые; основание листьев овальное с пленчатой каймой; цветоносы короткие, не превышающие листьев, опушенные; соцветия плотные, почти сидячие, состоящие из 3—5 колосков. Прицветники все почти равной длины, удлиненно ланцетные, острые, колючие; наружный немного короче, ланцетный, длинно заостренный, мясистый, зеленый с узким пленчатым краем, иногда с пленчатыми выступами в виде ушков; внутренние перепончатые, с килем, заостренные, бурые, превышающие трубку чашечки. Чашечка розово-красная, 9—10 *мм* длины, отгиб ровный, не лопастной, трубка голая, нервы отгиба красные, обрубленные, голые. Лепестки розово-малиновые.

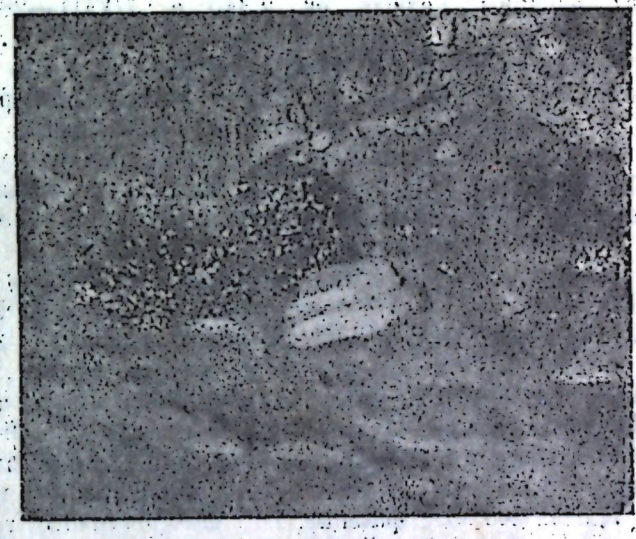


Рис. 1. Acantholimon roseum Boiss., в горах Копет-Дага, (г. Чапан-Даг.). (фот. Н. Ф. Гончарова).

Ареал — Персия, Афганистан. Растет на каменисто-щебнистых местах, часто в сообществе с другим подобным ксерофитом — Onobrychis cornuta, нередко образуя с ним одну сплошную подушку. Встречается в двух формах, растущих в одинаковых условиях: голой и опушенной во всех своих частях.

Молодые нецветущие экземпляры, собранные ранней весной, обладают пучками коротких трехгранных листьев, напоминая в таком состоянии по внешнему виду афганский Acantholimon subulatum Boiss. (описан из-под Кабула), у которого, однако, цветочные стрелки превышают листья.

Широко распространен в горах центрального Копет-Дага.

Материалы экспедиции: центральный Копет-Даг, подъем на Чапан-Даг, по щебнисто-каменистым склонам, 2.100 *м*, у подножия на вершине

Чапан-Дага 2.600 *м*. 15—23/VII.—28 г. №№ 721, 830, 1131. Собр. Б. Федченко, А. Ярмоленко и Н. Гончаров.

Var. pubescens E. Czerniak.—tota planta puberula. Встречается вместе с основной формой: 1) Центральный Копет-Даг, подъем на вершину Чапан-Даг, 15/VII—28 г., № 720, № 62, № 696—у подножия и на вершине, там же 20/VII—28, № 113—каменистые участки по склонам (собрали Б. Федченко, Н. Гончаров и А. Ярмоленко). 2) Каменистые участки на склоне с редкой арчей по карнизу ущелья Номали-Зоу, 1.900 *м*, 2/VII—28, № 1025 (собр. Гончаров и Ярмоленко). 3) Каменистые склоны горы Черной близ поселка Обручево, 1.800 *м* 3/VII—28 № 1184 (Гончаров). 4) Каменник у Сибирколодца близ вершины Гелюль, ок. 2.340 *м*, 7/VIII—28, № 1223 (Гончаров).

Материалы гербария Главн. бот. сада: 1) Kopet-Dagh, Mitte Aug. 1886, № 820 (Radde). 2) Гаудан, на щебнистых склонах и вершинах гор. 30/VII—12, № 2545 (Андросов и Бубырь). 3) Погран. пост Чаек, 26/IV—12, № 2162 и между персидским Хейрабадом и погр. постом Хейрабад 27/IV, № 2168 (Линский—очень молодые экземпляры).

Aschabadschlucht, 24/VII.—1886, № 716 (Radde!): Var. pubescens mihi. До сих пор вид этот не указывался для Туркестана. В пределах Персии он широко распространен и приурочен к верхней зоне Хорасанских гор и Эльбурса, где нами собран в нижеследующих местах: 1) Персия, Хорасанские горы, между Хоркеем и Хазар-мечетью 2/VIII—24, № 369. 2) Горы Биналуд, Нишапурского округа, вершина, каменистое пустынное плато. 22/VII—25, № 142 (Е. Черняковская).

14. *Acantholimon Bobrovii sp. nova.* Рис. 2. Caespites ampli, laxi, tota planta pubescens, rami hornotini elongati, 6—7 *cm* lg., folia vernalia pallide-brunnea, parva, 1,5 *cm* longa, plana, reflexa, aestivalia tenera, acerosa, 3,5—4,5 *cm* lg., horizontaliter-patentia, folia juvenilia glaucoviridia, rigida, acerosa; folia omnia basi ovato-dilatata. Scapi stricti, foliis multo longiores, 18—21 *cm* alti, paniculati, rachide puberulo, ramis lateralibus plerumque abbreviatis. Spiculae in spicas interrupto-dispositas congregatae, uniflorae. Bracteae tubo calycino breviores, dense puberulae; exteriores parvae, 2—3 *mm* lg., ovatae, obtusiusculae, virides membranaceo-marginatae; interiores 5—6 *mm* fusco-membranaceae, acutiusculae; calyx 9—10 *mm* rotatus, tubo viridi-costato, in dimidio superiore ad nervos puberulo, ceterum glabro; nervi pallide virides, ad marginem limbi sensim attenuati; limbus 3 *mm* lg., rufescenti-roseus, rotundato-lobatus, extus in parte inferiore inter nervos breve puberulus. Petala rosea, integra.

Подушки крупные, рыхлые; все части растения коротко опушенные. Годичные побеги вытянутые, 6—7 *см* длины; весенние листья светло-коричневые, короткие, до 15 *мм* длины, плоские, вниз отогнутые, летние—тонкие, игловидные, длинные, 3,5—4,5 *см* длины, горизонтально отклоненные, молодые осенние сизо-зеленые, короче летних, вверх стоящие до 2,5 *см* длины, колючие; листья к основанию расширенные, основание всех листьев овальное; листья коротко опушенные с редкими известковыми чешуйками. Соцветия во много раз длиннее листьев, 18—21 *см* длины, стрелки коротко опушенные, метельчатые, с большей частью укороченными боковыми ветвями, так что колоски прерывисто расположены группами по всей длине scapus'a. Колоски одноцветковые, прицветники короче трубки чашечки, густо опушенные, наружный маленький 2—3 *мм* длины, яйцевидный, тупо заостренный, зеленый, с пленчатой каймой, в 3 раза короче внутренних; внутренние 5—6 *мм*

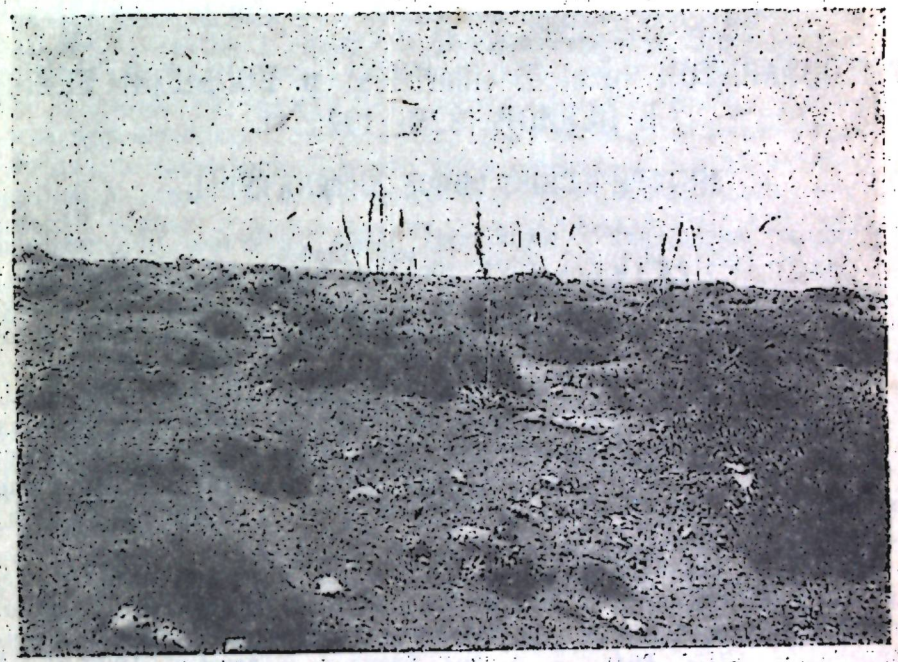


Рис. 2. Acantholimon Bobrovii E. Czerniak. Кугитанг 2.400 *м* 1928 г. Вместе с Eremurus Kaufmanni (фот. Е. Г. Боброва).

рыжие, перепончатые, заостренные; чашечка 9—10 *мм*, колесовидная, трубка зеленая, ребристая, в нижней половине голая, вверху по нервам опушенная; нервы светло-зеленые, постепенно утончающиеся к краям отгиба; отгиб 3 *мм* длины, рыжевато-розоватый, округло лопастной, снаружи в нижней части меж нервов коротко опушенный. Лепестки розовые, цельные.

Встречается в верхней зоне Кугитанга (1 300—2 400 *м*) в сообществе с Eremurus Kaufmanni Хреб. Кугитанг, подъем от Базартепе; 1 300 *м*, ущелье. 21/VIII—28, № 1394 (Бобров).

Н. Н. ВОРОНИХИН.

ФИТОПЛАНКТОН (excl. Bacillariales) р. БОЛЬШОЙ НЕВКИ В ПЕРИОД 1923—1926 гг.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Первыми сведениями о водорослях Невы, насколько мне известно, мы обязаны О. Гримму, который сообщает о находке им Synura uvella Ehrb. и Synura (Uroglena) volvox Ehrb. среди различных других водорослей, собранных в р. Неве.[1] Некоторые данные по невским водорослям мы находим также в отчете проф. Хр. Гоби, отмечавшего частое нахождение в Неве Ulothrix zonata Ktz. и Gomphonema geminatum Ag.[2] Следующей по времени является небольшая заметка O. Imhof'a о составе планктонной пробы, присланной ему из Петербурга в 1886 г. Проба, взятая в Неве, состояла почти исключительно из громадного количества колоний Dinobryon: D. sertularia Ehrb., D. elongatum Imh. и D. divergens Imh.[3]

К таким же случайным сведениям относятся и данные А. Ганике. Производя количественный подсчет водорослей в невской воде, взятой из городского водопровода, он отметил появление единичными экземплярами (в литре воды) в период времени с декабря 1898 г. по 12 апреля 1899 г. следующих видов водорослей: Pediastrum Boryanum M., Melosira varians Ag., Tabellaria fenestrata Ehrb. и Gomphosphaeria aponina Ktz.[4] Последняя являлась преобладающей, и количество ее постепенно возрастало от 1—2 экземпляров на 1 литр в январе до 22—в апреле, после чего число колоний в пробе снова упало до 4—5. Препарат, полученный из литра воды 4 июня, содержал в себе более 10 тысяч диатомовых (преобладала Tabellaria fenestrata Ehrb.).[1]

Более полное изучение планктона р. Невы было предпринято А. Скориковым, исследования которого захватили летний период (18/VII—5/IX) 1902 и зиму (3/X—4/V) 1902—1903 гг. Пробы брались через каждые 5—7 дней в нескольких пунктах р. Невы; кроме того, была обследована юго-западная часть Ладожского озера и взята проба планктона в р. Тосно (приток р. Невы).[2] В части, касающейся фитопланктона, автор приходит к следующим выводам. Число видов водорослей, найденных в Ладожском озере и Неве, почти одинаково (97 и 94 вида), но среди них имеется 20 видов, нигде, кроме Ладоги, не встреченных; приблизительно такое же количество видов, найденных в Неве, не было обнаружено в Ладожском озере. Однако все эти водоросли принадлежат к наиболее редким формам, вследствие чего автор склонен приписать отмеченные различия в фитопланктоне обоих водоемов делу случая. Изучение планктонной пробы из р. Тосно не дает оснований к тому, чтобы видеть в несходстве невского и ладожского планктона результат влияния на население р. Невы растительности ее притоков. В общем, автор приходит к выводу, что Нева, являясь гигантским протоком из Ладожского озера в Финский залив, получает готовый планктон определенного характера. Только быстрота течения Невы, возможно, имеет значение фактора, влияющего на состав невского планктона, производя, с одной стороны, отбор видов, а с другой—снабжая планктон донными и литоральными формами.

Список водорослей невского планктона, определенных Е. Болохонцевым, достигает для летнего периода цифры 131 видов (включая Bacillariales).

Статья А. Скорикова в переводе на немецкий язык была напечатана в Biologischles Centralblatt. В приложении к ней Е. Болохонцев сообщает диагноз и дает рисунок установленной им разновидности Staurastrum paradoxum Meyen var. tosnense.[3]

Зимние наблюдения над планктоном р. Невы в 1902—1903 гг. дали материал для другой статьи А. Скорикова с отдельной главой о фитопланктоне, составленной Е. Болохонцевым. В этот период в планктоне р. Невы было обнаружено 120 растительных форм (преимущественно Bacillariales), из которых только пятая часть ($^1/_{24}$) принимала

---

[1] Гримм, О. — Материалы к познанию низших животных. Труды СПБ. общ. ест. IV, 1873, стр. 62 и 70.

[2] Гоби, Хр. — Краткий отчет о поездке, совершенной летом 1878 г. с альгологической целью. Труды СПБ. общ. ест., X, 1879, стр. 93. Из других водорослей, не принадлежащих к сообществам планктона, укажу Hyella fontana Hub. et Jad., показанную Г. Надсоном для Малой Невки (Надсон, Г. — Сверлящие водоросли и их значение в природе. Ботанич. записки, XVIII, 1900—1902, стр. 26). Кроме того, в гербарии Ботанического музея Академии наук мне удалось найти образцы Nitella mucronata A. Br., собранные акад. Рупрехтом на Крестовском острове (27/III 1857), и Nitella opaca Ag. f. heteromorpha Mig., собранные Гернетом на Петровском острове; обе водоросли были определены, по моей просьбе, проф. Vilhelm'ом (Upsala).

[3] Imhof, O. — Ueber mikroscopische pelagische Thiere aus der Ostsee. Zool. Anz. IX, 1886, p. 614.

[4] Несомненно, дело идет о Coelosphaerium Naegelianum Ung.

[1] Ганике, А. — Записка по поводу количественного определения планктона. Труды СПБ. общ. естеств., XXXI, вып. 1. Протоколы заседаний за 1900 г. СПБ., 1900—1901, стр. 104—105.

[2] Скориков, А. — О летнем планктоне р. Невы и отчасти Ладожского озера. Вестник рыбопромышленности, 1904.

[3] Skorikow, A. — Ueber das Sommer-Plankton der Newa und aus einem Teile des Ladoga-Sees. Biologisches Centralblatt, XXIV, 1904, p. 353, p. 385. Supplement. Bolochoncew, E. — Beschreibung von Staurastrum paradoxum Meyen v. tosnense, n. v.; l. c. p. 389.

более или менее видное участие в образовании массы планктона; прочие виды представляют собою формы, по преимуществу чуждые настоящему планктону. Таким образом, почти вся масса планктона Невы состояла всего из 5 видов диатомовых водорослей (Asterionella formosa Hass. v. gracillima Hantz., Melosira granulata Ehrb., Melosira crenulata Ktz., Melosira distans Ktz., Melosira varians Ag.), а потому „о зимнем планктоне Невы можно говорить, как о планктоне диатомовых". Автор подробно останавливается на кривых развития названных доминирующих видов, отмечая вместе с тем для зимы 1902—1903 гг. наивысшую точку приостановки планктонной жизни Невы в январе и феврале.

Среди диатомовых Е. Болохонцевым были обнаружены несколько солоноватоводных и одна морская форма (Rhabdonema arcuatum Lyngb.). Для первых, встречавшихся в виде пустых створок, автор допускает возможность их вымывания силой течения из ближайших к поверхности слоев земной коры, так как приводимые виды известны для разных местностей Финляндии в ископаемом состоянии. Что же касается Rhabdonema, найденной с живым содержимым клеток, то автор считает ее занесенной из Балтийского моря силою береговых обратных течений;[1] следует, впрочем, отметить, что впоследствии Е. Болохонцев отказался от этой гипотезы, присоединившись к взгляду А. Скорикова о заносе Rhabdonema в Неву морскими судами.[2]

В 1911 г. вышла в свет работа Е. Болохонцева „Ботанико-биологические исследования Ладожского озера";[3] Являясь результатом 15-месячного (VI 1905—IX 1906) обстоятельного изучения Ладоги и прилегающего к ней водного района, эта работа захватывает частью и Неву, по крайней мере истоки ее. Состав фитопланктона истоков р. Невы определяется теми же группами водорослей, которые были установлены автором и для Ладоги; и господствующие формы остаются те же. Некоторое различие заключается в том, что небольшое количество видов, отмеченных в озере, не найдено в Неве, а, с другой стороны, в Неве обнаружено несколько видов, неизвестных для озера. Впрочем, отличие это касается; главным образом, видов, планктону не свойственных.

Группу настоящих планктонных видов составляют в Неве 105 форм, распадающихся по систематическому составу на: Flagellatae—10, Heterocontae—1, Dinoflagellatae—8, Conjugatae—16, Bacillariales—26, Chlorophyceae—23, Myxophyceae—21. Из видов, найденных в озере, здесь нехватает 10, но зато имеется 4 лишних.

[1] Болохонцев, Е. — Фитопланктон Невы. Глава в статье А. Скорикова: Наблюдения над планктоном Невы. Труды Общ. исп. прир. при Харьк. универс., XXXIX, вып. II, 1905, стр. 101. В немецкой работе А. Скорикова.—„Beobachtungen ueber das Plankton der Neva", Biol. Centr., 25, 1905, p. 5, посвященной зимнему планктону Невы, данных по фитопланктону не приводится.

[2] Болохонцев, Е. — Ботанико-биологические исследования Ладожского озера. Ладожское озеро как источник водоснабжения г. С.-Петербурга. Часть санитарная. СПБ., 1911, стр. 383.

[3] Болохонцев, Е. — l. c. Фитопланктону истоков р. Невы отведены стр. 235—251.

Вторая группа, торфяно-планктонная, по терминологии Е. Болохонцева, представлена в Неве теми же формами, что и в Ладоге, за исключением Staurastrum arctiscon (Ehrb.), в Неве отсутствующего: Cryptomonas erosa Ehrb., Closterium setaceum Ehrb., Xanthidium antilopaeum (Bréb.) f. pelagica Boloch., Sphaerososma vertebratum Ralfs.

Третья группа, случайно-планктонных форм, распадается на 2 подгруппы: обитателей прибрежной, а также донной зон и выходцев из торфяных болот. В первую подгруппу входит 66 видов из следующих систематических групп: Flagellatae—3, Dinoflagellatae—1, Conjugatae—5, Bacillariales—42, Chlorophyceae—8, Myxophyceae—6. Вторая подгруппа представлена лишь одним видом, Xanthidium antilopaeum (Bréb.); в этом отношении Нева резко отличается даже от ближайшего района озера, что объясняется отсутствием подступающих к самому берегу торфяных болот вблизи истока Невы.

Наконец, к числу пассивно-планктонных форм (Epiplancton) относятся 3 вида,[1] все те же формы, что и в озере, за исключением Colacium vesiculosum Ehrb., в Неве Болохонцевым не обнаруженного.

В общем, в состав планктона истока р. Невы входит 178 видов водорослей, из них планктонных—111 и случайных—67 видов. Форм, общих с озером,—160 и только 18 в озере неизвестных, из коих 14 принадлежат к случайно-планктонным видам.

Основным фактором, определяющим периодичность в жизни фитопланктона истока р. Невы, так же, как и в Ладоге, является t° воды. Однако наблюдаемая в истоке Невы температура не может оказывать непосредственного влияния на развитие фитопланктона на месте; необходимо принять во внимание и те температурные условия, которые существуют вблизи истока в участках сравнительно непродолжительного застаивания воды, так как степень прогревания воды в различных районах озера, доставляющих воду в Неву, в одно и то же время различна. Сравнительное изучение (счетным методом) фитопланктона истока Невы и некоторых прилегающих к нему участков Ладоги приводят автора к выводу, что исток р. Невы (северный рукав) несет к себе воду, смешанную из юго-западной и юго-восточной частей Шлиссельбургской губы, имеющих неодинаковый темп жизни.

Одновременно с трудом Е. Болохонцева появилось в печати исследование Б. Исаченко по вопросу о водорослях петербургского водопровода.[2] Работа представляет опыт применения микробиологического метода „накопления" (Anhäufungsmethode) к альгологическому анализу, для чего в колбочки Эрленмейера с питательной средой производился посев водопроводной воды (в количестве 1 *куб. см*). Исследования продолжались несколько лет (1900—01, 1902—03, 1908—09), в течение которых таким путем удалось уловить свыше 20 видов, при

[1] Бесцветные Flagellatae здесь не приняты во внимание.

[2] Исаченко, Б. — К вопросу о водорослях петербургского водопровода. Труды СПБ. общ. ест., XLII, 1911, отд. ботаники, № 2, 1911, стр. 209.

чем оказалось, что в зимних пробах развивалось не меньше видов, чем в летних, и максимальное количество водорослей было отмечено в декабрьских пробах.

Сводку сведений о невских хризомонадах дает С. Вислоух.[1] В этой работе он устанавливает, между прочим, новую разновидность Dinobryon protuberans Lemm. v. obtusatus Wisl., к которой и относит большую часть указанного им для Невской губы и Невы в 1913 г. D. protuberans.

После названных работ наступает длительное затишье в изучении альгологии р. Невы, если не считать работы А. Еленкина и М. Голлербаха по морфологии и систематике рода Coelosphaerium Näg., частью основанной на материале, собранном в Б. Невке у Ленинграда (Coelosphaerium Naegelianum Ung.),[2] работы тех же авторов о двух новых видах эндофитных синезеленых водорослей (Lyngbya endophytica El. et Holl. и Synechococcus endobioticus El. et Holl.) в колониях того же Coelosphaerium Naegelianum Ung. из Б. Невки[3] и описания Е. Косинской новой водоросли, Calothrix Elenkinii E. Kos., развившейся в банке с незафиксированной планктонной пробой из Б. Невки.[4]

Впрочем, необходимо отметить еще три работы, относящиеся если не к самой Неве, то к водному району, с ней связанному. Я имею в виду исследования С. Вислоуха и И. Киселева по биологии Невской губы.

Работы С. Вислоуха производились в 1911—1912 гг. по поручению С.-Петербургской городской исполнительной комиссии по сооружению канализации и имели целью проследить помощью биологического метода судьбу вносимых в Невскую губу загрязнений. В кратком отчете об этих исследованиях автор дает обзор биологического материала по отдельным станциям в форме журнала наблюдений и характеристику водного района с точки зрения его загрязнения.[5] Этот материал был затем систематизирован автором в статье „К познанию микроорганизмов Невской губы".[6] В списке водорослей указывается несколько видов для устья Невы, а также для некоторых каналов в пределах Ленинграда.

В 1920—1921 гг. изучение Невской губы было продолжено К. Дерюгиным, и данные по фитопланктону этого района опубликованы

---

[1] Вислоух, С. — О хризомонадах окрестностей Петрограда. Журнал микробиологии, I, 1914, стр. 251.

[2] Еленкин, А. и Голлербах, М. — О Coelosphaerium Naegelianum Ung. и других видах этого рода в связи с родом Gomphosphaeria Ktz. Ботанич. матер. Инст. споровых раст. Гл. ботан. сада, II, вып. 10, 1923, стр. 145.

[3] Еленкин, А. и Голлербах, М. — О двух дробянках, эндофитирующих в слизи Coelosphaerium Naegelianum Ung., Ibid., стр. 158.

[4] Косинская, Е. — О новой синезеленой водоросли из рода Calothrix Ag. Ibid., III, вып. 1, стр. 9.

[5] Вислоух, С. — Краткий отчет о биологических исследованиях Невской губы в 1911—1912 гг. СПБ. 1913.

[6] Изв. Российск. гидрологич. института, № 1—3, 1921, стр. 83.

И. Киселевым.[1] Работы велись по линии Н. Петергоф—Лисий Нос и к западу от этой линии, ближе к Кронштадту. Автор приводит систематический список 159 видов, устанавливает их биологическую классификацию, рассматривает периодичность развития форм и сравнивает флористический состав водорослей Невской губы и Ладожского озера. Автор приходит к заключению, что Невская губа по характеру своей планктонной флоры сохраняет черты, свойственные флоре Ладожского озера, отличаясь от него некоторыми особенностями, обязанными своим возникновением, главным образом, специфическому влиянию самой губы и отчасти только посторонним береговым и морским влияниям.[2]

Осенью 1923 г. начала свою деятельность Гидробиологическая лаборатория (позже—отдел) Главного ботанического сада. Принимая на себя руководство научными работами лаборатории, я считал необходимым установить стационарные наблюдения над растительностью водорослей Невы в пределах Ленинграда. Условия оборудования лаборатории побудили меня в первую очередь заняться изучением фитопланктона, а районом работ избрать рукав р. Невы, Б. Невку. Выполнение работ по сбору проб, производившихся по декадам в течение круглого года, было поручено мною ассистенту лаборатории, В. Порецкому, который взял на себя также систематическую обработку Bacillariales невского планктона.

Отсылая интересующихся подробностями методики сбора к работе В. Порецкого,[3] отмечу, что в связи с упомянутыми условиями оборудования, а также бюджета и штатного состава лаборатории, последняя была вынуждена придерживаться исключительно сетяного метода исследования, а для количественного учета пользоваться приемами и шкалой, предложенной С. Вислоухом.[4]

Опыт показал, что расчет оказался правильным, так как у участников исследования едва хватало времени для тщательной обработки даже сетяного материала, что же касается количественного учета, то метод С. Вислоуха, далекий от большой точности, но применяемый одним и тем же лицом в течение ряда лет, дает полную возможность установить количественные соотношения между организмами, определяющими

---

[1] Киселев, И. — Фитопланктон Невской губы и восточной части Финского залива Росс. гидролог. инст., № 88. Ленинград, 1924. Срав. также его же: Фитопланктон восточной части Финского залива. Труды I Всеросс. гидролог. съезда в Ленинграде 7—14 мая 1924 г., Ленинград, 1925, стр. 500.

[2] Киселев, И. — l. c., стр. 27.

[3] Порецкий, В. — Наблюдения над диатомовым планктоном р. Б. Невки по данным 1923 — 1926 гг. — следующая статья в настоящем томе.

[4] Вислоух, С. — Биологический анализ воды. Оттиск из журнала—Практическая медицина за 1915 г. в работе: Златогоров, С. — Общая микробиология. Петроград, 1916, стр. 238. Шкала С. Вислоуха была несколько видоизменена мною введением рубрики *sss* (оч. оч. редко) для обозначения видов, встреченных во всех просмотренных препаратах из пробы в количестве всего 1 экземпляра. Кроме того, буквенные обозначения были заменены мною цифровыми: ∞ (= *m*), 6 (= *sh*), 5 (= *h*), 4 (= *ns*), 3 (= *s*), 2 (= *ss*), 1 (= *sss*).

аспект планктона в тот или иной период его изучения, что вполне удовлетворяло поставленным отделом задачам исследования.

Параллельно сборам планктона производился учет некоторых гидрологических и метеорологических данных, но при окончательной обработке материала, взамен собственных наблюдений, были использованы сведения (для Невы—Ленинграда), любезно предоставленные Главной физической обсерваторией, что позволило нам принять во внимание более широкий круг гидро- и метеорологических данных, ценных единством и большею точностью методики наблюдения.

Предварительные результаты некоторых работ Гидробиологической лаборатории были опубликованы В. Порецким в статье „Наблюдения над диатомовым планктоном р. Б. Невки в зимний период 1923/24 г.“.[1] Главнейшие данные этой работы сводятся к следующим положениям:

1) В течение всего периода исследований (21/IX 1923 г. — 29/IV 1924 г.) руководящее значение в планктоне диатомовых р. Б. Невки имели 3 вида: Melosira islandica O. M. subsp. helvetica O. M., Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz. и Asterionella gracillima (Hanz.) Heib.

2) Для планктона диатомовых Б. Невки характерно присутствие тихолимнетических форм, что, без сомнения, обусловливается механическим влиянием течения. Количество тихо-лимнетических форм достигает 86% общего числа компонентов планктона диатомовых.

3) Minimum развития планктона диатомовых падает на январь—март.

4) Указанный minimum, по сравнению с прежними данными Болохонцева и Вислоуха, отодвигается к более поздним срокам, что, повидимому, можно поставить в связь с более мягкой зимой 1923/24 г.

5) В планктоне Б. Невки было обнаружено 9 видов, принадлежащих к типично-морским и солоноватоводным формам.

6) Общее число диатомовых, зарегистрированных в указанный период времени, достигает 168; из них 3 формы новые: Microneis delicatula Ktz. v. Wislouchii, Navicula pseudococconeiformis и Nitzschia Kützingiana Hilse v. capitata.

На всесоюзном съезде ботаников в Ленинграде (1928 г.) В. Порецким были доложены результаты уже непрерывного изучения планктона невских диатомовых в течение $3^1/_2$ лет.[2] Автор приходит к убеждению, что планктон Б. Невки следует рассматривать, как самостоятельное понятие. Обязанный своим происхождением Ладожскому озеру и представляя собою сложный комплекс населения водорослей разных частей озера, этот планктон подвергается в Неве отбирающему действию течения и возможному влиянию ее притоков. Количество видов диатомей,

[1] Русский гидробиологический журнал, IV, № 10—12, 1925, стр. 201. См. также доклад его в „Трудах I Всероссийского гидрологического съезда в Ленинграде 7—14 мая 1924 г.“ Ленинград, 1925, стр. 523

[2] Порецкий, В. — Периодичность в развитии диатомовых планктона р. Б. Невки. Дневник всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г. Ленинград, 1928 г., стр. 159—160.

обнаруженных в Б. Невке, достигает уже 286 форм, громадное большинство которых (86%) является, однако, случайно-планктонными. Эти организмы так же характеризуют собою планктон водоема, как и типично-планктонные формы.

В ходе развития типично-планктонных форм наблюдается ясно выраженная периодичность, при чем кривые развития отдельных видов существенно различны. Случайно-планктонные диатомовые закономерной периодичности не обнаруживают. Количество осадков и высота уровня воды не отражаются на кривых развития руководящих форм планктона, но массовое развитие большинства их совпадает с началом подъема кривой t° воды. Изменение сроков весеннего maximum'a развития отдельных форм в различные годы связано с метеорологическими особенностями соответствующих лет.

Наибольший подъем кривой t° воды не всегда обусловливает падение кривых руководящих форм диатомовых; существующее в литературе представление о приуроченности maximum'a развития диатомовых к узким температурным пределам в общей форме едва ли может быть принято. Точно также и установление единой причины, обусловливающей периодичность всего планктона в целом для всех водоемов не может увенчаться успехом; по мнению автора, явление периодичности объясняется результатом воздействия сложного комплекса факторов. Установить общие закономерности периодичности развития планктона можно, лишь сопоставляя наблюдения над развитием отдельных форм параллельно с учетом физико-химических факторов в различных водоемах.

Кроме цитированных работ, Отделом гидробиологии Главного ботанического сада были произведены следующие исследования, частью относящиеся непосредственно к фитопланктону Б. Невки, частью посвященные водоемам, с Невой связанным.

В небольшой заметке о Coelosphaerium Naegelianum Ung. мною были описаны строение студня колоний этой водоросли и своеобразный процесс выбрасывания вегетативных клеток из колоний, что нередко наблюдалось в осенних пробах планктона из Б. Невки.[1] В другой статье: „Closterium pronum Bréb. и его формы в реке Большой Невке“ я даю описание цикла форм этой водоросли, встречающихся в Б. Невке.[2]

Судьба фитопланктона Невы, заносимого вместе с невской водой в водоемы различного характера, была изучена в исследованиях В. Порецкого, Г. Кречмана и отчасти А. Хахиной. Наблюдения В. Порецкого касаются заноса невского планктона в прудок парка Главного ботанического сада в связи с наводнением 23/IX 1924 г. В пробах, взятых из прудка 25/IX, удалось обнаружить 22 вида, несомненно занесенных из Б. Невки и до того времени отсутствовавших в прудке. Дальнейшие наблюдения показали, что к 6/XI все невские формы исчезли из планктона прудка, что, повидимому, приходится объяснить не-

[1] Воронихин, Н. — Русский Архив протистол., VI, 1927, стр. 155.

[2] Воронихин, Н. — Русский гидробиологический журнал, VII, 1928, стр. 258.

возможностью для них приспособиться к встреченным ими в прудке физико-химическим условиям.[1]

Работа А. Хахиной посвящена изучению населения водорослей теплого бассейна с Victoria regia Lindb., питаемого невской водой, в оранжереях Главного ботанического сада. Оставляя в стороне подробное изложение результатов этого исследования, имевшего специальные задания, отмечу, что видов общих с водорослями, известными для р. Невы, в бассейне оказалось 22, среди которых только 3 вида могут быть отнесены к типично-планктонным формам: Stephanodiscus astraea Grun., Oscillatoria Mougeotii Ktz. и Ceratium hirundinella O. F. M. Из них первый был найден лишь в количестве одной, к тому же пустой, створки; Ceratium был обнаружен в одной пробе в большом количестве, но затем совершенно выпал из планктона водоема и попадался в нем позже лишь спорадически в виде мертвых клеток, и только Oscillatoria Mougeotii показала длительное хорошее развитие, что, повидимому, следует поставить в связь с легкой приспособляемостью синезеленых водорослей к высокой t° воды.[2]

Исследования Г. Кречмана касаются развития фитопланктона в р. Карповке; работа эта в настоящее время подготовляется к печати.[3]

Перехожу к изложению собственных исследований фитопланктона р. Б. Невки (excl. Bacillariales), произведенных мною в период времени с 21/IX 1923 г. по 1/I 1927 г.

РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА (EXCL. BACILLARIALES) РЕКИ Б. НЕВКИ В ПЕРИОД с 21/IX 29 г. по 1/I 1927 г.

В 1923 г. систематические наблюдения над фитопланктоном р. Б. Невки были начаты осенью, 21 сентября. Хотя таким образом исследования Отдела гидробиологии захватили лишь конец года, все же мне кажется интересным обрисовать картину жизни фитопланктона в этот период времени, как материал для сравнения с последующими годами.

Метеорологические условия интересующего нас периода характеризовались следующими данными. Средняя месячная t° воздуха была:

IX	X	XI	XII
+ 11,8°	+ 6,8°	+ 2,4°	— 4,4°

[1] Порецкий, В. — Некоторые наблюдения над жизнью пруда в парке Главного ботанического сада в связи с наводнением 23 сентября 1924 г. Русский гидробиологический журнал, V, 1926 г., стр. 182.

[2] Хахина, А. — К биологии водоема Victoria regia Lindb. в оранжереях Главного ботанического сада. Известия Главного ботанического сада, 1929, стр. 446.

[3] Замечу, что первыми сведениями по биологии р. Карповки мы обязаны работе П. Бачинского. — Опыт биологического анализа р. Карповки в Петрограде. Журнал микробиологии, II, 1915, стр. 67.

Средняя суточная t° воздуха в дни наблюдений, равная 11,9° С в первый день исследования, обнаружила в течение октября падение и держалась в пределах 7,8°, постепенно снижаясь до 7,1°, чтобы к 1/XI упасть до 2,1°; затем следовали небольшой подъем до 5,4° (10/XI) и новое падение до —5,9° к 1/XII, снова подъем до +1° к 10/XII и, наконец, падение к 20/XII—1/I 1924 г. до —6°.

Следуя t° воздуха, t° воды[1] с 11,3° (21/IX) постепенно падает до 3,6° к 1/XI, затем дает небольшой подъем до 4° (10/XII), после чего постепенно понижается до 0° к 1/XII, продолжая держаться на этом уровне до конца года. Ледостав был отмечен 22/XII.

Количество осадков (в миллиметрах) по месяцам дало следующие колебания:

IX	X	XI	XII
43	63	101	32

Среднее месячные уровни воды были (в сантиметрах, считая 130 за ординар):

IX	X	XI	XII
158	160	172	152

В продолжение почти всего изучаемого периода времени фитопланктон Б. Невки представлял собой довольно пеструю картину, обнаруживая в пробах от 23 до 33 различных видов водорослей. Среди них преобладала Pseudosphaerocystis planctonica, остававшаяся почти все время на высоте maximum'a развития, лишь иногда слегка снижаясь и обнаруживая постепенное уменьшение в количестве лишь с 1/XII. Она продолжала держаться в планктоне до конца года. На втором месте по количеству экземпляров в пробах следует поставить Coelosphaerium Naegelianum, развивавшуюся в первое время со знаком „оч. часто", а затем обнаружившую не вполне равномерное снижение; водоросль оставалась в планктоне до конца года. Почти равна ей по значению Tribonema depauperatum, державшаяся до конца года большею частью с отметкой 5 и обнаруживая в декабре несколько подъемов до 6. Далее идут почти равноценные по своему значению в планктоне Oscillatoria Mougeotii, Oscillatoria ingrica, Mallomonas Bolochoncevii, Aphanizomenon

[1] Средняя суточная в дни декадных сборов.

flos aquae. Некоторые различия в развитии их видны из прилагаемой таблицы встречаемости фитопланктеров Б. Невки за 1923 г. (приложение I).

Значительно меньшую роль, хотя и постоянную, играют: Dinobryon protuberans, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Closterium pronum, Closterium Kützingii, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Microcystis ichtyoblabe, Microcystis pulverea, отчасти Staurastrum jaculiferum f. triradiata и f. biradiata. Все эти виды, постоянно попадаясь в пробах приблизительно до середины декабря, обычно встречаются в очень незначительных количествах, по большей части оцениваемых знаком 3, лишь временами, в начале осени, подымаясь до 4, а иногда и 5.

К перечисленным водорослям присоединяются виды, обнаруживающие сравнительно короткие сплошные периоды развития. Сюда относятся Uroglenopsis americana, продержавшаяся в планктоне в течение трех недель октября, Dinobryon stipitatum subsp. eustipitatum, совершенно исчезнувшая к 1/XI, почти так же, как и Dinobryon divergens, развивавшаяся, впрочем, в несколько больших количествах, Staurastrum tosnense f. triradiata и f. biradiata, появившиеся в 3-й октябрьской декаде и продержавшиеся почти без перерыва в очень незначительном количестве (2) до конца ноября, Coelosphaerium Kützingianum, попадавшаяся почти исключительно в ноябрьских пробах, Dictyosphaerium pulchellum—с 20/XI по 20/XII, Closterium pronum v. brevius f. sigmoidea—с 1 по 20/XII.

Следующую группу образуют формы, держащиеся в планктоне почти все время в очень незначительных количествах, но обнаруживающие то более, то менее длительные выпадения из планктона. К таким формам принадлежат Eudorina elegans, Xanthidium antilopaeum, Staurastrum cuspidatum v. maximum, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Staurastrum pseudopelagicum; к этой же группе можно отнести и Anabaena Lemmermannii, кучки спор которой встречались в очень небольших количествах во многих пробах за весь период исследования.

Далее следуют виды, встреченные в планктоне спорадически, не более 2—3 раз за весь осенний период. Такими формами являются: Stylopyxis mucicola, Tetrasporales sp., Pediastrum duplex v. genuinum, Kirchneriella lunaris, Coelastrum microporum, Oedogonium sp. ster., Closterium pronum v. brevius, Cosmarium Botrytis, Spondylosium planum, Stigonema ocellatum, Anabaena Bolochoncevii, Lyngbya endophytica, Lyngbya aestuarii.

Наконец, необходимо отметить виды, встретившиеся лишь однажды в очень небольших количествах за весь рассматриваемый период: Synura uvella, Dinobryon cylindricum v. palustre, Chlorangium mucicola, Pediastrum Boryanum v. genuinum, Pediastrum tetras v. excisum, Ankistrodesmus falcatus, Coelastrum reticulatum, Staurastrum megacanthum v. scoticum, Microcystis holsatica, Oscillatoria limosa.

Такой характер планктона сохраняется приблизительно до половины декабря. Декада 20/XII обнаруживает резкое падение числа видов и

к 1/I 1924 г. в планктоне насчитывается всего 6 видов: Pseudosphaerocystis planctonica (3), Closterium Kützingii (2), Staurastrum paradoxum (2), Tribonema depauperatum (6), Coelosphaerium Naegelianum (2), Oscillatoria Mougeotii (4), Oscillatoria ingrica (4). Интересно отметить, что это падение количества видов и индивидуумов совпадает не с моментом начала максимального охлаждения воды (1/XII), а с ледоставом (22/XII).

1924 год характеризировался следующими метеорологическими условиями. Средняя месячная t° воздуха дала кривую:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
—10°	—8,1°	—4,8°	+0,8°	+9,7°	+14,4°	+17,2°	+17,3°	+13,2°	+6,7	+1,3°	—2°

Средние суточные t° воздуха в дни декад обнаружили в течение января—марта колебания от —1,4° до —10,5°, в апреле наблюдалась t° в +1,6°, в мае от +6,6° до +7,2°, в июне +13,6° и +14,6°, в июле от +13,2° до +18,6°; maximum в +21,4° был отмечен 1/VIII, после чего t° довольно постепенно снижалась до +13,1° и +12° в сентябре, продолжая дальнейшее падение до +2,8° к 20/X. После небольшого подъема до +5,8°, бывшего 1/XI, началось быстрое падение t° до —0,6° к 20/XI, затем снова небольшой подъем до +3° (1/XII), после чего t° снизилась и в последние 3 декады декабря держалась около +1°.

Вскрытие Невы в 1924 г. было 15/IV, но только к 1/V наблюдалось незначительное повышение t° воды до +0,4°. Затем в течение мая происходило постепенное прогревание воды до +8,9° к 1/VI. Медленный подъем продолжался до 20/VI (t° +12,8°), дальнейшее нарастание шло с 10/VII (+13,7°), достигнув к 1/VIII maximum'a в +19,1°. В течение августа средняя суточная t° воды держалась около +18° и к 1/IX быстро упала до +13°. После небольшого подъема до +13,8° (10/IX), t° продолжала довольно равномерно опускаться, дав 1/X +9,7°, 1/XI +6°, а в остальные декады ноября держалась около +2°—+3°. 7/XII Нева стала.

Средние месячные t° воды дали следующие величины:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0°	0°	0°	0,6°	4,37°	11,1°	15,68°	16,5°	11,98°	7,37°	3,02°	0,6°

Количества осадков (в миллиметрах) по месяцам были следующие:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
45	44	63	41	100	72	38	64	76	27	17	27

Средние месячные уровни воды (в сантиметрах):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
124	145	140	142	130	140	156	135	155	135	147	159

Кривая колебаний уровня воды по декадам как для 1924 г., так и для последующих годов наблюдений приводится в сводной таблице метеорологических и гидрологических данных, приложенной к тексту работы В. Порецкого „Наблюдения над диатомовым планктоном р. Б. Невки по данным 1923—1926 г.г.“, напечатанной в этом томе.

В течение 3 зимних месяцев (I—III) наблюдалось почти полное замирание жизни фитопланктона, в пробах которого попадалось всего 1—4 вида водорослей. Преобладала Tribonema depauperatum, которая достигала в январе отметки 5 и держалась почти все время на 4; Coelosphaerium Naegelianum встречалась в планктоне постоянно (2—4), обнаружив некоторый maximum (6) к 1/III. К этим двум видам иногда присоединялись Pediastrum angulosum v. araneosum (1), Closterium pronum (3), Microcystis pulverea (2). В декады 21 и 29/II была обнаружена внезапная вспышка в развитии фитопланктона, причина которой пока остается для меня совершенно неясной. В эти декады количество видов в пробах доходило до 10 и 13. Помимо указанных уже видов Tribonema, Coelosphaerium и Microcystis, в пробах были отмечены Mallomonas Bolochoncevii (2), Pediastrum duplex v. subgranulatum (1), Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata (2), Dictyosphaerium Ehrenbergianum (2), Oedogonium sp. (1), Closterium pronum (2), Cosmarium abbreviatum v. planctonicum (2), Staurastrum cuspidatum v. maximum (2), Staurastrum lunatum v. planctonicum (2), Coelosphaerium Kützingianum (1), Merismopedia elegans (1), Synechococcus endobioticus (2), Aphanizomenon flos aquae (2), Oscillatoria ingrica (2), Lyngbya endophytica (3).

Некоторое оживление наблюдалось с 10/IV, еще подо льдом, совпадая с первым в декадах повышением t° воздуха до +1,6°. Этот период весеннего оживления тянулся приблизительно до начала июня. Количество видов в декадах сразу поднялось до 10, а иногда и выше, достигнув к 1/VI уже значительной цифры 19. Преобладающей формой за все это время продолжала оставаться Tribonema depauperatum (большей частью с отметкой 4), к ней присоединялась Coelosphaerium Naegelianum (большей частью 3) и вновь вступила в планктон Oscillatoria Mougeotii (большой частью 2), чтобы и в дальнейшем продолжать свое почти непрерывное развитие до осени. Все время держалась в планктоне Closterium pronum (2—1). Все эти 4 вида являлись неизменными в каждой декадной пробе.

К началу мая возобновили свое развитие Aphanizomenon flos aquae (3) и Cosmarium abbreviatum v. planctonicum (3), явившись с этого времени постоянными или почти постоянными компонентами планктона до конца года. Mallomonas Bolochoncevii, первые спорадические появления которого относятся еще к марту, с 1/V начал свой весенний цикл (1), закончив его к 1/VI и достигнув к этому времени небольшого maximum'a (4); 10/V отмечено начало развития Dictyosphaerium pulchellum (1) и Dinobryon cylindricum v. palustre (2—1), вскоре выпавших из планктона, одновременно с Mallomonas Bolochoncevii. Спорадически в этом периоде попадались в пробах очень незначительные количества Mallomonas acoroides, Synura uvella, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Staurastrum jaculiferum f. biradiata и f. triradiata, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Coelosphaerium Kützingianum, Oscillatoria ingrica.

Около 1/VI начался новый, ранне-летний период в жизни планктона, протекавший до 10/VII и характеризовавшийся вступлением ряда форм, игравших крупную роль во время вегетационного периода.

Из водорослей, постоянно встречавшихся в предыдущий период, выпадает полностью Closterium pronum с тем, чтобы вернуться в планктон не ранее осени. Tribonema depauperatum продолжает свое непрерывное развитие, то понижаясь в количестве индивидуумов, временами (10/VII и 10/VIII) давая небольшой maximum (5), Coelosphaerium Naegelianum, появляясь в каждой декаде чаще с отметкой 3, достигает заметного maximum'a в первой половине августа (6). Начавший свое развитие еще к 1/V Aphanizomenon flos aquae попадается в пробах постоянно в таком же незначительном количестве, как и раньше, обнаруживая лишь незначительное повышение (до 4) между 10 и 20/VIII; совершенно такую же роль, почти без подъемов, играют Oscillatoria Mougeotii, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum и Dictyosphaerium pulchellum (все большей частью с отметкой 2).

На фоне этих постоянных почти в каждой пробе, хотя и бедно представленных видов, развитие которых началось частью в весенний, частью еще в зимний период, с начала летнего периода появляется в планктоне ряд форм, занимающих летом доминирующее положение. Еще в пробах 20/V можно было находить редкие колонии Pseudosphaerocystis planctonica, достигающей уже к 11/VI своего maximum'a (∞), который держится непрерывно до 10/VIII и после незначительного понижения вновь обнаруживается к 10/IX. К началу летнего периода начинают свое

развитие два вида Dinobryon. D. divirgens, уже к 20/VI показавшая maximum (∞) длительностью почти в целый месяц (до 10/VII), затем несколько снижает свое развитие, обнаруживая, однако второй maximum (∞) к 20/VIII, после чего довольно быстро уменьшается в количестве с тем, чтобы позднею осенью дать новую, очень незначительную вспышку жизни. Период вегетации другого вида, Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum, строго приурочен к летнему периоду (1/VI — 1/IX); он появляется, впрочем, в значительно меньших количествах, чем D. divergens, обнаруживая maximum (6) в начале июля.

За счет спорадически встречающихся в планктоне водорослей, количество видов в каждой декаде рассматриваемого периода колеблется от 9 до 19; такими случайными, одиночными формами являются: Synura uvella, Ceratium hirundinella, Eudorina elegans, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Staurastrum pseudopelagicum, Staurastrum jaculiferum f. triradiata, Spondylosium planum, Merismopedia elegans, Oscillatoria ingrica.

В течение всего VI и первой декады VII отсутствовал Dinobryon cylindricum v. palustre.

Небольшой подъем t° воды до +13,7°, совпадающий с декадой 10/VII, открывает новый, поздне-летний период в жизни фитопланктона Б. Невки. Весь этот период характеризуется тем, что на фоне видов, имеющих годичный цикл жизни в планктоне, а также видов, доминирующих в нем с начала ранне-летнего периода, один за другим входят в планктон все новые и новые виды с более или менее продолжительным циклом или одиночные, случайные. Количество видов, встречающихся в пробах, заметно нарастает, постепенно увеличиваясь и достигая к концу осени maximum'а в 36 видов на пробу с тем, чтобы к началу зимы (10/XI) дать резкое снижение.

Новыми компонентами планктона с 10/VII являются: Uroglenopsis americana, дающая короткое развитие с maximum'ом (5), падающим на 20/VII и исчезающая в начале августа, чтобы вновь появиться 20/VIII (с отметкой 4), постепенно снижаясь в количестве и пропадая к середине октября; Dinobryon protuberans, встречающаяся в незначительных количествах во всех пробах, с maximum'ом (∞) к 1/IX и затем выпадающая из планктона к началу октября. С 10/VII по 20/VIII отмечается второе появление Dinobryon cylindricum v. palustre с небольшим maximum'ом (5) 10/VIII. С 20/VII начинает свое непрерывное развитие Oscillatoria ingrica, выпадая, впрочем, из декады 20/IX и давая maximum (5) к 1/X; водоросль эта заканчивает свой цикл в планктоне только в декабре. Короткую вспышку от 10/VII до 20/VII обнаружила Dictyosphaerium Ehrenbergianum, вновь появляющаяся 10/VIII и затем непрерывно развивающаяся до середины декабря. То выпадая, то появляясь в незначительном количестве (3), встречается в планктоне Dictyosphaerium pulchellum, заканчивая свой цикл к 1/X. Такую же прерывистую линию развития, кстати сказать, очень незначительного (2—3),

дают Staurastrum jaculiferum f. triradiata, а также Staurastrum lunatum v. planctonicum и Spondylosium planum. Ко времени максимального подъема t° воды (1/VIII, t° 19,1°) начинает свою короткую кривую Ceratium hirundinella; между 20/VIII и 1/IX она дает maximum в 6 баллов и затем выпадает из планктона (10/IX). Еще более короткую кривую (1/VII—10/VIII) и незначительное развитие показывает Pediastrum duplex v. genuinum, а декадой позже Pediastrum duplex v. subranulatum. Единичными экземплярами в течение почти всего августа попадается в препаратах Staurastrum cuspidatum v. maximum.

Несколько раньше, 20/VII, появляется и постоянно держится до начала зимы почти без подъемов (большею частью с баллом 4) Coelosphaerium Kützingianum. Сравнительно короткий цикл характеризует Anabaena Lemmermanii (1—20/VIII, большей частью с баллом 4), незначительное развитие (2) в августе показывает Lyngbya endophytica, а с 10/VIII по 20/VIII отмечена небольшая вспышка развития Microcystis holsatica (5).

Начало осени, первые числа сентября, ознаменовывается новым вступлением в планктон Synura uvella (1/IX—10/XI), постоянно попадающейся в это время в пробах (2—1) и достигающей к концу октября своего maximum'а (4). Почти без подъемов в незначительном количестве проделывает свой цикл Eudorina elegans (1/IX—1/XI, от 2 до 4) и Pediastrum duplex v. clathratum (10/IX—1/XI, большей частью 2); более постоянной (до 10/XI) становится встречающаяся в малых количествах (2) Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata; дают отдельные небольшие вспышки: Kirchneriella lunaris, Closterium Kützingii, Botryococcus Braunii и Microcystis pulverea.

1 сентября появляется Anabaena Bolochoncevii, уже к 10/IX достигающая maximum'а (6), и постепенно снижается к 1 ноября. Между 10/IX и 10/X проходит короткий цикл Anabaena ellipsoides, сразу в заметном количестве (4) и затем постепенно сходит на-нет.

В октябре вновь ненадолго (до 10/XI) вступает в планктон Mallomonas Bolochoncevii, встречаясь, однако, в препаратах довольно редко; к первым же декадам октября приурочено третье появление Uroglenopsis americana (3) и второе появление Dinobryon protuberans, Dinobryon stipitatum, ssp. eustipitatum и Dinobryon divergens (4). Впервые отмечается в планктоне Cryptomonas erosa (3), начинается второе, незначительное развитие Spondylosium planum и Microcystis holsatica.

К перечисленным формам поздне-летнего и осеннего периодов примешивается ряд других водорослей, обусловливающих пестроту планктона в это время. Из этих видов прежде всего следует упомянуть Staurastrum paradoxum, который в течение всего осеннего периода то исчезает, то вновь появляется в очень незначительных количествах (1, редко до 3). Прочие виды, проявляясь в одном из только что рассмотренных периодов в качестве довольно постоянных компонентов планктона, в другом попадаются лишь спорадически. Сюда относятся: Mallomonas Bolochonocevii, Dinobryon divergens v. pediforme, Colacium

vesiculosum, Tetrasporales sp., Pediastrum duplex v. genuinum f. convergens, P. duplex v. reticulatum и v. subintegrum, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Pediastrum tetras v. excisum; Oocystis sp., Scenedesmus arcuatus, Ankistrodesmus falcatus, Coelastrum microporum, Coelastrum reticulatum, Gloeotila planctonica, Oedogonium sp., Cladophora sp., Spirogyra sp., Mougeotia sp., Closterium pronum (с 1/X) и var. brevius f. sigmoidea, Staurastrum curvatum, Staurastrum megacanthum v. scoticum, Staurastrum tosnense v. triradiata, Staurastrum pseudopelagicum, Microcystis ichtyoblabe, Microcystis parasitica, Coelosphaerium dubium, Merismopedia glauca, Anabaena Scheremetievii v. recta f. ovalispora, Anabaena Bolochonceviana, Oscillatoria limosa.

1 ноября, при t° воды в +6°, в препаратах было зарегистрировано еще 36 видов водорослей; 10/XI, в связи с быстрым падением t° до +2,8°, количество видов сразу уменьшилось до 17. В дальнейшем число видов, медленно снижаясь, держалось между 10 и 12 и только к 20/XII достигло minimum'а в 6 видов.

Доминирующей формой в этот период начала зимы является, несомненно, Pseudosphaerocystis planctonica, еще 10 ноября дающая небольшой maximum (6); постепенно снижаясь в количестве, этот вид выпадает из планктона 10/XII. Приблизительно такую же роль играют и Dictyosphaerium Ehrenbergianum, а также Oscillatoria ingrica, заканчивающие свое развитие в тот же срок. Несколько уступая в количестве Pseudosphaerocystis, все время держится в планктоне Coelosphaerium Naegelianum и Aphanizomenon flos aquae. К 20/XI заканчивает свой цикл Coelosphaerium Kützingianum и возобновляет его 20/XII. Обращает на себя внимание появление в небольшом количестве (3) в качестве постоянного, хотя и кратковременного, компонента планктона, характерного для ранней зимы, Closterium pronum.

Из других форм следует упомянуть количественно очень бедное появление в двух декабрьских декадах Synura uvella, а в конце ноября Dinobryon divergens, Mougeotia sp., Staurastrum lunatum v. planctonicum. Спорадически встречаются в очень небольших количествах: Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Pediastrum angulosum v. araneosum, Ulothrix zonata, Closterium Kützingii, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Microcystis holsatica, Anabaena Bolochoncevii, Oscillatoria Mougeotii, Lyngbya endophytica, Dinobryon cylindricum v. palustre.

Наступивший 1925 г. отличался следующими метеорологическими особенностями. Средние месячные t° воздуха выражались в следующих цифрах:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
— 0,4°	— 1,4°	— 4,6°	+ 5,6°	+ 11,1°	+ 14,2°	+ 20,3°	+ 16,2°	+ 10,8°	+ 3°	— 1,4°	— 7,4°

По сравнению с 1924 г. мы имеем в среднем значительно более теплые январь и февраль, раннюю весну, больший maximum в июле, быстрое снижение t° осенью и более суровые ноябрь и декабрь.

Кривая средней суточной t° воздуха по декадам в период январь—март дала амплитуду от +4,2° (февраль) до —7,6° (март). Январь и февраль являлись наиболее теплыми, конец февраля и почти весь март отличались заморозками. Апрель дал кривую выше 0°: +3,4°, +6°, +2,8°; в мае в дни декад t° держится около 13°; затем, после подъема в июне до 15,3° и последующего падения (до 12,8°), быстро нарастая, достигает к 20/VII +23,8°, после чего, зигзагообразно понижаясь, дает к 10/X +10,4°, но уже к 20/X стремительно падает до —1,4°. Падение продолжается и к 10/XI мы имеем —6,6°; далее следует резкий подъем до +2,2° (20/XI) и столь же резкое падение к 1/XII до —14°; в течение декабря t° держится между —11° и —1°.

В 1925 г. Нева вскрылась 9/IV, и уже 10/IV t° воды показывала +0,7°. Равномерно нарастая, к 1/V она достигает +5,8°, к 1/VI +10,9°, к 1/VII +14,2°, а к 1/VIII дает maximum в +20,6°. В течение августа происходит быстрое снижение t°: 1/IX мы имеет +15,7°, 1/X +10,7° и затем резкое падение до 0° к 10/XI. 14 ноября Нева стала, и t° воды держится с этого времени около 0°.

Изложенный ход кривой выразился в следующих цифрах средних месячных t° воды:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,1°	0,09°	0°	2,73°	9,35°	13,18°	18,84°	17,84°	12,17°	5,04°	0,8°	0°

Количества осадков в 1925 г. по месяцам дали следующие колебания:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
27	43	34	51	29	94	43	92	78	80	73	33

Средние месячные уровня воды (в сантиметрах):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
189	157	128	121	111	136	121	131	147	161	148	140

Мягкая зима 1924—1925 гг. резко сказалась на качественном составе планктона. В то время как в предыдущую зиму количество видов в зимних пробах колебалось от 1 до 4, в рассматриваемую зиму оно давало колебания от 10 до 13, обнаружив снижение до 6 и 4 только 20/XII 1924 г. и 10—20/III 1925 г. Доминирующую роль в период глубокой зимы и ранней весны несомненно играет Coelosphaerium Naegelianum, встречающаяся во всех пробах в заметном количестве и достигающая в феврале (1—10/II) некоторого maximum'a (5). Почти такое же значение имеет Tribonema depauperatum (5—1/II) и Coelosphaerium Kützingianum, держащаяся в планктоне в заметном количестве с небольшими лишь перерывами в январе и марте. В несколько меньшем количестве, но постоянно отмечается в пробах Aphanizomenon flos aquae; она выпала из планктона 1/III, но затем прерывистое развитие ее продолжалось в течение всего года. Благодаря теплой зиме, в трех январских декадах появляется, хотя и в небольшом количестве, Pseudosphaerocystis planctonica.

Характерным для зимнего периода является Closterium pronum; исчезнув к началу марта, он снова появляется, но еще в меньших количествах, в апреле и мае.

Небольшее значение в жизни планктона рассматриваемого периода имели: Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Synechococcus endobioticus, Oscillatoria Mougeotii, Oscillatoria ingrica, Lyngbya endophytica, Protococcus viridis. Некоторые из указанных видов встречались в планктоне в небольших количествах с перерывами в течение всего зимнего периода, другие в таких же ничтожных количествах держались 3—4 декады и затем выпадали.

К числу единичных находок в зимнем планктоне относятся: Synura uvella, Eudorina elegans, Pediastrum duplex v. subgranulatum, Pediastrum angulosum v. araneosum, Scenedesmus quadricauda, Dictyosphaerium pulchellum, Ankistrodesmus falcatus, Closterium pronum f. plurilocellata, Staurastrum cuspidatum v. maximum, Staurastrum paradoxum, Staurastrum pseudopelagicum, Microcystis pulverea, Anabaena Lemmermannii, Anabaena Bolochoncevii.

Резкое падение t° в марте вызвало некоторое понижение жизни планктона, количество видов в котором падает до 6 и 4 на пробу. Наиболее стойкими оказались: Closterium pronum, Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Naegelianum, Coelosphaerium Kützingianum, Synechococcus endobioticus, Oscillatoria Mougeotii, Lyngbya endophytica; из случайных форм в этот период была обнаружена Eudorina elegans.

Отмеченное в начале апреля 1924 г. весеннее оживление планктона наблюдалось и в 1925 г., но на 10 дней раньше (1/IV). К этому времени t° воздуха поднялась уже до + 3,4°, а 9/IV состоялось вскрытие Невы и вслед за тем повышение t° воды от + 0,7° до + 3,6°. Наступивший период, длившийся до 10/V, не отличался какими-либо

выдающимися чертами; наблюдался лишь некоторый качественный и отчасти количественный подъем в жизни планктона. Продолжают свое развитие Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Naegelianum и Coelosphaerium Kützingianum (большею частью с баллами 2 и 3). Появляются одиночные Mallomonas Bolochoncevii, Cryptomonas erosa, Ceratium hirundinella, Eudorina elegans, Closterium pronum, Staurastrum jaculiferum f. triradiata, Staurastrum tosnense, f. triradiata, Spondylosium planum, Aphanizomenon flos aquae, группы спор Anabaena Lemmermannii, Lyngbya endophytica, Ptotococcus viridis.

В двух последних апрельских декадах держатся Synura uvella и Staurastrum lunatum v. planctonicum, появляются первые единичные предвестники развития Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum, Dinobryon divergens, Dictyosphaerium pulchellum.

Ранне-летний период жизни планктона, начавшийся в 1924 г. около 1/VI, благодаря температурным условиям описываемого года, отодвигается назад на 3 недели (к 10/V). В дальнейшем, по сравнению с предыдущим годом, ход развития планктона 1925 г. отличается значительно большей равномерностью. Он обнаруживает лишь небольшое оживление к 10/VII и обычное осеннее повышение количества видов в пробах, наблюдавшееся однако в промежутках времени между 10/VIII и 10/IX, т.-е. значительно ранее, чем в 1924 г. Наконец, мы не видим такого резкого перехода от осени к зиме, как это было в 1924 г., но постепенное снижение количества планктеров вплоть до момента замерзания реки (14/XI), после чего обеднение становится более заметным и постепенно прогрессирует.

Ввиду указанного характера развития планктона 1925 г. мне кажется более удобным дать общую картину ход жизни планктона в период вегетации, не разбивая ее по сезонам, а попутно лишь отмечая особенности того или иного момента.

Начавшая свое развитие 10/V, несомненно доминирующая форма планктона Pseudosphaerocystis planctonica дает высокую кривую жизни, держащуюся на 6, с maximum'ом (∞) 10/VII; кривая падает в высшей степени медленно и выклинивается после 10/XII. На первом месте после Pseudosphaerocystis я поставил бы Coelosphaerium Naegelianum, встречающуюся в препаратах нередко (большей частью 4) в течение всего года, снижаясь лишь к началу ноября и давая maximum (6) 20 июля. Отмечу, впрочем, что в промежуток между I/V и 10/VII этот вид выпадал из 3 декад. Почти равны ему по значению Tribonema depauperatum и Coelosphaerium Kützingianum; оба вида держатся в планктоне почти круглый год, заканчивая свое развитие к 1/XII. И тот и другой до первых чисел мая отмечались прерывистой кривой; в дальнейшем Tribonema идет большей частью со знаком 4 (maximum в 5—падает на середину июня), а Coelosphaerium обычно со знаком 5, особенно в период с 20/VII по 10/XI.

Из форм преимущественно летнего сезона необходимо отметить Dinobryon divergens. Появившаяся в очень незначительном количестве еще

10/V, она достигает к 1/VI небольшого maximum'a (5) и затем, спустя месяц, дает второй maximum (6), после чего, постепенно снижаясь, держится еще в едва заметных количествах в последних двух декадах октября. Одновременно с D. divergens входит в планктон Oscillatoria ingrica (3—4), прерывающая свое развитие к 10/IX, чтобы затем возобновить его I/X (3 и ниже) и продолжать до конца года. Спутник D. divergens — Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum, появившись 20/V сразу в заметном количестве (4), к середине июня достигает maximum'a (6) и к 1/VII внезапно выпадает; после небольшой вспышки 10/VII; он снова появляется почти в таком же количестве на короткий срок (10/VIII—I/IX).

Прочие виды планктона играют подчиненную роль. Приблизительно с середины мая до середины июня держится Synura uvella, с 20/VI входит в планктон Uroglenopsis americana, давая, подобно 1924 г., три короткие, но заметные вспышки в июне, июле и августе. С конца мая довольно постоянен в планктоне Dictyosphaerium pulchellum (2—4); в течение лета развитие его дважды прерывается и заканчивается 10/XI. Сильно прерывистые линии развития показывают Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Ankistrodesmus falcatus, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, Spondylosium planum, Lyngbya endophytica, отчасти Protococcus viridis. Сравнительно поздно, 10/VI, возобновляет свою деятельность Aphanizomenon flos aquae (3); развитие его часто нарушается выпадениями на довольно значительные промежутки времени.

Помимо всех этих форм, в период 10/V—10/VII встречались спорадически Dinobryon cylindricum v. palustre, Pediastrum integrum, Dictyosphaerium Ehrenbergianum; последние экземпляры Closterium pronum и C. pronum v. brevius f. sigmoidea, окончательно выпавших из планктона к 20/V, Anabaena Lemmermannii, Oscillatoria Mougeotii.

Очень незначительное июльское (с 10/VII) оживление происходит преимущественно за счет увеличения количества единично встречающихся видов, к числу которых относятся Mallomonas Bolochoncevii, Dinobryon protuberans, Dinobryon sociale, Eudorina elegans, Tetrasporales sp., Pediastrum duplex v. genuinum и v. clathratum, Pediastrum Boryanum v. genuinum, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Coelastrum microporum, Ulothrix zonata, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Spirogyra sp., Botryococcus Braunii, Microcystis pulverea, Oscillatoria sp., Lyngbya endophytica.

Короткое время, с 20/VII по 10/IX, с подъемом 20/VIII до 6, развивается Ceratium hirundinella, а к концу июня появляется в незначительном количестве Scenedesmus quadricauda, которая, с перерывами и почти не увеличиваясь в обилии, остается в планктоне до 1/XI и окончательно исчезает 20/XI. В двух декадах июля и в двух августа держится в ничтожном количестве (2) Staurastrum jaculiferum f. triradiata.

Начало августа неожиданно ознаменовывается появлением осенних видов Anabaena. Еще 20/VII в планктоне было отмечено небольшое количество нитей Anabaena Bolochoncevii, которая с 1/VIII начинает свое непрерывное развитие (4), продолжающееся целый месяц. В общем кривая этой водоросли по длительности и интенсивности почти совпадает с кривой 1924 г., но оказывается отодвинутой на целый месяц ближе к лету.

Между 20/VIII и 10/IX наблюдались две вспышки развития Anabaena Bolochonceviana, и почти одновременно с этой водорослью протекла кривая Anabaena ellipsoides, давшей maximum (5) 20/VIII.

В двух декадах конца августа была отмечена Quadrigula closterioides (до 3), почти весь август и сентябрь держалась Kirchneriella lunaris (2), в сентябре и октябре наблюдались две вспышки (2 и 4) развития Glocotila planctonica, с 1/IX по 20/X развивался Staurastrum lunatum v. planctonicum (3), а с начала октября—Staurastrum paradoxum (1—2). Из синезеленых водорослей некоторое значение имели Microcystis holsatica (3), давшая прерывистое развитие между 20/VIII—20/X, и почти одновременно с ней Microcystis pulverea (большею частью 2), кривая которой имела еще более прерывистый характер. С 1/IX по 20/IX было отмечено постоянное появление в пробах Chroococcus limneticus (3), в сентябре же несколько увеличилась встречаемость Lyngbya endophytica (2—3).

Заметный подъем количества видов (до 23—35) в пробах в период 12/VIII—10/IX обусловливается обычным осенним появлением единичных водорослей: Mallomonas Bolochoncevii, Cryptomonas compressa, Tetrasporales sp., Pediastrum duplex v. reticulatum, Pediastrum muticum, Oocystis Borgei, Coelastrum microporum, Oedogonium sp. st., Mougeotia sp. st., Gonatozygon monotaenium, Cosmarium Turpinii, Cosmarium sp. sp., Staurastrum cuspidatum v. maximum, Microcystis ichtyoblabe, Synechococcus endobioticus, Oscillatoria limosa, Oscillatoria Mougeotii.

С 20/IX начинается медленное снижение количества видов в планктоне, но только к 14/XI, после ледостава, число видов заметно падает до 11. К этому времени в составе планктона были отмечены: Pseudosphaerocystis planctonica (3), Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata (2), Scenedesmus quadricauda (2), Ankistrodesmus falcatus (2), Tribonema depauperatum (3), Microcystis holsatica (3), Coelosphaerium Naegelianum (3), Coelosphaerium Kützingianum (3), Aphanizomenon flos aquae (2), Oscillatoria ingrica (2), Lyngbya endophytica (2).

К 10 декабря входит в планктон Closterium pronum (2) и держится до 1/I 1926 г.

В течение второй половины ноября и всего декабря количество видов в декадных пробах держится около 7—8 за счет постоянного Coelosphaerium Naegelianum и единичных появлений Coelosphaerium Kützingianum, Tribonema depauperatum, Oscillatoria ingrica, Protococcus viridis и некоторых других.

Новый год (1926) резко отличался от предыдущего своими метеорологическими особенностями преимущественно в первой трети.

Средние месячные t° воздуха:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
−12,8°	−8,8°	−4,2°	+0,9°	+10,6°	+16°	+18°	+15°	+11,1°	+2,4°	+1,9°	−7°

Кривая средних суточных t° воздуха в дни декад давала следующие колебания: в январе от — 1° до — 24,6°, в феврале от 0° до — 16°, в марте от 0° до — 6,6°. Некоторое потепление наблюдается в апреле— от 0° до + 3,6°, в мае быстрый подъем— от — 0,9° до + 18,9° к 1 июня, затем падение до + 9° к 10 июня и maximum в + 20,3° к 1 июля. С этого момента t° зигзагообразно снижается до + 13,2° (1/X), чтобы 1/XI стремительно упасть до — 3,2°; впрочем, к 10—20/XI t° снова дает подъем приблизительно до + 5°, а затем начинается непрерывное падение ее до — 9,8° к последней декабрьской декаде (20/XII).

В 1926 г. Нева вскрылась 27 апреля, и 1 мая t° воды показывала + 0,8°. После небольшого понижения, до + 0,4, к 10/V следует чрезвычайно крутой подъем до + 11,6° на 1/VI. В последующих декадах продолжается очень медленное повышение t°, а к 1/VI мы имеем новый скачок—до + 17,8°, после чего к 20/VII наступает maximum в + 18,7°. Начавшееся падение t°, сначала неравномерное, с небольшим maximum'ом в + 16,4° к 20/VIII, дает затем быстрое падение: 1/IX + 14,8°, 1/X + 10,1°, 1/XI + 0,4°; к середине ноября t° воды начинает снова повышаться (+ 2,6°—20/XI), но к 1/XII опускается до 0°. 3/XII Нева стала.

Средние месячные t° воды были следующие:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0°	0°	0°	0°	+3,49°	+13,04°	+18,31°	+15,8°	+12,14°	+5,38°	+2°	+0,13°

Количество осадков (в миллиметрах) по месяцам:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
17	27	28	48	101	57	25	41	52	64	61	19

Средние месячные уровня воды (в сантиметрах):

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
122	102	138	120	104	118	127	141	151	139	125	141

Суровая и длительная зима 1925—1926 гг., а затем и поздняя весна наложили глубокий отпечаток на жизнь невского планктона. Начавшееся с декабря 1925 г. обеднение планктона прогрессирует дальше и в период 1/II — 10/V мы находим в пробах большею частью по 1—2 (реже 3) организма в очень незначительных количествах. Наиболее выносливым оказывается Coelosphaerium Naegelianum, который еще 1 и 10 января встречался нередко в пробах (4); в первых числах февраля, впрочем, эта водоросль выпадает и затем возобновляет свое непрерывное развитие, сначала в ничтожных количествах (1), с 10 марта. Вслед за этим видом идет Tribonema depauperatum, почти непрерывно встречающаяся между 1/I и 10/II (2), а затем спорадически попадающаяся в пробах в остальные месяцы рассматриваемого периода. В феврале в течение 3 декад держится в очень малых количествах (1) Aphanizomenon flos aquae. Из других видов невского планктона в зимний период 1926 г. встречались одиночные Pediastrum Boryanum v. genuinum, Closterium pronum, Oscillatoria Mougeotii, Lyngbya endophytica. Oscillatoria ingrica закончила свое развитие к 10 января с тем, чтобы выпасть из планктона 1926 г. вовсе. В апреле можно было найти в пробах немного (2 — 1) Protococcus viridis; к концу этого месяца и к началу мая начинают попадаться Mallomonas Bolęchoncevii (2) и Synura uvella (2).

Обычный весенний период легкого оживления жизни планктона в 1926 г. был сокращен до minimum'а, так как 1 июня в пробах появились уже типично летние формы, что, впрочем еще незначительно изменило качественный состав планктона. 1 июня отмечено первое появление (5) Pseudosphaerocystis planctonica. Развитие этой формы шло, впрочем, не вполне типично, так как после первого же появления она выпала из планктона, затем в количестве 6 снова вступает в планктон 20/VI и спустя четыре декады выпадает, чтобы 10/VIII в третий раз появиться в планктоне, но в несколько меньшем количестве. Достигнув maximum'а (∾) к 1/X, вид этот продолжает свое развитие до 10/XII. Одновременно появившийся Dinobryon divergens дал почти ровную кривую (3), временами с небольшими подъемами, и держался до 10/IX, после чего еще до 1/XII нередко можно было встретить в пробах случайные экземпляры этой водоросли. Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum появилась в 1926 г. также 1 июня (3) и дала maximum (6) 20/VI; далее, попадаясь спорадически до 1/VIII, она

исчезла из планктона и снова возобновила свое развитие в очень незначительных количествах в конце октября и начале ноября.

Из видов, встречающихся в планктоне круглый год, Coelosphaerium Naegelianum, державшийся в Неве в течение суровой зимы 1925—1926 гг. лишь с перерывами, появился в нем снова, как постоянный компонент, несколько ранее летних форм, а именно 10/V. Постепенно нарастая в количестве, эта водоросль достигла к 1—10/IX maximum'a (∞) и затем в несколько меньших количествах оставалась в планктоне до конца года. Из других форм этого периода отмечу Pediastrum duplex v. clathratum (1—3), встречавшуюся в планктоне в течение всего июня, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, имевшую сплошное развитие (2—3) с 10/VI по 1/VIII, и Pediastrum Boryanum v. genuinum.

С 22 июня количество видов водорослей в пробах планктона несколько увеличилось. Отмечу здесь же, что по числу видов планктона 1926 год является самым бедным за все время исследования. Среднее число видов в пробе летом колебалось около 17, иногда давая понижения и только в некоторых пробах глубокой осени количество видов достигало 24.

Отмеченное оживление в последней июньской декаде обусловливалось прежде всего появлением в планктоне 3 видов, играющих затем заметную роль в дальнейшей жизни реки: Coelosphaerium Kützingianum, Aphanizomenon flos aquae и Tribonema depauperatum. Оба последних вида почти равноценны по своему значению, они развиваются равномерно до конца года в небольших количествах (3). Coelosphaerium идет вначале вровень со своими спутниками, затем дает 10-дневный maximum (6) между 1 и 10/IX, после чего выпадает и с 1/X начинает новое развитие, несколько менее интенсивное, заканчивающееся к 1/XII.

22/VI появляется в планктоне Uroglenopsis americana. Вначале представленный очень незначительным количеством экземпляров вид этот уже к 1/VII дает подъем до 5, а 10/VII выпадает из планктона встречаясь затем спорадически в ничтожных количествах. Одной декадой, ранее, с 10/VI, в состав планктона входит Anabaena Lemmermannii (2), которая держится до 20/VIII с небольшим подъемом во второй половине июля; вторичное, меньшее развитие этой водоросли наблюдалось между 1 и 20/X.

С 1/VII до 10/IX проходит развитие Ceratium hirundinella сначала в незначительном количестве, но с 10/VIII с отметкой 5. Обычно осенние формы, ряд невских Anabaena, в описываемом году отодвинулись несколько ближе к середине лета. Anabaena Bolochoncevii после случайного появления в планктоне 20/VII дает краткое (с 10/VIII по 10/IX), но интенсивное (до 6), развитие и затем, прервав его, вновь появляется в трех декадах октября. Anabaena Bolochonceviana была представлена гораздо обильнее прошлых лет. Еще 10/VII она появилась в планктоне в небольшом количестве (3); непрерывное же пребывание ее в планктоне (4) начинается с 1/VIII и тянется до 1/X; второе и третье появления этой водоросли, более слабое, относятся к концу октября и ноября. С 20/VIII по 10/IX прошло бурное (до 6) развитие Anabaena ellipsoides.

Таким образом, подобно предшествующим годам, мы имеем в течение вегетационного периода сравнительно небольшое число видов, характеризующихся более или менее длительным пребыванием в планктоне и резко выраженными кривыми. Та пестрота в составе планктонных проб, которая наблюдается летом, является, как и прежде, результатом внедрения в планктон спорадически встречающихся одиночных представителей различных довольно многочисленных видов водорослей. К числу их в 1926 г. относятся: Dinobryon protuberans, Peridinium sp., Tetrasporales sp., державшаяся в двух декадах конца августа и начала сентября, Pediastrum duplex v. subgranulatum, Scenedesmus quadricauda, Kirchneriella lunaris, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, Coelastrum microporum, Oedogonium sp., Spirogyra sp., Closterium pronum, однажды отмеченный 22/VI, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, Staurastrum lunatum v. planctonicum, Staurastrum paradoxum, Staurastrum tosnense f. triradiata, Spondylosium planum, Botryococcus Braunii, Microcystis holsatica, Microcystis pulverea, Aphanocapsa Grevillei, Oscillatoria limosa, Oscillatoria Mougeotii, Lyngbya endophytica, чаще других встречавшиеся в планктоне.

Небольшой осенний подъем жизни обусловливался прежде всего присоединением к основным планктонным формам Maliomonas Bolochoncevii с 10/IX по 1/XI. Кроме того, наблюдался подъем, хотя и незначительный, в развитии Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, кратковременные, но довольно заметные вспышки Dictyosphaerium Ehrenbergianum и Dictyosphaerium pulchellum. Несколько усилилось развитие Staurastrum lunatum v. planctonicum, и участились находки Cosmarium abbreviatum v. planctonicum: появился Oedogonium sp., и вновь вступили в планктон: Pediastrum duplex v. genuinum, Closterium pronum и v. brevius f. sigmoidea, Chroococcus limneticus.

Конец года, с 2/XI, протекает в почти постепенном падении числа планктеров; после замерзания Невы, 3/XII, в последних декадах декабря, их остается всего 4: Tribonema depauperatum (3), Coelosphaerium Naegelianum (4), Aphanizomenon flos aquae (5) и Mallomonas Bolochoncevii (3).

БИОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИТОПЛАНКТОНА Б. НЕВКИ.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СРАВНЕНИЕ С ДАННЫМИ Е. БОЛОХОНЦЕВА.

Приступая к анализу фитопланктона р. Б. Невки, я прежде всего должен остановиться на флористическом составе его. Согласно критическому списку видов, помещенному ниже, общее число видов водорослей, зарегистрированных в Б. Невке за $3^1/_2$ года наблюдений, равно 105. Из них приходится отбросить все виды, найденные только в 1923 г., так как данные этого года, изученного частично, принимаются мною во внимание, лишь поскольку это является необходимым в отдельных случаях. Таких видов, встреченных исключительно в 1923 г., сравнительно

немного: Stylopyxis mucicola, Chlorangium mucicola, Coelastrum reticulatum, Closterium pronum v. brevius, Cosmarium Botrytis, Xanthidium antilopaeum, Staurastrum hirsutum, Stigonema ocellatum,—8 видов, найденных в ничтожном количестве, по одному разу, исключая Xanthidium antilopaeum, встречавшегося нередко, хотя и в небольших количествах, осенью 1923 г. Таким образом, в период 1924—1926 гг. в планктоне Б. Невки было обнаружено всего 97 видов и разновидностей водорослей (excl. Bacillariales).

Однако далеко не все эти 97 видов встречались в планктоне Б. Невки ежегодно. Отсылая интересующихся подробностями к таблице встречаемости фитопланктеров Б. Невки за 1924—1926 гг. (приложение II), укажу, что число форм, постоянных в планктоне Б. Невки в течение 1924—1926 гг., независимо от экологического характера той или иной водоросли, равно 44; к ним в различные годы присоединяются другие виды, имевшие развитие в продолжение 1 или 2 лет, так что состав планктона по количеству видов в разные годы выражается следующим образом.

Число видов, встречавшихся в планктоне	В 1924 г.	В 1925 г.	В 1926 г.
в течение всех трех лет	44	44	44
только в 1924 и 1925	12	12	—
„ „ 1924 „ 1926	—	—	—
„ „ 1925 „ 1926	—	3	3
„ „ 1924	18	—	—
„ „ 1925	—	15	—
„ „ 1926	—	—	5
Всего	74	74	52

Таким образом, в 1924 и 1925 гг. мы имеем 59,4% форм постоянных к общему числу водорослей этих годов, а в 1926 г.—84,6%; к общему же числу видов, обнаруженных в Б. Невке за 1924—1926 гг., количество постоянных форм составляет 45,3%.

Если мы обратим внимание на то, что среди видов, встречавшихся в планктоне не каждый год, нет ни одного, игравшего сколько-нибудь заметную роль в жизни планктона, и что большинство их было находимо в планктоне спорадически, нередко единично за весь год, то значение первых 44, характеризующих постоянство состава планктона за 3 года его изучения, становится еще более крупным.

Отмечу, что несколько высокая цифра видов, обнаруженных в планктоне только в 1924 г., объясняется за счет видов, общих с 1923 годом, здесь во внимание не принятых. Если все же сравнить состав планктона 1923 г. в осеннем его периоде с планктоном 1924 г., найдем, что этим двум годам общи 5 видов, и, таким образом, число видов развивавшихся исключительно в 1924 г., падает до 13.

Итак, среди видов непостоянных в планктоне Б. Невки имеются как формы, встречающиеся в течение одного какого-либо из годов

исследования, так и формы, развитие которых в планктоне наблюдается в течение двух лет подряд. Если обратиться к 1923 г., то мы найдем также виды (впрочем, очень немного, всего 2 вида), появление которых в планктоне происходит с промежутком в 1—2 года. Таковы Staurastrum tosnense f. biradiata (1923 и 1926), Lyngbya aestuarii (1923 и 1925). Замечу также, что из 8 водорослей, отмеченных мною только для 1923 г., 4 были раньше указаны Е. Болохонцевым для Невы: Stylopyxis mucicola, Chlorangium mucicola, Cosmarium Botrytis, Xanthidium antilopaeum. За исключением Cosmarium Botrytis, встречавшегося как Е. Болохонцеву, так и мне, лишь единично, прочие виды были находимы Е. Болохонцевым нередко, хотя и в незначительном количестве, что можно сказать и о моих находках Xanthidium в 1923 г. Все это позволяет предположить возможность существования в невском планктоне форм с перемежающимися циклами, требующих для своего развития своеобразной суммы условий, осуществляющейся по истечении некоторых более или менее длительных промежутков времени.

Вообще, детальное сравнение состава фитопланктона Невы с данными прежних авторов могло бы представить большой теоретический интерес. К сожалению, только в работах А. Скорикова мы находим сведения о фитопланктоне (обработанные Е. Болохонцевым) для Невы и ее рукавов в черте города (Ленинграда) по сборам за период с 18/VII 1902 г. по 4/V 1903 г. Работа экспедиции по изучению Ладожского озера (с июня 1905 г. по сентябрь 1906 г.) захватили, кроме Ладоги, лишь истоки Невы, а потому и трудно сравнимы с нашими исследованиями. В двух списках водорослей, зимнем и летнем, данных Е. Болохонцевым в работах А. Скорикова,[1] после сведения синонимики и поправок определений частью по данным самого Е. Болохонцева,[2] частью сделанных мною (см. критический список водорослей) на основании описаний или рисунков Е. Болохонцева в его работе о Ладожском озере, всего указывается для Невы 45 водорослей,[3] не считая диатомовых и бесцветных Flagellatae.

Из этого количества видов не были обнаружены мною в годы исследования Б. Невки следующие виды: Mallomonas producta Ivan., M. coronata Bol., M. caudata Ivan., Dinobryon stipitatum v. elongatum (Imh). Brunnth., Peridinium cinctum Ehrb., P. minimum Schil., Pandorina morum Bory, Volvox aureus Ehrb., Pediastrum asperum A. Br., P. Boryanum Mng. v. granulatum A. Br., P. tetras Ralfs, Oocystis solitaria Wittr., Scenedesmus acuminatus Chod., Actinastrum Hanzschii Lgh. v. fluviatile Schröd., Coelastrum sphaericum Naeg., Microcystis aeruginosa Ktz., Anabaena Hassalii Wittr., Closterium acerosum

[1] А. Скориков.—О летнем планктоне р. Невы etc., Вестн. рыбопром. 1904 г. Его-же.—Наблюдения над фитопланктоном Невы. Труды Общ. исп. прир. при Харьковском университете, XXXIX, вып. II, 1905 г.

[2] Е. Болохонцев—Ладожское озеро.

[3] В это количество не входят 3 водоросли, определенные только до рода.

Ehrb., Cl. gracile Bréb., Cl. rostratum Ehrb., Cosmarium margaritiferum Mng., Staurastrum dejectum Bréb., Spirulina Jenneri Geitl., всего 23 вида.

К сожалению, в статье о летнем планктоне Е. Болохонцевым не указывается значение приводимых им видов в жизни планктона Невы. Однако из работы о Ладожском озере, снабженной достаточными примечаниями к систематическому списку водорослей, видно, что громадное большинство перечисленных видов принадлежит к числу редких в Неве форм, встречающихся одиночно. Некоторое исключение представляют: Pediastrum duplex Meyen v. asperum (A. Br.) = P. asperum A. Br., являющийся в планктоне Ладожского озера (а в Неве?) самой частой формой, хотя и развивающейся в небольшом количестве экземпляров, чаще всего одиночно,[1] Pediastrum Boryanum Mng. v. granulatum A. Br., часто встречавшаяся в Неве одиночными экземплярами,[2] и Anabaena Hassalii Wittr., отмеченная для истоков Невы в незначительном количестве.[3]

Что касается последней, то, судя по описанию Е. Болохонцева, его A. circinnalis (Ktz.) = A. Hassalii Wittr, отличается от диагноза этого вида и, вероятнее всего, тождественна с установленным мною видом Anabaena Bolochonceviana.[4] Возможно, что и вариетэты видов Pediastrum, представляющие значительные затруднения для определения, могли быть поняты Е. Болохонцевым и мною различно. Так, например, весьма вероятно, что Pediastrum Boryanum v. granulatum A. Br. Е. Болохонцева тождествен форме, определенной мною, как Pediastrum Boryanum Mng. v. longicorne Reinsch. f. granulata. Как бы то ни было, обе разновидности Pediastrum являются далеко не доминирующими формами в Неве, и значение их для невского планктона невелико.

Только один вид из водорослей, мною в Неве не найденных, выделяется своим заметным значением в фитопланктоне Невы в период исследования его Е. Болохонцевым, это — Dinobryon stipitatum Stein v. elongatum (Imh.) Brunnth. Е. Болохонцеву он встречался в Неве с середины мая до середины августа, хотя и в небольших количествах.[5] Необходимо, однако, указать, что в сводке Pascher'а[6] эта разновидность Brunnthaler'а[7] не упоминается вовсе, а С. Вислоух[8] склонен считать ее за синоним D. stipitatum Stein. Таким

[1] Болохонцов Е.—Ладожское озеро, стр. 456.
[2] l. c., стр. 455.
[3] l. c., стр. 467.
[4] Замечу, что в ранних работах Е. Болохонцева этот вид указывается для Невы под именем A. flos aquae Lyngb. См. l. c., стр. 469.
[5] l. c., стр. 329.
[6] Pascher, A.—Flagellatae II in Pascher, A. Die Süsswasserflora Deutschl., Oesterr. und Schweiz. 2, 1913.
[7] Brunnthaler, J.—Die colonienbildenden Dinobryon-Arten. Verhandl. K. K. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, 41, 1901, p. 302.
[8] Вислоух, С.—О хризомонадах окрестностей Петрограда, стр. 270.

образом, повидимому, и этот организм следует перенести в группу форм, общих с планктоном 1923—1926 гг.

Обратимся теперь к группе видов, общих для годов моих исследований и планктона 1902 г. Таковыми являются: Dinobryon divergens Imh., Ceratium hirundinella O. F. M., Eudorina elegans Imh., Pseudosphaerocystis planctonica Woronich., Pediastrum angulosum Mng. v. araneosum Rac., Pediastrum duplex Meyen v. genuinum A. Br., P. Boryanum Mng. v. genuinum Mng., Scenedesmus quadricauda Bréb., Kirchneriella lunaris Möb., Dictyosphaerium Ehrenbergianum Näg., Ankistrodesmus falcatus Ralfs, Coelastrum microporum Näg., Closterium pronum Bréb. v. brevius West f. sigmoidea Woronich., Cosmarium abbreviatum Rac. v. planctonicum W. et G. West, Xanthidium antilopaeum Ktz., Staurastrum paradoxum Meyen, Staurastrum tosnense Woronich. f. biradiata Woronich., Spondylosium planum W. et G. West, Botryococcus Braunii Ktz., Merismopedia glauca Näg., Aphanizomenon flos aquae Ralfs, Anabaena Lemmermannii P. Richt., всего 22 вида, т.-е. 48,8% общего числа видов, указанных для 1902—1903 гг.

Среди этих общих видов водорослей 15, т.-е. 68,2% являются формами, державшимися в планктоне Б. Невки постоянно за весь период исследования 1924—1926 гг. и между ними такие видные представители невского планктона, каковыми являются Pseudosphaerocystis planctonica, Dinobryon divergens, Ceratium hirundinella, Aphanizomenon flos aquae.

Замечу однако, что список 1902—1903 гг. Е. Болохонцева, очевидно, неполон: в нем недостает таких водорослей, как Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Naegelianum и C. Kützingianum, ряд характерных для Невы видов Anabaena, отсутствие которых в Неве в годы исследований Е. Болохонцева трудно допустить.

Сделаем еще сравнение с данными Е. Болохонцева за 1905—1906 гг., изложенными в его работе о Ладожском озере. Данные эти относятся к истокам Невы и потому, в сущности, не вполне сравнимы с результатами моих исследований, так как в первом случае не вступил еще в силу фактор, несомненно влияющий в той или иной степени на состав невского планктона в черте Ленинграда,—влияние течения.

Для Невы в названной работе Е. Болохонцева приводится всего 107 организмов (не считая Bacillariales и бесцветных Flagellatae);[1] из них 9 определены до рода, что сокращает указанный список до 98 видов.

Из этого количества общими с планктоном 1924—1926 гг. оказались: Synura uvella, Stylopyxis mucicola, Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum, D. divergens, D. protuberans, Cryptomonas erosa, Ceratium hirundinella, Eudorina elegans, Chlorangium mucicola, Pseudosphaerocystis planctonica, Pediastrum duplex v. genuinum, v. clathratum и v. reticulatum, P. angulosum v. araneosum, P. Boryanum v. genuinum, Scenedemus quadricauda, Kirchneriella lunaris, Dictyosphaerium Ehrenbergianum,

[1] Не приняты во внимание также вариетэты Ceratium и Closterium pronum v. protuberans.

D. pulchellum, Coelastrum microporum, Ankistrodesmus falcatus, Ulothrix zonata, Gloeotila planctonica, Closterium pronum и v. brevius f. sigmoidea, Cl. Kützingii, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum. Xanthidium antilopaeum, Staurastrum jaculiferum f. triradiata и f. biradiata, St. curvatum, St. lunatum v. planctonicum, St. paradoxum, Spondylosium planum, Botryococcus Braunii, Tribonema depauperatum, Chroococcus limneticus, Coelosphaerium Naegelianum, C. Kützingianum, C. dubium, Merismopedia glauca, Aphanizomenon flos aquae, Anabaena ellipsoides, A. Lemmermannii, A. Bolochoncevii, Oscillatoria Mougeotii, O. ingrica, всего 47 видов, т.-е. почти 48% общего числа видов 1905—1906 гг. Из этого количества видов 30, т.-е. около 64%, являются видами, неизменно встречающимися в планктоне Б. Невки в период моих исследований.

Таким образом, по сравнению со списком постоянных форм планктона 1924—1926 гг.,[1] в списке 1905—1906 гг. Е. Болохонцева отсутствовали следующие виды: Mallomonas Bolochoncevii, Uroglenopsis americana, Tetrasporales sp., Pediastrum duplex v. subgranulatum, Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata, Staurastrum tosnense f. triradiata, Microcystis holsatica, Microcystis pulverea, Synechococcus endobioticus, Anabaena Bolochonceviana, Oscillatoria limosa, Lyngbya endophytica, всего 12 видов. Оставляя в стороне Staurastrum tosnense f. triradiata, нахождение которого в истоках Невы трудно было бы ожидать, и приняв во внимание замечания самого Е. Болохонцева по этому поводу,[2] относительно каждого из прочих 11 видов можно высказать некоторые соображения, которые лишают нас полной уверенности в том, что указанные виды действительно не были обнаружены в планктоне истоков Невы 1905—1906 гг.

Устанавливаемый мною в настоящей работе новый вид—Mallomonas Bolochoncevii очень близок к Mallomonas caudata Ivan., указанному Е. Болохонцевым в его списке. Далекий от мысли считать это определение Е. Болохонцева ошибочным, я допускаю возможность, что наряду с M. caudata в пробах Е. Болохонцева мог быть и M. Bolochoncevii.

Uroglenopsis americana был впервые указан для Невы и Невской губы С. Вислоухом в 1913 г. Отмечая большое внешнее сходство этого организма с Uroglena, он высказывает предположение, что Е. Болохонцев в своих работах по Неве принимал Uroglenopsis за Uroglena.[3] Tetrasporales sp., вероятно, определялись Е. Болохонцевым как Sphaerocystis Schröteri вместе с Pseudosphaerocystis planctonica.

Относительно разновидностей p. Pediastrum и Anabaena Bolochonceviana остаются в силе соображения, которые были высказаны мною несколькими страницами выше. Виды Synechococcus endobioticus и Lyngbya

[1] Водоросли списка 1924—1926 гг. определенные только до рода, в данном случае не приняты во внимание.

[2] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 368

[3] Вислоух, С.—О хризомонадах окрестностей Петрограда, стр. 267.

endophytica, описанные А. Еленкиным и М. Голлербахом в 1922 г., могли быть просмотрены Е. Болохонцевым. Только относительно Microcystis holsatica, Microcystis pulverea и Oscillatoria limosa можно допустить, что виды эти не были обнаружены в сборах 1905—1906 гг. впрочем, все эти три вида, и особенно Oscillatoria limosa, принадлежат к числу форм, имеющих очень небольшое значение в жизни фитопланктона Невы.

Что касается видов (51) списка Е. Болохонцева 1905—1906 гг., не обнаруженных мною в 1924—1926 гг., то все они принадлежат к числу организмов, редких в планктоне Невы, встречающихся единично.

В общем сравнение списков фитопланктона 1902—1903 гг. и 1905—1906 гг. с 1923—1926 гг. показывает, что как в первом, так и во втором мы имеем: 1) около $^1/_2$ видов, общих спискам 1923—1926 гг.; 2) что в числе этих общих видов в списке 1902—1903 гг. (очевидно, неполном)—68,2%, а в списке 1905—1906 гг.—64%, а возможно и значительно больше, видов принадлежат к группе форм, неизменно встречавшихся в планктоне 1924—1926 гг.; 3) что в состав таких форм из списка 1905—1906 гг. входят все без исключения доминирующие виды планктона 1924—1926 гг., и 4) что виды списков 1902—1903 гг. и 1905—1906 гг., не встреченные в планктоне 1924—1926 гг., принадлежат к числу редких, одиночно встречающихся форм, не имеющих каждый в отдельности никакого значения в аспекте фитопланктона Б. Невки.

Все эти соображения позволяют заключить о значительной степени постоянства фитопланктона Невы и рукавов ее в его основных формах за период последних 25 лет.

КРИВЫЕ ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.

Рассматривая распределение водорослей планктона Б. Невки по сезонам, мы можем наметить следующие, не всегда, впрочем, резко выраженные группы видов в соответствии с периодами их встречаемости: 1) годичные, 2) летние, 3) летне-осенние, 4) осенние, 5) зимние, 6) нерегулярные. Следует, впрочем, здесь же отметить, что такая группировка может быть проведена лишь с значительной степенью приближения и что некоторые виды заметно меняют характер своих кривых в разные годы наблюдения. Замечу также, что Transeau[1] на основании своих $7^1/_2$-летних наблюдений над периодичностью водорослей центрального Иллинойса дал сходную группировку, разбивая их на 7 групп (Winter—, Spring—, Summer—, Autumn-Annuals, Perenniales, Ephemerales, Irregulares) в связи с временем и продолжительностью цикла развития изученных водорослей. Автор имел в виду преимущественно нитчатки мелких водоемов, что же касается планктонных форм, то большая часть их относится, по Transeau, к группе Ephemerales, вегетативный цикл которых

[1] Transeau, E.—The periodicity of freshwater Algae. American Journal of Botany. III, 1916, p. 121.

длится всего несколько дней или недель, но поколения которых следуют быстро одно за другим в благоприятное для их развития время. Таким образом, классификации наши не совпадают друг с другом, так как в основу деления Transeau положен биологический признак (цикл жизни), в основу же моей — экологический (время, благоприятное для развития вида).

Перехожу к рассмотрению кривых некоторых водорослей невского планктона.

1. Виды цикла годичного.

К видам с годичным циклом можно отнести не более 5 форм невских водорослей. Из них наиболее выдержанный тип кривых дают Coelosphaerium Naegelianum и Tribonema depauperatum.

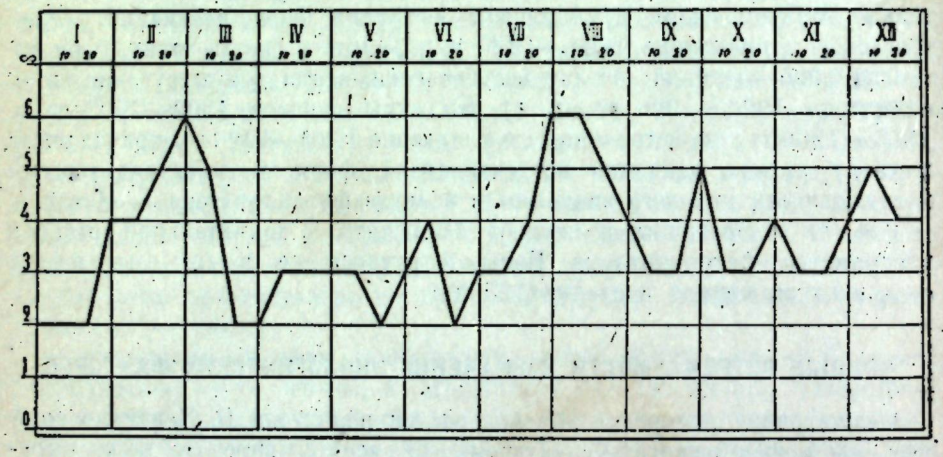


Рис. 1. Кривая встречаемости Coelosphaerium Naegelianum Ung. (Б. Невка 1924 г.).

Кривая Aphanizomenon flos aquae не вполне типична; водоросль эта обнаруживает тенденцию к выпадению из планктона весной. Еще менее типична кривая Oscillatoria ingrica, дающей в начале года сильно прерывистое развитие; водоросль эта была обнаружена в планктоне в 1923—1925 гг. и в 1926 г. выпала совершенно. Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata встречается круглый год, но отличается очень прерывистой кривой и тенденцией к выпадению из планктона во второй половине зимы и весной.

Виды годичного цикла могут давать несколько maximum'ов в развитии своей кривой; установить зависимость этих maximum'ов от влияния внешних факторов в настоящее время не представляется возможным. У перечисленных выше видов maximum'ы кривых наблюдались в разные годы в следующие сроки:

Aphanizomenon flos aquae:[1]

1923 г. —
1924 г. 10—20/VIII (4), t° воды 17°—17,2°; 20/X—1/XI (4), t° воды 6,4°—6°; 1/XII (4), t° воды 2,8°.
1925 г. 1/I (4), t° воды 0°.
1926 г. 20/XII (5), t° воды 0°.

Coelosphaerium Naegelianum:

1923 г. Осенний maximum: 20/IX—1/X (6), t° воды 11,2°—10,3°.
1924 г. 1/III (6), t° воды 0°; 1—10/VIII (6), t° воды 19°—17,9°.
1925 г. 1—10/II (5), t° воды 0°; 20/VII (6), t° воды 19,9°; 20/IX—1/X (5), t° воды 9,4°—10,7°.
1926 г. 1—10/IX (∾), t° воды 14,8°—12,4°; 1/I 1927 г. (5), t° воды 0°.

Oscillatoria ingrica:

1923 г. 20/IX (5), t° воды 11,3°.
1924 г. 1/X (5), t° воды 9,7°.
1925 г. 10/VII (4), t° воды 18,8°; 10/VIII—10/IX (4), t° воды 17,6°—13,2°.
1926 г. —

Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata:

1923 г. 20/IX (5), t° воды 11,3°.
1924 г. —
1925 г. 20/I (4), t° воды 0°; 10/VI (4), t° воды 12,3°.
1926 г. —

Tribonema depauperatum:

1923 г. —
1924 г. —
1925 г. 1/II (5), t° воды 0°; 10—20/VII (5), t° воды 18,8°—19,9°.
1926 г. —

2. Виды цикла летнего.

Сюда я отношу водоросли, благоприятным временем для развития которых в типичных случаях является лето, июнь—август. Впрочем, у некоторых видов пределы сплошного развития кривой могут быть шире указанных, в других случаях наблюдаются сдвиги кривой как в сторону весны, так и осени.

---

[1] Цифры в скобках означают частоту встречаемости в препаратах по шкале С. Вислоуха. Черта — обозначает отсутствие резко выраженных maximum'ов.

Виды летнего цикла дают обычно один maximum развития, который в разные годы падал на следующие сроки:

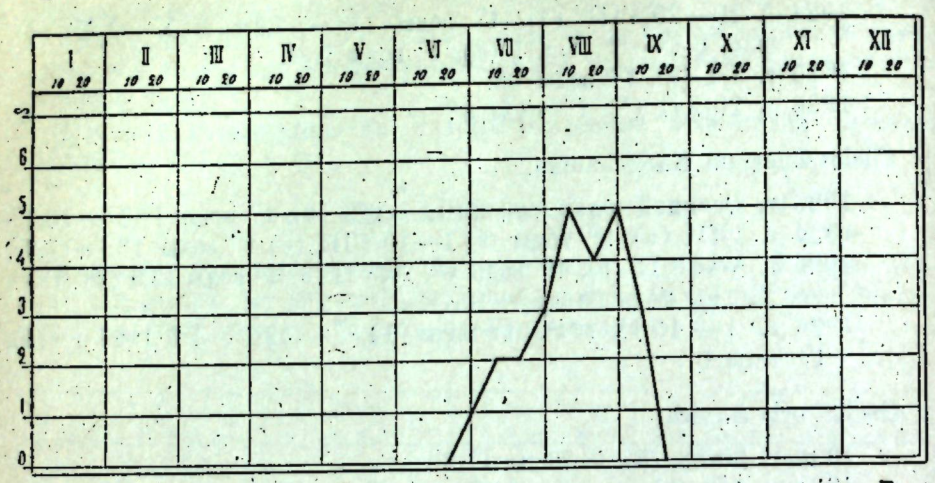


Рис. 2. Кривая встречаемости Ceratium hirundinella O. F. M. (Б. Невка, 1926 г.).

Ceratium hirundinella:

1923 г. —
1924 г. 20/VIII—1/IX (6), t° воды 18,2°—13°.
1925 г. 10/VIII (6), t° воды 17,6°.
1926 г. 10/VIII (5), t° воды 15,4° и 1/IX (5), t° воды 14,8°.

Cosmarium abbreviatum v. planctonicum:

1923 г. —
1924 г. 10/VIII (4), t° воды 13,7°.
1925 г. —
1926 г. —

Dinobryon cylindricum v. palustre:

1923 г. —
1924 г. 10/VIII (5), t° воды 17,9°.
1925 г. —
1926 г. отсутствовал.

Spondylosium planum:

1923—1926 гг. —

Staurastrum jaculiferum f. triradiata:

1923—1926 гг. —

Uroglenopsis americana:

1923 г. 10/X (4), t° воды 8,9°.
1924 г. 20/VII (5), t° воды 17,2°.
1925 г. —
1926 г. 1/VII (6), t° воды 17,8°.

3. Виды цикла летне-осеннего.

Начавшееся летом (июнь—июль) развитие видов этой группы продолжается осенью, захватывая нередко позднюю осень (ноябрь) и начало

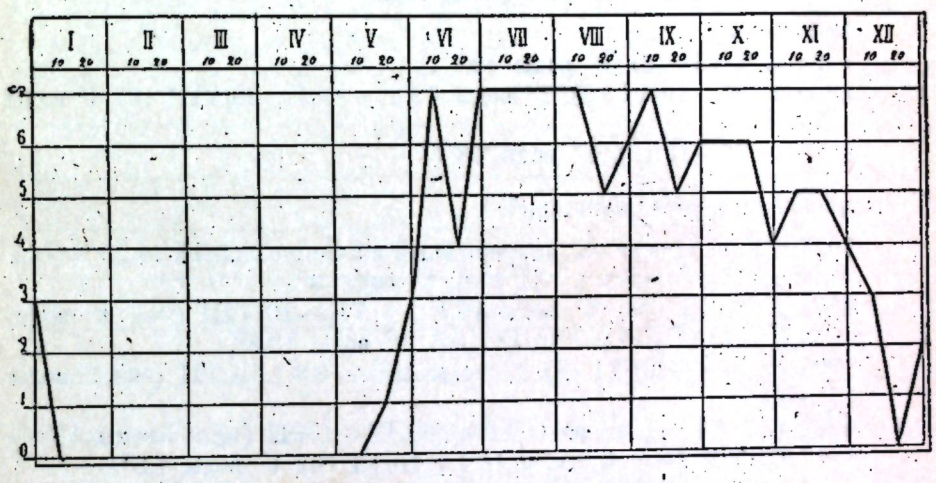


Рис. 3. Кривая встречаемости Pseudosphaerocystis planctonica Woronich. (Б. Невка, 1924 г.).

зимы (декабрь). Сюда относятся всего 5 видов. Количество maximum'ов в развитии кривых водорослей этой группы неопределенно, от 1 до 4, в некоторые годы кривые не обнаруживают резких колебаний. Рассмотрим maximum'ы отдельных видов.

Anabaena Lemmermannii:

1923 г. —
1924 г. 1—10/VIII (4), t° воды 19°—17,9°.
1925 г. —
1926 г. 20/VII—1/VIII (4), t° воды 18,8°—16,4°.

Coelosphaerium Kützingianum:

1923 г. —
1924 г. 20/IX (5), t° воды 10,6°.

1925 г. 20/VII (6), t° воды 19,9°; 10/VIII (6), t° воды 17,6°; 1/X (6), t° воды 10,8°; 20/X (6), t° воды 2,8°.
1926 г. 1—10/IX (6), t° воды 14,8°—12,4°.

Dinobryon divergens:

1923 г. —
1924 г. 20/VI—10/VII (♀), t° воды 12,8°—13,7°; 20/VIII (♀), t° воды 18,2°; 10—20/X (4), t° воды 7,6°—6,4°.
1925 г. 1/VI (5), t° воды 10,9°; 10/VIII (6), t° воды 17,6°.
1926 г. 1/VII (4), t° воды 17,8°; 1/VIII (4), t° воды 16,6°.

Dinobryon stipitatum subsp. eustipitatum:

1923 г. —
1924 г. 1/VII (6), t° воды 12,7°.
1925 г. 10—20/VI (6), t° воды 12,3°—13,6°; 20/VIII (6), t° воды 17,2°.
1926 г. 20/VII (6), t° воды 18,7°.

Pseudosphaerocystis planctonica:

1923 г. Конец развития; непрерывный maximum с 20/IX до 20/X (♀), t° воды 11,3°—6,9°; 20/XI (♀), t° воды 3°.
1924 г. 10/VI (♀), t° воды 10,1°; 1/VII—10/VIII (♀), t° воды 12,7°—19,1°—17,9°; 10/IX (♀), t° воды 13,8°.
1925 г. 10/V—20/VI (6), t° воды 10°—13,6°; 10/VII (♀), t° воды 18,8°.
1926 г. 1/VI (5), t° воды 11,6°; 20/VI—1/VII (6), t° воды 13°—17,8°; 1/X (♀), t° воды 10,1°; 10/XI (6), t° воды 1,8°.

4. Виды цикла осеннего.

Благоприятным временем для развития форм этой группы является осень (сентябрь—ноябрь), хотя иногда некоторые виды осенней группы входят в планктон еще во второй половине лета. Обычно дают один maximum (реже 2); некоторые виды с короткими или прерывистыми кривыми maximum'а не имеют. 14 видов, перечень которых с указанием времени maximum'а развития даем ниже:

Anabaena Bolochonceviana:

1923 г. отсутствует.
1924—1925 гг. —
1926 г. 10/VIII (5), t° воды 15,4°.

Anabaena Bolochoncevii:

1923 г. —
1924 г. 10/IX (6), t° воды 13,8°.

1925 г. 20/VIII—1/IX (4), t° воды 17,2°—15,7°; 20/IX (4), t° воды 9,4°.
1926 г. 10/VIII (6), t° воды 15,4°.

Anabaena ellipsoides:

1923 г. отсутствует.
1924 г. 10—20/IX (4), t° воды 13,8°—10,6°.
1925 г. 20/VIII (5), t° воды 17,2°.
1926 г. 10/IX (6), t° воды 12,4°.

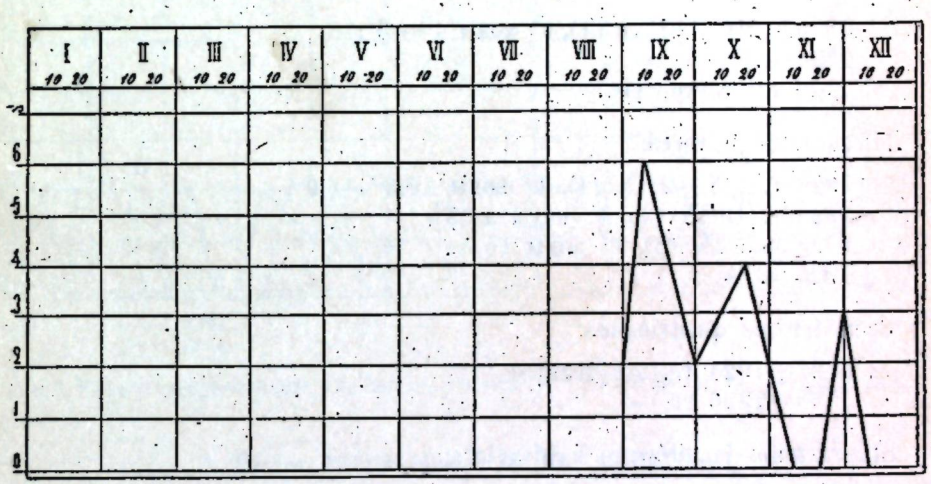


Рис. 4. Кривая встречаемости Anabaena Bolochoncevii Woronich. (Б. Невка, 1924 г.).

Closterium Kützingii:

1923—1924 гг. —
1925—1926 гг. отсутствует.

Dinobryon protuberans:

1923 г. 20/IX (5), t° воды 11.3 .
1924 г. 1/IX (♀), t° воды 13°.
1925—1926 гг. —

Endorina elegans:

1923 г. —
1924 г. 1/XI (4), t° воды 6°.
1925 г. —
1926 г. отсутствует.

Kirchneriella lunaris:

1923—1926 гг.—

Microcystis holsatica:

1923 г. —
1924 г. 10/VIII (5), t° воды 17,9°.
1925 г. 20/X (4), t° воды 2,8°.
1926 г. —

Microcystis ichtyoblabe:

1923 г. 10—20/XI (4), t° воды 4°—3°.
1924—1925 гг. —
1926 г. отсутствует.

Microcystis pulverea:

1923 г. 1/X—20/X (4), t° воды 10,3°—6,9°.
1924 г. 10/IX (4), t° воды 13,8°.
1925 г. 1/IX (5), t° воды 15,7°.
1926 г. —

Scenedesmus quadricauda:

1923—1924 гг. отсутствует.
1925—1926 гг. —

Staurastrum jaculiferum f. biradiata:

1923 г. 1/XI (4), t° воды 3,6°.
1924 г. —
1925—1926 гг. отсутствует.

Staurastrum paradoxum:

1923—1926 гг.—

Staurastrum pseudopelagicum:

1923—1925 гг.—
1926 г. отсутствует.

5. Виды цикла зимнего.

Виды зимнего цикла характеризуются развитием в течение зимы (декабрь—февраль), захватывают однако отдельными появлениями позднюю осень и весну. Длительные кривые редки; обычно развитие прерывистое и выражается более или менее частыми одиночными появлениями того или иного вида в течение указанного периода времени; резко выраженных maximum'ов не имеется. В невском планктоне эта группа пред-

ставлена 2 видами: Closterium pronum и Protococcus viridis. Появление последнего обычно связано с присутствием в зимнем планктоне Невы волокон древесины, к которым нередко оказываются прикрепленными колонии P. viridis.

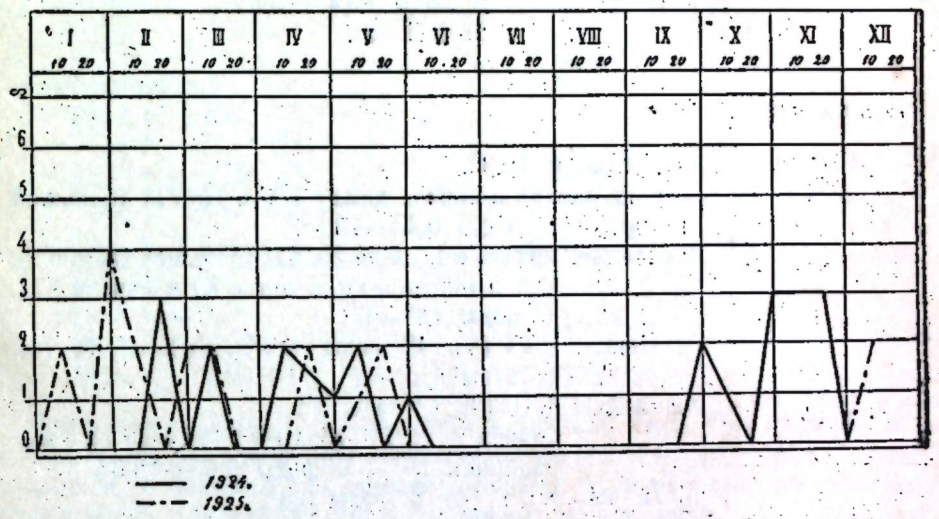


Рис. 5. Кривая встречаемости Closterium pronum Breb. (Б. Невка, 1924 — 1925 гг.).

6. Виды, встречающиеся нерегулярно.

В этой группе я объединяю виды, для которых в настоящее время является затруднительным установить наиболее благоприятные их развитию периоды года. Возможно, что перечисленные ниже виды найдут в дальнейшем место в других сезонных группах невского планктона.

Два вида, Mallomonas Bolochoncevii и Synura uvella, повидимому, предпочитают для своего развития весенний и осенний периоды года, соответственно образуя две кривые, из которых одна, впрочем, может выпасть. На рассмотрении кривых этих двух организмов я считаю необходимым остановиться подробнее.

Mallomonas Bolochoncevii:

1923 г. Кривая с 20/IX до 10/XII (большей частью 4), t° воды 11,3°—0,4°.
1924 г. 1-е появление: 1/III (2), t° воды 0°.
2-е „ кривая с 10/IV до 1/VI (большей частью 1), t° воды 0°—8,9°.
3-е—5-е „ 10/VII (1); 20/VII (1); 10/IX (2).
6-е „ кривая с 1/X по 10/XI (большей частью 3), t° воды 9,7°—2,8°.

Maximum: 1/VI (4), t° воды 8,9° и 10/X (4), t° воды 7,6°.
1925 г. 3 появления: 1/IV (2); 1/VIII (1); 1/IX (1).
1926 г. 1-е и 2-е появления: 10/V (2); 20/VIII (3).
3-е » кривая с 10/IX до 1/XI (не выше 2), t° воды 12,4°—0,4°.
4-е » 20/XII (2).

Synura uvella:

1923 г. 1/X (1), t° воды 10,3°.
1924 г. 1-е—4-е появления в период между 1/V и 10/VII (большей частью, 2), t° воды 0,4°—13,6°.
5-е появление: кривая с 1/IX до 20/XII (большей частью 2), с 2 выпадениями в конце XI и начале XII, t° воды 13°—0°.
Maximum: 1/VI (4), t° воды 8,9°; 20/X—1/XI (4), t° воды 6,4°—6°.
1925 г. 1-е появление: 1/II (2), t° воды 0°.
2-е » кривая с 20/IV до 10/VI (от 4 до 1), с выпадением 10/V, t° воды 3,6°—12,3°.
Maximum: 20/IV (4), t° воды 3,6°.
1926 г. 4/V (2), t° воды 0,8°.

К группе видов с циклами нерегулярного типа я отношу: Ankistrodesmus falcatus, Dictyosphaerium Ehrenbergianum, D. pulchellum, Lyngbya endophytica, Mallomonas Bolochoncevii, Oscillatoria Mougeotii, Pediastrum duplex v. subgranulatum и v. clathratum, Staurastrum cuspidatum v. maximum, St. lunatum v. planctonicum, St. tosnense f. triradiata, Synechococcus endobioticus, Synura uvella.

Среди видов, попадавшихся в планктоне большею частью одиночными экземплярами, но встречавшихся ежегодно во все время исследования, можно отметить некоторые, отличавшиеся большею или меньшею периодичностью, появление которых в планктоне наблюдалось преимущественно в поздне-летнее, осеннее, а иногда и в зимнее время. Сюда относятся (римские цифры означают месяцы):

Tetrasporales sp.

1923 г.—X, XI.
1924 г.—X.
1925 г.—VII, IX.
1926 г.—VIII, IX.

Closterium pronum v. brevius f. sigmoidea.

1923 г.—XI, XII.
1924 г.—XI.
1925 г.—V, X.
1926 г.—X, XII.

Botryococcus Braunii.

1924 г.—IX, X.
1925 г.—VII.
1926 г.—VIII.

Coelastrum microporum.

1923 г.—X, XI.
1924 г.—VIII, X.
1925 г.—VII, VIII, XI.
1926 г.—VII, IX—XI.

Oedogonium sp.

1923 г.—XI.
1924 г.—II, VIII, X.
1925 г.—VIII, IX.
1926 г.—IX, X.

Pediastrum Boryanum v. genuinum.

1923 г.—XII.
1924 г.—IX.
1925 г.—VII, IX, X.
1926 г.—II, VI.

Oscillatoria limosa.

1923 г.—XI.
1924 г.—X.
1925 г.—VIII.
1926 г.—VII, VIII.

Pediastrum duplex v. genuinum.

1923 г.—X—XII.
1924 г.—VIII.
1925 г.—VII, X.
1926 г.—X.

Виды, встречавшиеся в планктоне в течение двух, большею частью смежных лет обычно в очень незначительных количествах, также обнаруживали в большей или меньшей степени периодичность, приуроченную к осени или началу зимы, иногда—к ранней весне.

Chroococcus limneticus.

1925 г.—IX, X.
1926 г.—X.

Pediastrum angulosum v. araneosum.

1924 г.—II, XI.
1925 г.—III.

Cryptomonas erosa.

1924 г.—X, XI.
1925 г.—IV, XI.

Pediastrum duplex v. reticulatum.

1924 г.—XI.
1925 г.—IX, X.

Gloeotila planctonica.

1924 г.—X.
1925 г.—IX, X.

Pediastrum tetras v. excisum.

1923 г.—XII.
1924 г.—IX.

Lyngbya aestuarii.

1923 г.—XI.
1925 г.—XI.

Staurastrum megacanthum v. scoticum.

1923 г.—X.
1924 г.—VII.

Mougeotia sp.

1924 г.—X, XI.
1925 г.—VIII, IX.

Staurastrum tosnense f. biradiata.

1923 г.—X, XI.
1926 г.—XI.

Водоросли, встречавшиеся в планктоне в течение одного какого-либо года за все время исследования, в редких случаях имели более или менее длительное развитие; к числу таких можно отнести лишь 3 вида:

Xanthidium antilopaeum.

1923 г. С 20/IX по 1/XII, не выше 3.

Quadrigula closterioides.

1925 г. 21/VIII (2), 1/IX (4), 1/X (1).

Aphanocapsa Grevillei.

1926 г. 10/VII (2), 20/VII (2), 13/IX (2).

Прочие виды планктона обычно встречались 1—2 раза, и нахождение их было большею частью приурочено к позднему лету или к осени:

1923 г.

Stylopyxis mucicola (X, XII), Chlorangium mucicola (X), Dinobryon divergens v. pediforme (VIII), Coelastrum reticulatum (X), Closterium pronum v. brevius (XI), Cosmarium Botrytis (XI), Staurastrum hirsutum (XI), Stigonema ocellatum (XI).

1924 г.

Colacium vesiculosum (IX), Mallomonas acaroides (V), Pediastrum duplex v. genuinum f. convergens (IX), v. subintegrum (IX), Pediastrum muticum (VIII), Oocystis sp. (VIII), Scenedesmus arcuatus (VIII), Staurastrum curvatum (X), Microcystis parasitica (IX), Coelosphaerium dubium (IX), Merismopedia glauca (VIII), M. elegans (II и VII), Anabaena Scheremetievi, v. recta f. ovalispora (VIII, IX).

1925 г.

Dinobryon sociale (VII), Cryptomonas compressa (IX), Pediastrum integrum (VI), Oocystis Borgei (VIII), Gonatozygon monotaenium (IX), Closterium pronum f. plurilocellata (II), Cosmarium Turpinii (VIII), Cosmarium sp. I (VIII), Cosmarium sp. II (VIII), Oscillatoria sp. (VII).

1926 г.

Peridinium sp. (VIII), Stylosphaeridium stipitatum (X), Tribonema bombycinum (VI).

Сравним некоторые кривые водорослей в год моих исследований с данными Е. Болохонцева за 1906 г. В виду того, что 1906 г. отличался как мягкостью зимы (1905—1906 гг.), так и вообще заметными положительными отклонениями от средних месячных t° в течение всего года,[1] я остановлюсь на сравнении данных Е. Болохонцева

[1] По справке Главной физической обсерватории (таблица отклонений от многолетней средней t° воздуха с 1876 г.).

с кривыми 1925 г., наиболее близкого по своим метеорологическим особенностям к 1906 г.

Для сравнения я пользуюсь характеристиками видов, данными Е. Болохонцевым в систематическом списке его работы о Ладожском озере и частью приложенными к этой работе кривыми развития некоторых видов. Этот материал определяет состав сравниваемых видов.

Dinobryon divergens дает очень сходные кривые с 2 maximum'ами.

Ceratium hirundinella встречалась Е. Болохонцеву с конца мая до конца августа без всякой правильности, то одиночно, то (для v. obesa Zach.) в небольших количествах. В 1925 г. этот вид образует резко выраженную летнюю кривую с 20/VI по 10/IX, с ясным maximum'ом 10/VIII.

Eudoria elegans отмечена для истоков Невы, как форма годичная, встречавшаяся почти постоянно, но одиночными экземплярами. В течение 1925 г. найдена мною всего 4 раза, с марта по сентябрь, всегда одиночно.

Pseudosphaerocystis planctonica. Кривая 1906 г. вполне совпадает с данными 1925 г., вплоть до небольшого minimum'а в июне, но отличается ранним началом развития (одиночные экземпляры), которое падает в 1906 г. на середину февраля.

Closterium pronum (в разновидности v. protuberans Boloch.) показан для истоков Невы для зимних и весенних месяцев в каждой пробе в немногих экземплярах, что вполне совпадает с моими данными.

Cosmarium abbreviatum v. planctonicum (у Е. Болохонцева C. subtumidum v. Klebsii). Сходная характеристика, отмечающая отсутствие вида зимой и нахождение его в прочее время почти во всех пробах в немногих экземплярах.

Staurastrum lunatum v. planctonicum встречалась Е. Болохонцеву зимой и весной частью одиночно, реже—в немногих экземплярах, летом чаще, образуя maximum в половине августа. Одна из самых частых форм десмидиевых в Ладожском озере. В 1925 г. непрерывно встречалась с 20/III до 1/XI в очень небольшом количестве экземпляров с некоторым подъемом в сентябре и октябре (до 3) и maximum'ом (4) — 1/IV.

Staurastrum paradoxum, по Е. Болохонцеву, встречается круглый год, летом—в больших количествах, с maximum'ом в августе. В 1925 г. был обнаружен всего 5 раз в течение года.

Botryococcus Braunii развивался в 1906 г. в Шлиссельбургской губе и в Неве в течение круглого года, зимой и весной в незначительном, летом и осенью—в небольшом количестве. В 1925 г. отсутствовал.

Tribonema depauperatum. Сходство кривых: развитие в течение круглого года с понижением зимой; в ходе кривых во время вегетационного периода наблюдаются различия.

Coelosphaerium Naegelianum у Е. Болохонцева — преобладающая форма из синезеленых, держится круглый год, как в 1925 г, но характер кривых различен.

Coelosphaerium Kützingianum показан Е. Болохонцевым с мая до декабря в небольшом количестве или немногими экземплярами,

в 1925 г. развивался круглый год, достигая в июле—октябре очень больших количеств.

Anabaena Bolochoncevii (у Е. Болохонцева: Anabaena spiroides Klebh. v. maxima Boloch.) попадалась в 1906 г. с начала мая одиночно, постепенно нарастая в количестве и давая с конца июня до середины июля первый maximum, а с начала августа до начала сентября—второй maximum, после чего шло постепенное снижение и исчезновение из планктона к концу вегетационного периода. В 1925 г. водоросль дала быстрое развитие с 10/VII до 1/X с небольшими maximum'ами в конце августа и конце сентября.

Aphanizomenon flos aquae встречался в 1906 г. круглый год, как и в 1925 г., но ход кривых различен.

Oscillatoria Mougeotii (у Е. Болохонцева Oscillatoria rubescens DC) наблюдалась в 1906 г. круглый год, в июне—августе—в немногих экземплярах, в остальное время—одиночно. В 1925 г. водоросль дала всего 7 появлений в планктоне в разное время, а в период июнь—август выпала вовсе.

Oscillatoria ingrica (у Е. Болохонцева—Oscillatoria Agardhii Gom.) дала в 1906 г. кривую, в общем сходную с кривой 1925 г.

Приведенные сравнения показывают частью сходство, частью различия в кривых развития водорослей 1906 и 1925 гг.

Необходимо, однако, отметить, что основные формы невского планктона: Coelosphaerium Naegelianum, Tribonema depauperatum, Aphanizomenon flos aquae, Pseudosphaerocystis planctonica, Dinobryon divergens, Oscillatoria ingrica обнаруживают значительное сходство, а временами и почти полное совпадение кривых. Замечательно, что такое же совпадение мы находим и у Closterium pronum, отличающейся своей зимней кривой развития, и для Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, характерной почти постоянным присутствием своим в незначительных количествах в течение вегетационного периода.

Отмеченные различия должны быть отнесены прежде всего к различию мест, где были произведены наблюдения, различию методики и различию в метеорологических условиях. Судя по таблице 1 в работе Е. Болохонцева о Ладожском озере, подъем t° воды в 1906 г. после зимнего покоя, начался еще в феврале, достигнув к 20/IV + 6° C, а к 29/VI maximum'а почти в + 19° C. Ранний весенний подъем, по всей вероятности, обусловил собою сдвиг начала развития Pseudosphaerocystis planctonica в сторону февраля, а также, возможно, и другие уклонения в ходе кривых различных организмов.

Что сравнительно небольшие изменения в годичном ходе t° воды вызывают различия в характере кривых водорослей невского планктона, следует уже и из моих исследований, как это видно в данном мною выше описании картины развития планктона Б. Невки в годы моей работы. Попытаемся вкратце резюмировать особенности в развитии планктона отдельных годов в период моих исследований.

1924 г.

1) В течение трех зимних месяцев (январь—март) наблюдается почти полное угасание жизни планктона. Преобладают Coelosphaerium Naegelianum и Tribonema depauperatum, сопровождаемые Closterium pronum.

2) Ранне-весеннее оживление наблюдается с 10/IV (t° воды 0°); оно выражается в увеличении числа видов в пробах планктона. Этот период продолжается до 1/VI. Те же преобладающие формы. Начало развития Oscillatoria Mougeotii, Aphanizomenon flos aquae, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum; первые проблески Synura uvella, первое длительное небольшое развитие Mallomonas Bolochoncevii.

3) Ранне-летний период с 1/VI (t° воды 8,9°) до 10/VII (t° воды 13,7°). Исчезновение Closterium pronum, продолжение развития отмеченных форм весеннего периода. Вступление в планктон Pseudosphaerocystis planctonica, Dinobryon divergens, Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum; увеличение числа спорадически встречающихся видов.

4) Летнее оживление с 10/VII (t° воды 13,7°) до 1/IX (t° воды 13°). На фоне годичных и доминирующих в вегетационный период водорослей входят в состав планктона все новые и новые виды, увеличивая пестроту его. Наиболее значительны: Ceratium hirundinella, Urogl-nopsis americana, Dinobryon protuberans, Dinobryon cylindricum v. palustre, Coelosphaerium Kützingianum, Oscillatoria ingrica, Anabaena Lemmermannii, Dictyosphaerium Ehrenbergianum и отчасти Dictyosphaerium pulchellum, Staurastrum lunatum v. planctonicum.

5) Осеннее оживление планктона к 1/IX (t° воды 13°). Новое вступление Synura uvella, появление Anabaena Bolochoncevii, Anabaena ellipsoides; второе непрерывное развитие Mallomonas Bolochoncevii, значительное увеличение числа спорадически встречающихся видов, с 1/X появление Closterium pronum.

6) Начало зимнего периода, с 10/XI (t° воды 2,8°), характеризуется постепенным снижением числа видов, количество которых резко падает к 20/XII. Увеличение Closterium pronum.

Если условно принять первый год исследования за норму, с которой мы станем сравнивать последующие годы, будем иметь следующее:

1925 г.

1) Значительное увеличение, в сравнении с 1924 г., количества видов в пробах зимнего периода (январь—март). Преобладают: Coelosphaerium Naegelianum, затем—Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Kützingianum; менее численны Aphanizomenon flos aquae, Closterium pronum.

2) Ранне-весеннее оживление планктона наблюдалось на 10 дней раньше, а именно к 1/IV (t° воды 0°), и продолжалось до 10/V (t° воды 10°), т.-е. закончилось на 20 дней ранее 1924 г. Closterium и Aphanizomenon становятся случайными. Некоторое увеличение числа видов в пробах; Cosmarium abbreviatum v. planctonicum и Oscillatoria Mougeotii отсутствуют.

3) Ранне-летний период с 10/V (t° воды 10°) до 10/VII (t° воды 18,8°). На фоне Tribonema depauperatum появляются Pseudosphaerocystis, Dinobryon divergens, Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum, Oscillatoria ingrica. Меньшее значение имеют Synura uvella, Dictyosphaerium pulchellum. С 10/VI появляются Uroglenopsis americana и Aphanizomenon. Спорадически встречаются Dinobryon cylindricum v. palustre, Closterium pronum, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum.

4) Летнее оживление, с 10/VII (t° воды 18,8°) до 10/VIII (t° воды 17,6°), сравнительно незначительное. Цикл Ceratium hirundinella, в августе—Anabaena Bolochoncevii.

5) Осенний период с 10/VIII (t° воды 17,6°) до 10/IX (t° воды 13,2°). Заметное повышение количеств видов в пробах. Развитие Anabaena Bolochoncevii, A. Bolochonceviana, A. ellipsoides. В сентябре начало непрерывного развития Staurastrum lunatum v. planctonicum.

6) Постепенный переход к зиме с 20/IX (t° воды 9,4°). Появление Closterium pronum.

Из видов, имевших в предыдущем году некоторое значение в планктоне, становятся спорадическими Anabaena Lemmermannii, Dictyosphaerium Ehrenbergii и почти выпадают Mallomonas Bolochoncevii и Dinobryon protuberans. Наряду с этим в 1925 г. наблюдается появление в планктоне ряда (15) новых форм, встречавшихся также спорадически, за исключением Protococcus viridis, игравшего некоторую роль с конца осени до начала весны.

1926 г.

1). Зимний период планктона характеризуется крайней бедностью видов в пробах. Наиболее выносливы: Coelosphaerium Naegelianum и, несколько менее, Tribonema depauperatum. Closterium pronum почти выпал.

2) Сдвиг ранне-весеннего периода к 10/V (t° воды 0,4°) и окончание его к 1/VI (t° воды 11,6°). Некоторое увеличение количества видов в пробах. Возобновление непрерывного развития Coelosphaerium Naegelianum.

3) Ранне-летний период с 1/VI (t° воды 11,6°) по 20/VI (t° воды 13°). Появление Pseudosphaerocystis, Dinobroyn divergens, Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum.

4) Слабое летнее оживление планктона с 20/VI (t° воды 13°) по 10/IX (t° воды 14,8°). Развитие Uroglenopsis americana, начало непрерывного развития Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Kützingianum, Aphanizomenon flos aquae, Anabaena Lemmermannii, Ceratium hirundinella; с августа — Anabaena Bolochoncevii, A. Bolochonceviana, A. ellipsoides. Увеличение спорадических форм.

5) Осень с 10/IX (t° воды 14,8°) до 2/XI (t° воды 0,4°). Увеличение количества случайных форм, усиление развития Staurastrum lunatum v. planctonicum. Развитие Mallomonas Bolochoncevii, короткое появление Dictyosphaerium pulchellum, прерывистое развитие Dictyosphaerium Ehrenbergianum; спорадически встречается Cosmarium abbreviatum v. planctonicum, очень редок Closterium pronum.

6) Начало зимы, 2/XI (t° воды 0,4°), характеризуется постепенным уменьшением числа видов в пробе. Остаются Mallomonas Bolochoncevii, Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Naegelianum, Aphanizomenon flos aquae.

Особенностью развития водорослей в 1926 г. является образование большинством их прерывистых кривых; из видов, новых для невского планктона, в 1926 г. появилось всего 5. Oscillatoria ingrica и Dinobryon cylindricum v. palustre, игравшие заметную роль в предыдущих годах, выпали вовсе, Dinobryon protuberans и Synura uvella были отмечены всего по 1 разу за весь год, Oscillatoria Mougeotii обнаружила очень слабое развитие.

Таким образом изучение кривых развития отдельных видов водорослей невского планктона показывает, что у различных видов могут быть и различные кривые, независимо от систематической группы, к которой принадлежат эти виды. В различные годы наблюдений характер кривых может претерпевать известные изменения, при чем у видов одной и той же систематической группы эти изменения могут выражаться также различно. Эти наблюдения, совпадая с данными, полученными при изучении планктона диатомовых В. Порецким,[1] еще раз дают подтверждение положению Е. Болохонцева: „Только изучение кривой жизни каждого организма в отдельности дает полную картину жизни всей массы планктона".[2]

Разлагая массу планктона на кривые отдельных видов, его составляющих, и изображая их графически, мы можем получить наглядное представление о ходе развития планктона в целом и отдельных элементов его. Пример такого изображения „фенологического спектра" фитопланктона представляет таблица (приложение IV).

Несмотря на отмеченные выше различия годов, основной строй жизни фитопланктона р. Б. Невки за все время исследования остается тем же самым. Однако, выпадение в тот или иной год некоторых видов, количественные изменения их в различные годы, сдвиги и перемещения среди вегетационного периода создают чрезвычайно пеструю картину, отдельные моменты которой в настоящее время не представляется возможным связать с влиянием каких-либо внешних факторов. Из тех условий среды и метеорологических влияний, которые мы имеем возможность учесть, единственно температуре можно отвести серьезное значение в ходе развития фитопланктона, но и то до известных пределов. Как известно, и Е. Болохонцев считал t° основной причиной колебаний в жизни фитопланктона по годам.[3]

Резче всего проявляется этот фактор в период весеннего возобновления жизни в реке. Сравнивая ход кривой средней месячной t° воды в р. Неве с ходом развития фитопланктона, мы видим, что теплая зима

---

[1] Порецкий, В.—Следующая статья в настоящем томе.
[2] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 200.
[3] Болохонцев, Е.—l. c., стр. 231.

1924—1925 гг. и ранняя весна 1925 г. повлекли за собой сравнительно высокое содержание видов водорослей в зимних пробах, а также сдвиг ранне-весеннего и ранне-летнего оживления в планктоне в сторону начала года. С другой стороны, суровая зима 1925—1926 гг. и поздняя весна 1926 г. отличались почти полным замиранием жизни в планктоне и значительным запозданием наступления ранне-весеннего периода, обусловив прерывистость и количественное понижение развития большей части планктонных водорослей, не исключая господствующих форм, и появление сравнительно незначительного количества (5) новых для фитопланктона случайных видов водорослей.

Что касается смещений в дальнейшем течении вегетационного периода, то в настоящее время было бы затруднительным высказать по этому поводу какие-либо соображения. Никаких соотношений между количеством осадков, а также высотой уровня воды, кстати сказать, в условиях Невы не имеющих причинной связи друг с другом, и увеличением массы фитопланктона не наблюдалось.

Можно думать, впрочем, что и в течение вегетационного периода одним из существенных факторов, регулирующих жизнь планктона, является t° воды. Для форм, вегетирующих круглый год, это значение проявляется не так закономерно. Важнейшие виды годичного цикла, каковыми являются Coelosphaerium Naegelianum, Tribonema depauperatum, Aphanizomenon flos aque, Oscillatoria ingrica и отчасти Coelosphaerium Kützingianum способны развиваться в широких пределах колебания t°, от 0° до + 19,9°; из них Coelosphaerium Kützingianum дает maximum и в +2,8° и в +19,9°, а Coelosphaerium Naegelianum как в +19,9°, так и при 0°, но все же все эти виды обнаруживают лучшее развитие в летние и отчасти осенние месяцы. Для Coelosphaerium Naegelianum это было отмечено еще Е. Болохонцевым.[1]

Резче сказывается значение t° на формах сезонных, вступление которых, по крайней мере, некоторых, повидимому, связано с определенной степенью нагрева воды. При этом для одних видов пределы температурных условий могут быть шире, чем для других. Так, для вступления в планктон после зимнего покоя Cosmarium abbreviatum v. planctonicum необходима t° от 0,2° до 10°; начало развития Dictyosphaerium pulchellum наблюдалось при температурах от 3,2° до 10°, Dinobryon divergens и D. stipitatum subsp. eustipitatum появляются в планктоне при 8,9°—11,6°; Pseudosphaerocystis обычно приурочен к 10°—11,6°, а Uroglenopsis americana—к 13°—13,7°. Сплошное развитие Anabaena Lemmermannii требует начальной t° в 12,3°—17,2°, тогда как Ceratium hirundinella за все три года наблюдений не появлялась ранее 17,8°—19,9°.

Требуя определенного minimum'a t° для начала своего непрерывного (более или менее) развития, все эти виды в дальнейшем, пройдя июльский-августовский maximum t° невской воды, способны затем в большинстве случаев хорошо развиваться при значительно низких температурах. При этом выпадение водоросли из планктона обычно не связано с определенной величиной t°. Так, Dinobryon divergens заканчивает свое развитие в Б. Невке при t° от 2,6° до 14,8°, Dinobryon stipitatum subsp. eustipitatum—от 1,8° до 15,7°, Uroglenopsis americana — от 7,6° до 17,3°. Более определенные температурные границы обнаруживает Ceratium hirundinella, который заканчивает свое развитие при 12,4°—13,8°.

Общей чертой всех перечисленных только что летних и летне-осенних форм планктона является образование maximum'a при t°, превышающей t° вступления их в планктон. Таковы maximum'ы:

Cosmarium abbreviatum v. planctonicum	13,7°
Dinobryon divergens	10,9° — 18°
Dinobryon stipitatum subsp. eustipitatun	12,7° — 18,7°
Dictyosphaerium pulchellum	8,9° — 15,7°
Pseudosphaerocystis planctonica	10,1° — 19,1°
Uroglenopsis americana	17,2° — 17,8°

Исключение составляет Ceratium hirundinella, t° maximum'a которого ниже температуры вступления и колеблется в пределах 13°—18,2° чем этот вид приближается к осенним формам планктона.

Наиболее типичными осенними формами невского планктона являются Anabaena Bolochonceviana, A. ellipsoides и A. Bolochoncevii. Первая вступает в планктон при t° воды в 17,2°—17,9° и дает maximum при 15,4°, Anabaena ellipsoides при 13,8°—17,4°, с maximum'ом между 10,6° и 17°; и Anabaena Bolochoncevii—при 13° — 20,6°, с maximum'ом при 13,8°—17°.[1] Эти виды, выпадая из планктона обычно между 5° и 12,4° очевидно требуют для своего развития сравнительно высокой t°, образуя однако maximum при t° ниже вступительной.

Из этих, пока немногих, примеров мы видим очень разнообразные и подчас своеобразные отношения невских водорослей к термическим условиям. Выяснить эти отношения для прочих форм и установить термическую группировку видов невского фитопланктона могут, конечно, лишь дальнейшие периодические наблюдения.

Рассматривая количественные колебания планктонных водорослей во времени, Е. Болохонцев[2] отмечал, что формы, optimum развития которых находится при сравнительно низких температурах, имеют в годовом цикле своей жизни два maximum'а: один больший—весной во время общего поднятия t°, другой меньший—осенью, когда ход t° обнаруживает обратное течение; с другой стороны, формы, развивающиеся исключительно при высоких температурах, имеют обыкновенно один

[1] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 202.

[1] Следуя W. и G. West'ам, и в британских озерах Myxophyceae изобилуют в жаркое время, достигая maximum'а к ранне-осеннему падению t°. См. West, G. and West, W.—On the Periodicity of the Phytoplankton of some British Lakes. The Journal of the Linnean Society, Bot., XL, 1911—12, p. 426.

[2] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 201.

maximum, или совпадающий с самой высокой t°, или при температуре, близкой к максимальной. К первой группе, помимо некоторых диатомовых, Е. Болохонцев относит Tribonema depauperatum, встречающуюся в планктоне круглый год, ко второй — из форм круглого года Botryococcus Braunii, Gomphosphaeria Naegeliana и Aphanizomenon, а из форм сезонных—Anabaena spiroides и Anabaena Lemmermannii.[1] Далее, он выделяет Sphaerocystis Schröteri (= Pseudosphaerocystis planctonica), дающую 2 maximum'а весной и летом и выпадающую на короткое время зимой, и группу Flagellatae и Dinoflagellatae, на которых отражаются самые незначительные термические изменения, происходящие в воде в короткие промежутки времени.[2]

Как видно из только что изложенных наблюдений моих, последние не согласуются с выводами Е. Болохонцева. Я не мог заметить такой закономерности в наступлении maximum'ов, которая позволила Е. Болохонцеву предложить приведенную выше группировку водорослей.

Согласно моим данным, количество maximum'ов, за исключением форм летнего и отчасти осеннего цикла, может быть различно и зависит не столько от условий термических, сколько от каких-то иных причин, пока для меня неясных.[3] Но и виды с одним maximum'ом в моих исследованиях далеко не отвечали схеме Е. Болохонцева.

Быть может, причина различия в наших выводах лежит в различии методики, но гораздо вероятнее, что она заключается в сравнительной краткости периода исследований Е. Болохонцева (вторая половина 1905 г. и первая половина 1906 г.), в сущности говоря, не имевшего в своих руках достаточного материала для обобщений.

Что касается утверждения Е. Болохонцева, что высокая летняя t° оказывает неблагоприятное влияние на развитие массы планктона,[4] то в этом, возможно, он прав. Действительно, как это видно из фенологического спектра планктона за 1924—1926 гг., в периоды maximum'а t° воды замечается снижение кривых большинства компонентов планктона. То же наблюдал В. Порецкий, например, для Melosira islandica ssp. helvetica и Asterionella gracillima,[5] также Киселев.[6] Замечу, что и West'ы отмечали maximum в развитии планктона британских озер поздним летом и осенью, в период осеннего понижения t°.[7]

Как бы то ни было, в настоящее время я мог бы принять с полной уверенностью лишь первую половину положения Е. Болохонцева о значении t° воды в жизни фитопланктона Невы. Это положение гласит: „...температурой определяется как время вступления в планктон каждого организма, если только он не является обитателем его в течение круглого года, так и количественные колебания его в продолжение всего годового цикла его жизни, т.-е. фазы его жизни".[1]

Таким образом, вместе с Е. Болохонцевым, а также и Л. Ивановым,[2] я склонен видеть в t° один из основных факторов периодичности водорослей в условиях Невы, хотя и не в такой абсолютной и категорической форме, как это принимает Е. Болохонцев. Определяя момент вступления отдельных видов в планктон, в дальнейшем однако t° не является единственным фактором, управляющим всем ходом развития планктона в лице отдельных его представителей. Быть может, прав Oltmanns,[3] обращающий внимание на значение света на развитие жизни водорослей, прав и Hodgetts,[4] рассматривающий явления периодичности, как результат комбинированного влияния t° и концентрации питательных веществ в водоеме, прав и Pearsall,[5] высказывающий взгляд, что периодичность в развитии диатомовых зависит от избытка питательных материалов в водоемах в связи с периодами половодья. Очевидно, в различных климатических и геологических условиях, в различных типах водоемов могут приобретать преобладающее влияние те или иные внешние факторы, но было бы ошибкой обобщать те или иные наблюдения и придавать отдельным факторам, влияющим на жизнь фитопланктона в определенных условиях, значение универсальной причины периодичности. Вспомним, например, что во время весеннего половодья в Оке количество водорослей уменьшается, несмотря на повышение t° воды до 5°.[6] Не следует также забывать и недооценивать того „что-то", что заложено в самом организме.[7] Но если Е. Болохонцев видел в этом „что-то" запас потенциальной энергии, определяющей ту или иную способность организма к развитию в разное время года, то, с другой стороны, это „что-то", несомненно, заключает в себе и расовую физиологическую индивидуальность. Поэтому мне кажется, что при настоящем состоянии наших знаний причины периодичности фитопланктона лучше всего формулируются словами К. Мейера: „В настоящий момент можно лишь сказать, что здесь имеет место сложное взаимодействие как всех вместе взятых внешних

---

[1] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 210—211.
[2] Болохонцев, Е.—l. c., стр. 211.
[3] Только Mallomonas Bolochoncevii и Synura uvella, быть может, подойдут к первой группе схемы Е. Болохонцева.
[4] Болохонцев, Е.—l. c., стр. 201.
[5] Порецкий, В.—Наблюдения над диатомовым планктоном Б. Невки. Следующая статья этого тома.
[6] Киселев, И.—Фитопланктон Невской губы, 1924 г., стр. 29.
[7] West, W. and West, G.—On the Periodicity of the Phytoplankton of some Britisch Lakes. The Journal of the Linnean Society, Bot., XL. 1911—1912, p. 424.

[1] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 212.
[2] Иванов, Л.—Наблюдения над водной растительностью озерной области. Труды Пресноводной биологической станции СПБ. общ. естеств., I, 1901 г., стр. 142.
[3] Oltmanns, Fr.—Morphologie und Biologie der Algen. 2 Aufl., Bd. III, 1923, p. 423.
[4] Hodgetts, W. J.—A study of some of the factors controlling the periodicity of freshwater algae in nature. The New Phytologist, XX, 1921, p. 150, 195; XXI, 1922, p. 15.
[5] Pearsall, W. H.—A theory of Diatom periodicity. The Journal of Ecology, XI, 1923, p. 165.
[6] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки под г. Муромом по сборам 1919—1921 гг. Работы Окской биологической станции, II, № 2, 1923, стр. 27.
[7] Болохонцев, Е.—l. c., стр. 210.

факторов, так и чего-то заложенного внутри самих организмов, обусловливающего ту или иную периодичность в их циклах".[1]

Обращаюсь снова к обеднению фитопланктона Б. Невки в зимний период. Так как t° воды подо льдом в Неве практически принимается за 0°,[2] то, казалось бы, мягкость или суровость зимы при наличии ледяного покрова на реке не должны были бы сказываться на характере зимнего планктона. Между тем, мы знаем, что теплая зима 1924—1925 гг. дала значительное повышение количества планктеров в зимний период, тогда как в зиму 1923—1924 гг. и, особенно, в суровую зиму 1925 – 1926 гг. число видов в пробах планктона падало до minimum'a.

Трехлетний период исследований представляет собою, конечно, очень незначительный срок для решения поставленного мною вопроса, но в поисках причины отмеченного явления я пришел к предположению о возможном влиянии толщины ледяного, а также и снежного покровов на жизнь планктона зимой. Представлялось интересным выяснить величины колебания толщи зимних покровов не только Невы, но и Ладожского озера, откуда Нева получает свой более или менее измененный в пути планктон. К сожалению, не только для Ладоги, но и для Невы в пределах Ленинграда мне не удалось иметь желаемых данных; повидимому, наблюдений в этом направлении не производится вовсе. Единственные сведения, которые мне удалось получить, это—данные о глубине (в сантиметрах) снегового покрова во дворе здания Главной физической обсерватории в Ленинграде по наблюдениям Главной физической обсерватории, любезно предоставленные последней в мое распоряжение.

В приводимой ниже таблице сопоставляются средние (приближенно) количества видов в планктоне за месяц (из 3 декад) с глубиной (средняя за месяц) снежного покрова. Просматривая таблицы, можно видеть, что зима 1924—1925 гг. отличалась в период ледостава наименьшей толщиной снегового покрова. Зима 1923—1924 гг. характеризовалась несколько большей толщиной снежного покрова, занимая в этом отношении, а также и по величине средней видов, промежуточное положение между зимами 1924—1925 гг. и 1925—1926 гг. Последняя отличалась своей длительностью, суровостью и обилием снега.

О проникновении световых лучей через толщу снега и льда вглубь водоемов мы знаем очень мало. O. Nordquist,[3] интересовавшийся этим вопросом, указывает для озера Straken (Småland в Швеции), что при толщине льда в 47 *см* и снеговом покрове в 12 *см* видимость диска Секки в среднем была равна 3,74 *м*. Повторение наблюдения в другое время

[1] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки, стр. 29.

[2] Пенкевич, М.—Температурный режим р. Невы. Известия Российск. гидрологического института, № 8. 1924 г., стр. 2.

[3] Nordquist, O.—Ueber das Eindringen des Lichtes in von Eis und Schnee bedeckten Seen. Intern. Revue der Gesamt. Hydrol. u. Hydrogr., III, 1910—1911, p. 79—83. На эту работу обратил мое внимание В. Рилов.

Средние видов и глубина снежного покрова.

Годы \ Месяцы	I	II	III	IV	X	XI	XII	
1923 г.					0,1	0,8	4,5	снежный покров
					32	25	23	среднее видов
1924 г.	15,6	35,9	48,3	5,3	—	0,6	1.1	снежный покров
	4,5	6	5	5,5	31	22	9	среднее видов
1925 г.	18	4,1	19.3	0,2	2,6	9,8	26.8	снежный покров
	11	11	7	8	18	13	6	среднее видов
1926 г.	32.4	49,1	48,2	15,7	2,2	2,3	7,7	снежный покров
	5	2	1,7	2	20	12	6	среднее видов

Примечание. Жирные линии соответствуют времени ледостава.

при толщине льда в 50 *см*, а снега—в 18 *см*, дало в среднем прозрачность в 2,96 *м*. Автор отмечает, что в плоских илистых озерах прозрачность воды зимой под льдом может стать выше, чем летом. В глубоких озерах с постоянно прозрачной водой соотношения, конечно, могут оказаться иными.

Исследования Ruttner'a,[1] произведенные на Lunzer-See, показали, по крайней мере, существование значительной разницы в проникновении лучей через лед, покрытый снегом и свободный от снегового покрова.

Как ни недостаточны наши сведения по этому поводу, все же можно думать, что в Б. Невке колебания в количестве видов зимнего планктона могут быть связаны с толщей снегового (и ледяного?) покрова реки или, вернее, Ладоги.

Допустимо однако что влияние света в рассматриваемом мною случае все же комбинируется с значением t°. Дело в том, что, как видно из нижеприведенной таблицы уклонений средней месячной t° воды в Неве от средней за 15 лет наблюдений, в наиболее мягкую и бедную снеговыми осадками зиму 1924—1925 гг. наблюдалось, хотя и крайне незначительное, но все же некоторое повышение t° воды в реке сравнительно с нормой.[2] И если это так, нам пришлось бы признать край-

[1] Ruttner, F.—Ueber tägliche Tiefenwanderungen von Planktontieren unter dem Eise und ihre Abhängigkeit vom Lichte. Intern. Revue der Gesamt. Hydrol. u. Hydrograph. II, 1909, p. 422.

[2] О влиянии инсоляции на t° воды под ледяным покровом см. заметку В. Матвеева — Влияние инсоляции на суточный ход температуры воды под ледяным покровом. Изв. Гос. гидр. инст., № 21, 1928 г., стр. 136.

нюю чувствительность некоторых видов водорослей невского планктона к едва заметным изменениям термических условий среды.

Уклонения средней месячной t° воды р. Невы (в градусах С).[1]

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя месячная воды Невы за 15 лет.	0	0	0	1,2	6,5	13,2	17,6	16,3	12	6,2	1,4	0
Уклонение от средней в 1924 г. . . .	0	0	0	−0,58	−2,13	−2,1	−1,92	+0,2	−0,02	+1,17	+1,62	+0,6
Уклонение от средней в 1925 г. . . .	+0,1	+0,09	0	+1,53	+2,85	−0,02	+1,24	+1,54	+0,17	−1,16	−0,6	0
Уклонение от средней в 1926 г. . . .	0	0	0	−1,2	−3,01	−0,16	+0,71	−0,5	+0,11	−0,82	+0,6	+0,13

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ К МОРФОЛОГИИ ФИТОПЛАНКТОНА Б. НЕВКИ КАК РАСТИТЕЛЬНОГО ЦЕНОЗА.

Уже при изучении сезонных смен в фитопланктоне р. Невки нам приходилось отмечать преобладание в пробах тех или иных видов водорослей. В настоящей главе я хотел бы коснуться вопроса о возможном количественном учете растительных организмов в планктоне, что представляет интерес как для характеристики населения водоема, так и для практической оценки продуктивности самого водоема.

В виду колебаний в количестве индивидуумов отдельных представителей фитопланктона в течение года в связи с временными полными выпадениями тех или других форм из него, а также количественными различиями в разные годы, применение точной методики для учета обилия (abondance, количество индивидуумов) и господства (dominance, объем) отдельных фитопланктеров в течение всего времени исследования является едва доступным по техническим затруднениям. Поэтому приходится ограничиваться лишь приблизительной оценкой, поскольку о том дает представление определение степени встречаемости (frequence) вида во времени. Для последней цели методика С. Вислоуха,[2] основанная на подсчете числа организмов в препарате, представляется мне вполне достигающей своего назначения. Пользуясь этой методикой, я располагаю невские фитопланктеры в группы в связи с величиной maximum'а (высшей степени встречаемости), которой те или иные из них способны достигнуть, независимо от продолжительности и числа этих maximum'ов.

[1] Таблица заимствована из работы А. Пенкевича.—Температурный режим р. Невы. Изв. Гос. гидр. инст., № 8, 1924 г., стр. 3.

[2] Вислоух, С.—Биологический анализ воды, стр. 238.

Такая группировка дает нам довольно наглядное представление о значении данной формы в жизни водоема. Замечу, впрочем, что в различные годы исследования величины maximum'ов отдельных видов подвергались заметным колебаниям, как это видно из прилагаемых табличек

I. Виды с maximum'ом от 6 до ∞.

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Anabaena Bolochoncevii	6	4	6
Ceratium hirundinella	6	6	5
Coelosphaerium Kützingianum	5	6	6
Coelosphaerium Naegelianum	6	6	6
Dinobryon divergens	∞	6	4
Dinobryon protuberans	∞	2	3
Dinobryon stipitatum ssp. eustipitatum	6	6	6
Pseudosphaerocystis planctonica	∞	∞	∞

II. Виды с maximum'ом от 5 до 6.

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Anabaena ellipsoides	4	5	6
Tribonema depauperatum	5	5	4
Uroglenopsis americana	5	4	6

III. Виды с maximum'ом от 4 до 5.

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Anabaena Bolochonceviana	3	3	5
Aphanizomenon flos aquae	4	3	5
Dictyosphaerium Ehrenbergianum	5	3	5
Dictyosphaerium pulchellum	4	4	5
Microcystis holsatica	5	4	—
Microcystis pulverea	4	5	—
Oscillatoria ingrica	5	4	—

IV. Виды с maximum'ом от 3 до 4.

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Anabaena Lemmermannii	4	3	4
Closterium pronum	3	4	2
Cosmarium abbreviatum v. planctonicum	4	3	3
Mallomonas Bolochoncevii	4	—	—
Oscillatoria Mougeotii	4	—	—
Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata	3	4	3
Staurastrum lunatum v. planctonicum	4	4	4
Synura uvella	4	4	—

V. Виды с maximum'ом от 2 до 3.

	1924 г.	1925 г.	1926 г.
Spondylosium planum	3	2	2
Staurastrum paradoxum	3	2	2

Прочие водоросли планктона р. Б. Невки, за исключением Dinobryon cylindricum v. palustre, давшего только в 1924 г. заметное развитие

(maximum—5), с количественной точки зрения не имели никакого значения, характеризуя однако своим присутствием определенные периоды жизни невского фитопланктона и обусловливая в это время пестроту его, благодаря качественному увеличению его состава. Таким образом в смысле изменения аспекта невского планктона в летний и осенний сезоны роль этих единично встречающихся видов приобретает большое значение.

Перейдем к „биологической" характеристике фитопланктеров Б. Невки. Еще в 1896 г. Kirchner,[1] а вместе с ним Schröter,[2] устанавливая биологическую классификацию фитопланктона швейцарских озер, различали следующие группы планктонных организмов.

1) Ейлимнетические (eupelagiche Pavesi)[3] виды, обитающие преимущественно в открытых озерах, где размножаются и достигают maximum'а своего развития.

2) Бенто-лимнетические (Kirchner)[4] виды планктона, которые столь же часто встречаются и в литоральной зоне, как составная часть прикрепленной донной растительности.

3) Тихо-лимнетические (ticopelagiche Pavesi)[5] виды, принадлежащие исключительно к донной растительности и лишь случайно и одиночно попадающие в планктон.

4) Пассивный (паразитический) планктон (epiplancton)—виды, обитающие эпифитно на других планктонных организмах.

Приблизительно такая же биологическая классификация принимается до последнего времени и зоологами.[6]

Болохонцев[7] в своей работе о Ладожском озере объединяет бентолимнетические виды с тихо-лимнетическими, но вводит новую группу, по крайней мере для Ладоги, „торфяно-планктонную", тесно примыкающую к группе „собственно планктонных" видов и объединяющую водоросли, требующие для своего развития присутствия в воде гуминовых веществ. „Виды этой группы,—говорит Болохонцев,—принадлежат, собственно, к торфяной формации, но сумели приспособиться к жизни в толще воды.[8]

В своей классификации Болохонцев допустил логическую ошибку, положив в основу ее два принципа: отношение вида к субстрату и отношение к химизму среды.

---

[1] Kirchner, O.—Das Pflanzliche Plankton des Bodensees in Schröter, C und Kirchner, O.—Bodensee-Forschungen, Abschn. IX, 1896, p. 14—23.

[2] Schröter, C.—Die Schwebeflora unserer Seen (Das Phytoplankton). 99—stes Neujahrblatt der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 1897.

[3] Pavesi, P.—Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi Italiana. Atti della Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat., VIII, Padova, 1882, p. 381.

[4] Kirchner, O.—l. c., p. 23.

[5] Pavesi, P.—l. c., p. 359.

[6] Рылов, В.—Что понимать под „планктонным" организмом. Русский гидробиол. журнал, I, 1922 г., стр. 241—246. Его же.—Жизнь пресных вод. Планктон. Ленинград, 1924 г., стр. 70.

[7] Болохонцев, Е.—Ладожское озеро, стр. 199—200.

[8] Болохонцев, Е.—l. c., стр. 196.

Если отбросить торфяно-планктонную группу Болохонцева, оставив в стороне также группу бенто-лимнетических видов Kirchner'а, отличающуюся от тихо-лимнетической группы главным образом количественно, а не качественно, и принять прочие подразделения Болохонцева, то состав невского фитопланктона 1923—1926 гг. представится в следующем виде:

I. Собственно планктонные виды.

а) встречавшиеся в годы исследования постоянно.

Mallomonas Bolochoncevii
Synura uvella
Uroglenopsis americana
Dinobryon divergens
„ protuberans
„ stipitatum ssp. eustipitatum
Ceratium hirundinella
Pseudosphaerocystis planctonica
Tetrasporales sp.
Pediastrum duplex v. genuinum
„ „ v. subgranulatum
„ „ v. clathratum
„ Boryanum v. genuinum
„ „ v. longicorne f. granulata
Kirchneriella lunaris
Dictyosphaerium Ehrenbergianum
„ pulchellum
Closterium pronum
„ „ v. brevius f. sigmoidea
Cosmarium abbreviatum v. planctonicum
Staurastrum jaculiferum f. triradiata
„ lunatum v. planctonicum
„ paradoxum
„ tosnense f. triradiata
Spondylosium planum
Botryococcus Braunii
Tribonema depauperatum
Microcystis holsatica
„ pulverea
Coelosphaerium Naegelianum
„ Kützingianum
Aphanizomenon flos aquae
Anabaena Lemmermannii
„ Bolochoncevii
„ Bolochonceviana
„ ellipsoides
Oscillatoria Mougeotii
„ ingrica

б) встречавшиеся в годы исследования непостоянно.

Mallomonas acaroides
Dinobryon cylindricum v. palustre
„ divergens v. pediforme
„ sociale
Cryptomonas erosa
Eudorina elegans
Pediastrum duplex v. genuinum f. convergens
„ „ v. reticulatum
„ „ v. subintegrum
„ angulosum v. araneosum
Coelastrum reticulatum
Gloeotila planctonica
Closterium pronum, f. plurilocellata
„ „ v. brevius
„ Kützingii
Staurastrum jaculiferum f. biradiata
„ curvatum
„ cuspidatum v. maximum
„ megacanthum v. scoticum
„ pseudopelagicum
„ tosnense f. biradiata
Microcystis ichtyoblabe
Chroococcus limneticus
Coelosphaerium dubium
Anabaena Scheremetievi v. recta f. ovalispora

II. Тихо-лимнетические виды.

а) встречавшиеся в годы исследования постоянно.

Coelastrum microporum
Oedogonium sp.
Spirogyra sp.
Oscillatoria limosa

б) встречавшиеся в годы исследования непостоянно.

Cryptomonas compressa
Peridinium sp.
Pediastrum integrum
„ muticum
„ tetras v. excisum
Oocystis Borgei
„ sp.
Quadrigula closterioides
Scenedesmus arcuatus
„ quadricauda
Ankistrodesmus falcatus
Protococcus viridis
Ulothrix tenuissima
„ zonata
Hormidium flaccidum
Cladophora sp.
Mougeotia sp.
Gonatozygon monotaenium
Cosmarium Turpinii
„ Botrytis
„ sp. I
„ sp. II.
Xanthidium antilopaeum
Staurastrum hirsutum
Tribonema bombycinum
Microcystis parasitica
Aphanocapsa Grevillei
Merismopedia glauca
„ elegans
Stigonema sp.
Oscillatoria sp.
Lyngbya aestuarii

III. Пассивно-планктонные виды.

а) встречавшиеся в годы исследования постоянно.

Synechococcus endobioticus
Lyngbya endophytica

б) встречавшиеся в годы исследования непостоянно.

Stylopyxis mucicola
Colacium vesiculosum
Chlorangium mucicola
Stylosphaeridium stipitatum

Впрочем, если мы сравним наши списки с данным того же Kirchner'a, то найдем у него некоторые наши собственно-планктонные формы среди тихо-лимнетических, например, Pediastrum duplex Meyen, Pediastrum Boryanum Mng.[1] С другой стороны, ряд видов, относимых Болохонцевым, а также и Kirchner'ом к тихо-лимнетическим, мы встречаем у других авторов в списках настоящих планктонных форм, как, например, у К. Мейера[2] в его „Фитопланктоне р. Оки“: Merismopedia elegans A. Br., Ankistrodesmus falcatus Ralfs, Scenedesmus quadricauda Breb., Scenedesmus hystrix Lgh., Coelastrum microporum Näg. и т. д.

Биологические оценки видов у West'ов[3] расходятся как с характеристиками Е. Болохонцева и моими, так и К. Мейера.

Ввиду таких противоречий в оценке, очевидно, что: 1) или мы должны ограничить понятие „тихо-лимнетические виды“ лишь отношением к изучаемому водоему, и тогда само понятие это теряет значение определенной логической категории, или 2) мы не имеем достаточного критерия для разделения встречающихся во взвешенном состоянии в воде водорослей на упомянутые биологические группы.

Замечу еще, что классификация Kirchner'a в сущности освещает лишь один момент в характеристике планктонных водорослей—их про-

[1] Kirchner, O.—Das Pflanzliche Plankton des Bodensees, l. c., p. 28.
[2] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки, стр. 16—20.
[3] West, W. and West, G.—The British Freshwater Phytoplankton, with special Reference to the Desmid-plankton and the Distribution of British Desmids. Proc. of R. Soc. of London. Ser. B., LXXXI, 1909, p. 177.

исхождение в планктоне. Значения же тех или иных групп планктеров в том комплексе форм, который обитает во взвешенном состоянии в водной среде, классификация Kirchner'a не касается вовсе. Между тем, выяснение роли того или иного организма в жизни комплекса планктонных форм и является интереснейшей задачей исследователя.

Как бы то ни было, в первую очередь нам необходимо условиться относительно того, что понимать под именем собственно-планктонной формы.

Одной из основных задач экологии является, как известно, выяснение „жизненных форм“ организмов. „Jede Art muss im äusseren und im inneren Bau mit den Naturverhältnissen, worunter sie lebt, im Einklange sein und kann sie sich, wenn sich jene ändern, ihnen nicht anpassen, so wird sie von anderen Arten verdrängt werden oder ganz zugrunde gehen. Es wird daher eine der wichtigsten und ersten Angaben der ökologischen Pflanzengeographie: die Epharmonie der Art, die man ihre Lebensform (growth form, forme biologique) nennen kann, zu verstehen“.[1]

Из работ Oswald'a,[2] Wesenberg-Lund'a[3] и Schröter'a[4] хорошо известно, что приобретение планктонными организмами одной из характернейших их особенностей, связанной с своеобразным образом жизни,—способности парения, достигается выработкой ряда типов жизненных форм. По Schröter'y[5] мы имеем для пресноводного фитопланктона следующие типы приспособлений.

1) активная подвижность (Peridineae и Volvocaceae),
2) газовые вакуоли (Cyanophyceae),
3) образование жиров (Diatomaceae, Peridineae),
4) увеличение поверхности: а) образование выростов и б) образование колоний.

Вспомним еще и другие приспособления, отмеченные Wesenberg-Lund'ом[6] и Oswald'ом,[7] как-то: выделение студня и слизи, дискообразная и игловидная формы тела и т. д.

[1] Warming, E. und Graebner, P.—Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 3 Aufl., 1918, p. 5.
[2] Oswald, W.—Zur Theorie des Planktons. Biolog. Centralbl., XXII, 1902, p. 605.
[3] Wesenberg-Lund.—Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süsswassers. Biolog. Centralbl., XX, 1900, p. 645.
Его же.—Grundzüge der Biologie und Geographie des Süsswasserplanktons, nebst Bemerkungen über Hauptprobleme zukünftiger limnologischer Forschungen. Intern. Revue d. ges. Hydrol. und Hydrograph. (Bd, III), Biol. Ser., 1 Ser., 1910. Ср. также Весенберг-Лунд.—Основные черты биологии и географического распространения пресноводного планктона в связи с вопросом о главных проблемах будущих лимнологических исследований. Перев. с немецкого Н. К. Дексбах. Иваново-Вознесенск, 1921 г., стр. 16.
[4] Schröter, C.—Die Schwebeflora unserer Seen. 99 Neujahrblatt d. Naturf. Gesellsch. in Zürich, 1897, p. 50.
[5] Schröter, C.—l. c. p. 50.
[6] Wesenberg-Lund.—Von dem Abhängigkeitsverhältnis etc. p. 645. Весенберг-Лунд.—Основные черты и т. д. стр. 16. Ср. также: Gran, H.—Plankton. Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Jena, 1912, Bd. VII, p. 929.
[7] Oswald, W.—l. c., p. 605.

Установление жизненных форм фитопланктона является, однако, одной из труднейших задач исследователя, так как многие из приспособлений для парения, как это отмечал уже Schröter,[1] возникли не как таковые, а существовали у соответствующих водорослей и ранее, лишь содействуя переходу последних к планктонной жизни, получив затем дальнейшее развитие. W. и G. West'ы[2] в своих классических исследованиях планктона британских водоемов следующим образом рисуют ход возникновения планктонных форм у десмидиевых.

Без сомнения, говорят эти авторы, все десмидиевые планктона произошли из видов, существующих в окружающих озера водоемах, но все же сообщества последних по видовому составу резко отличаются от сообществ планктона. Формы, входящие в состав планктона, авторы подразделяют на 3 группы: 1) виды, более обильные в планктоне озера, чем в других водоемах (р.), 2) исключительно планктонные разновидности от видов, обычных в иных условиях обитания (Pv.), 3) исключительно планктонные виды (P). Десмидиевые различных водоемов, попав в озера и обитая в них длительное время, должны были приспособиться к новому образу жизни, при чем у многих это приспособление выразилось в дальнейшем развитии тех признаков, которые могли бы препятствовать погружению (шипы и иглы некоторых Staurastrum); в роде Cosmarium и частью Staurastrum не произошло изменения формы, но образовался студень; наконец, такие формы, как Micrasterias, не нуждаются в выработке планктонных приспособлений.

Создавая теоретические представления о планктонных приспособлениях, мы однако далеки еще от уменья разбираться в их значении на практике. При настоящем уровне наших знаний мы должны руководствоваться в этом вопросе не только теоретическими соображениями о пригодности того или иного признака, как приспособления к парению, но и проверкой этих соображений наблюдениями в природе. Так, повидимому, понимал вопрос и Schröter:[3] „Doch genügt das Vorhandensein einer solchen Eigenschaft nicht, um eine Art planktonisch werden zu lassen: so sind, z. B., Gallertkolonien bildende Encyonema nie planktonisch. Die Gasvakuolen der Wasserblüte-Algen, die Kolonien der Cyclotella und die fetthaltige Gallerte der Botryococcen sind dagegen bis jetzt nur planktonisch gefundene Eigenschaften".

Выделив путем возможно тщательного изучения экологии отдельных видов группу настоящих планктеров, переходим к рассмотрению группы видов тихо-лимнетических. Но здесь прежде всего нам придется остановиться на взглядах некоторых авторов по поводу значения этих форм в планктоне. По мнению Kolkwitz'a,[1] говоря о планктоне, следует иметь в виду только истинно планктонные формы. Такого же взгляда придерживается и К. Мейер, отбрасывающий при рассмотрении планктона р. Оки все тихо-лимнетические виды. Впрочем, местами ему приходится дополнять свой список настоящих планктонных форм несколькими типично донными обитателями, встречавшимися регулярно в планктоне и игравшими в нем вполне определенную роль.[2]

Шкорбатов, изучая планктон рек бассейна С. Донца, отмечал наличие в нем форм бентонического происхождения. Он подчеркивает важность даже кратковременного пребывания таких форм во взвешенном состоянии в воде, поскольку они могут отражать состояние водоема в целом и поскольку, благодаря поглощению растворов и ассимиляции CO_2, сопровождаемой выделением кислорода, они влияют на процесс самоочищения вод.[3] Такого же взгляда на „случайно планктонные" формы, — эти примеси, „вовсе не случайные в планктоне рек", придерживаются также Строганов и Захаров, изучавшие планктон Волги, Оки и Москвы-реки.[4] Значение случайных бентонических десмидиевых, вымываемых реками и дождями из торфяников в планктон озер, отмечает также Ström[5].

Напомню также о роли одиночно встречающихся донных форм в планктоне р. Б. Невки, в совокупности своей заметно влияющих на характер аспектов фитопланктона в определенные периоды года.

Ввиду сказанного, мне кажется, мы в праве включать все случайные виды в состав фитопланктона водоемов в связи с той ролью, которую они играют в жизни планктонных сообществ. Однако, как я уже указывал выше, термины „донно-планктонные", и „тихо-лимнетические" мне кажутся неудачными, так как они отмечают преимущественно происхождение той или другой формы в планктоне и отчасти количественные соотношения их, недостаточно выявляя значения отдельных видов в жизни комплекса планктеров. Гораздо выпуклее становится это значение отдельных представителей фитопланктона при оценке их с точки зрения „жизненности". Вместе с Braun-Blanquet и Pavillard'ом[6] я разумею под жизненностью (vitalité, Vitalität) степень благодеятствия организма в комплексе форм, населяющих определенное место обитания.

---

[1] Schröter, C.—l. c., p. 51.

[2] West, W. and West, G.—The British Freshwater Phytoplankton etc. p. 204, 177. Ср. так же: West, W. and West, G.—A further contribution to the Freshwater Plankton of the Scottish Lochs. Transactions of the R. soc. of Edinburgh, Vol. XLI. 1906, p. 512, и Ström, K. M.—The Phytoplankton of some Norwegian Lakes. Skrifter utgit av Videnskapsselskapet i Kristiania, I. Math.-naturw. Kl., I, 1921, № 4 (1922) p. 41.

[3] Schröter, C.—l. c., p. 51.

[1] Kolkwitz, R.—Plankton und Seston. Berichte Deutsch. Botan. Gesellsch., XXX, 1912, p. 340.

[2] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки etc., стр. 20.

[3] Шкорбатов, Л.—Общий очерк природных условий бассейна р. С. Донца с топографическим описанием и альгологической характеристикой ближайших к Харькову речных водоемов. Труды комиссии по сан.-биол. обследованию р. С. Донца и его притоков (Лопани и Уд), вып. I, Харьков, 1926, стр. 49.

[4] Строганов, С. и Захаров, Н.—Волга, Ока и Москва-река в качестве источников водоснабжения г. Москвы. Гидробиол. исследования. Труды комиссии по изысканию источников водоснабжения г. Москвы. Вып. 3. Москва, 1927, стр. 87.

[5] Ström, K. M.—The Phytoplankton of some Norwegian lakes. Skrifter utgit av Videnskapsselskapet; Kristiania. I. Math.-naturw. Kl., I B, 1921, № 4. (1922), p. 41.

[6] Braun-Blanquet, J. et Pavillard, J.—Vocabulaire de Sociologie végétale. 2 ed. Montpellier, 1925.

Временно я предложил бы установить, преимущественно на основании чисто теоретических соображений, 4 ступени жизненности водорослей, встречающихся в водоемах во взвешенном состоянии.

1. Виды, обладающие специальными морфологическими приспособлениями для жизни во взвешенном состоянии. Размножение—во взвешенном состоянии.

2. Виды, не обладающие приспособлениями для планктонной жизни, но способные размножаться во взвешенном состоянии (бенто-лимнетические виды pr. p.).

3. Виды, не обладающие приспособлениями и не способные размножаться во взвешенном состоянии, но способные сравнительно длительно выживать в условиях планктонной жизни (бенто-лимнетические виды pr. p. и тихо-лимнетические виды pr. p.).

4. Виды, не способные длительно выдерживать условий планктонной жизни (тихо-лимнетические виды pr. p.).

Применение предлагаемой мною биологической классификации планктеров ближе отвечает существу наблюдаемых в природе явлений и уничтожает ту путаницу в характеристике отдельных видов, с которой мы постоянно сталкиваемся в литературе.

Виды, входящие в 1 класс жизненности, сохраняют эту отметку постоянно в естественных условиях существования, являясь элементами фитопланктона, исключительно приспособленными к жизни во взвешенном состоянии.

Вне свойственных им условий существования они могут встречаться или в явно угнетенном состоянии (получая в таком случае соответствующую оценку жизненности), как это видно, например, из моей находки одиночных лучей или 2—4-лучевых колоний в незамкнутом круге Asterionella в луже среди моховой тундры С. Урала,[1] или же гибнут в течение короткого срока, что вытекает из наблюдений В. Порецкого.[2]

Виды, не обладающие специальными приспособлениями для планктонной жизни, могут, проникая в планктон различных водоемов, проявлять разную степень жизненности, а потому и иметь различные оценки.

Замечу тут же, что количественные различия в развитии представителей тех или иных жизненных форм, мне кажется, не всегда могут быть достаточным критерием для определения класса жизненности, возможно, характеризуя лишь определенные биологические типы, отличающиеся степенью своей воспроизводительной силы.

Так называемые пассивно-планктонные формы, представляя собою совершенно особый тип жизненных форм, являясь одновременно прикрепленными и обитающими во взвешенном состоянии, должны дать свою параллельную шкалу жизненности.

---

[1] Воронихин, Н.—Водоросли Полярного и Северного Урала. Труды Лен. об-ва естеств., LX, вып. 3, 1930, стр. 59.

2 Порецкий В.—Некоторые наблюдения над жизнью пруда в парке Гл. бот. сада в связи с наводнением 23 сентября 1924 г. Русск. гидроб. журн., V, 1926, стр. 182.

Предлагая классификацию планктонных организмов, основанную на характеристике их жизненности, я должен указать, что точное установление цифровой оценки жизненности того или другого вида представляет известные затруднения и требует длительных наблюдений над жизнью планктона. Особенные затруднения являются в водоемах, подобных Неве, где происходит постоянная смена живого материала, вносимого в реку водами Ладоги. Поэтому временно я различаю лишь 3 группы жизненности, соединяя в одной из них формы 2-й и 3-й ступеней жизненности.

Возвращаясь к планктону Б. Невки, я, во избежание повторения списков видов, отмечу, что в группу 1 класса жизненности я отношу все поименованные на стр. 160 собственно-планктонные виды, за исключением: Synura uvella, Cryptomonas erosa, Eudorina elegans, всех видов и разновидностей рода Pediastrum, Kirchneriella lunaris, обоих Dictyosphaerium, Coelastrum reticulatum, Closterium pronum f. plurilocellata, и var. brevius, Cl. Kützingii, Microcystis holsatica, M. pulverea, Coelosphaerium Kützingianum.

В группу 4-й степени жизненности я отношу: Oedogonium sp., Spirogyra sp., Oscillatoria limosa, а из видов, встречавшихся в Б. Невке непостоянно: Ulothrix tenuissima, U. zonata, Hormidium flaccidum, Cladophora sp., Mougeotia sp., Protococcus viridis, Cosmarium Turpinii, Cosmarium Botrytis, Cosmarium № I и № II, Staurastrum hirsutum, Tribonema bombycinum, Stigonema ocellatum, Oscillatoria sp., Lyngbya aestuarii.

Все прочие виды вместе с выделенными из группы собственно-планктонных форм составляют группу 2-й и 3-й степени жизненности.

Таким образом, в основную группу невских планктеров, форм 1-й степени жизненности, входят: Desmidiaceae—13 видов, Cyanophyceae—12, бурых Flagellatae—9, Tetrasporales—2, Heterocontae—2, Ulothrichales и Peridineae—по 1, что в % составит: Desmidiaceae—32,5%, Cyanophyceae—30%, Flagellatae—22,5%, Tetrasporales—5%, Heterocontae—5%, Ulothrichales—2,5%, Peridineae—2,5%.

Моя попытка уточнить наше представление о структуре планктона стоит, повидимому, в полном противоречии с взглядом, отрицающим существование у лимнопланктеров каких бы то ни было приспособлений для парения. Такой взгляд был высказан в новейшей литературе Naumann'ом,[1] и на разборе его работы мне придется остановиться несколько подробнее.

Основная мысль автора та, что пресноводная планктология, как молодая ветвь морской планктологии, заимствовала у последней и ее точки зрения, в частности, в вопросе о приспособлениях для парения. Тем самым эта молодая ветвь науки вступила на ложный путь, с которого автор и старается ее вывести. Дело в том, что морской планктон представляет независимое сообщество (unabhängige Lebensgemeinschaft), тогда как лимнопланктон характеризуется как раз своею зависимостью (Abhän-

---

[1] Naumann, E.—Zur Kritik des Plankton begriffes. Arkiv för Botanik, 21 A, № 10, 1927.

gigkeit), обнаруживая иногда весьма существенные соотношения как к донным, так и к литоральным видам. Поэтому, по мнению автора, уже a priori невозможно проводить параллель между классами сообществ морского и пресноводного планктонов и рассматривать морфологию последнего, как специальное приспособление к планктонному образу жизни. Последний взгляд установился в литературе. Автор принципиально порывает с ним: „Wir werden aber hier prinzipiell mit dieser Auffassung brechen". [1]

Сравнительно-морфологическое изучение планктонных, береговых и донных видов дало автору возможность установить лишь в исключительных случаях наличие структуры, которую возможно было бы считать приспособлением (Neuerwerbung) к планктонному образу жизни. Вместе с тем, заявляет автор, рушится и вся теория специальных приспособлений для парения у лимнопланктона: „Hiermit fällt dann eigentlich auch die gesamte Theorie der spezifischen Schwebeanpassungen auf dem Gebiet des limnetischen Phytoplanktons". [2]

Замечу, что в своих заключениях Naumann приближается к взглядам Schmidle, высказанным ровно 30 лет тому назад. [3] Несмотря на отрицание специально планктонных приспособлений Naumann'у все-же приходится признать существование ряда форм, исключительно обитающих в планктоне, как видно из предлагаемой автором классификации лимнопланктеров:

1. Виды, обнаруженные исключительно в планктоне; некоторые из них не имеют близкой связи с видами литоральными и донными. Сюда относятся: Attheya, Rhizosolenia, Ceratium hirundinella, Botryococcus.

2. Виды, обычно встречающиеся в планктоне, но случайно—также в береговых обрастаниях и на дне; сюда—большинство микропланктона.

3. Виды, обитающие преимущественно в береговой и донной полосе, но при некоторых условиях также в планктоне; сюда—большая часть наннопланктона. [4]

Какие же факторы регулируют попадание всех этих форм в планктон? Отрицая существование специальных морфологических приспособлений для парения и значение ассимилятов, каковыми у многих пресноводных планктеров является тяжелый крахмал, Naumann высказывает предположение о возможном значении газов, получающихся в процессе ассимиляции. Немалую роль играют и условия химизма, изменения которых в некоторых случаях содействуют переходу донных и литоральных форм к планктонной жизни. [5]

Мысль автора о существовании близкой связи между лимнетическими видами и обитателями дна и литорали далеко не нова; она была высказана не только Wesenberg-Lund'ом, как указывает Naumann, [1] но гораздо раньше еще Schröter'ом, [2] а затем и West'ами. [3] Расхождение Naumann'а с прежними авторами заключается, преимущественно, в том, что он несколько предубежденно подходит к оценке тех или иных признаков, как приспособлений для парения, вместе с тем давая слишком огульную характеристику целых групп на основании 2—3 рассмотренных случаев. Между тем, как я указывал выше, оценка значения морфологических признаков фитопланктеров, как приспособления к жизни в планктоне, представляется столь сложной и трудной задачей, что разрешение ее почти непосильно единичному исследователю. [4] Не имея точного критерия для указанной оценки признаков, мы вынуждены пользоваться при выяснении биологического характера фитопланктеров статистическим методом исследования. И этот метод показывает, что настоящих планктонных форм, форм жизненности 1-го класса, постоянно обитающих во взвешенном состоянии и постоянно обладающих одним или несколькими из тех признаков, которые прежними авторами считались специальными приспособлениями для парения, гораздо больше, чем это представляет себе Naumann.

В списках фитопланктеров Б. Невки мы находим целый ряд видов Cyanophyceae, Flagellatae и Desmidiaceae, до настоящего времени известных исключительно из планктона, хотя ближайшие к ним родичи являются характерными бентоническими формами.

Таким образом, расхождение Naumann'а с взглядами прежних авторов имеет преимущественно количественное, а не качественное значение, и далеко не так принципиально, как это кажется Naumann'у. Мнение автора, что чисто морфологические признаки, а также и характер ассимилятов не могут иметь абсолютного значения для парения и что попадание водорослей из бентоса в слои оптимального освещения (photisch optimale Schicht) является результатом физиологических процессов, которые, вероятно, регулируются ассимиляцией, эта мысль, сама по себе интересная для теории эволюции фитопланктеров, приводит автора к необходимости предположения о существовании у фитопланктеров газовых вакуолей, а это приводит нас снова к одному из прежних приспособлений для парения. [5]

Морфологические различия в строении морского и пресноводного планктона, конечно, существуют, но и эти различия не представляют собой ничего принципиального. Очевидно, в море мы имеем дело с древ-

[1] Naumann, E.—l. c., p. 3.
[2] Naumann, E.—l. c., p. 3.
[3] Schmidle, W. Die von Prof. Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Africa gesammelten Desmidiaceen. Botan. Jahrbüch. f. System. Pflanzeng. u. Pflanzengeogr., 26, 1899, p. 9—10.
[4] Naumann, E.—l. c., p. 12.
[5] Naumann, E.—l. c., p. 13—15.

[1] Naumann, E.—l. c., p. 3.
[3] Schröter, C.—Die Schwebeflora unserer Seen etc., p. 51.
[2] West, W. and West, G.—The British Freshwater Phytoplankton etc., p. 204 и 177, ср. так же: West, W. and West, G.—A further contribution to the Freshwater Plankton etc., p. 512.
[4] Я не думаю также, чтобы о значении морфологических приспособлений для парения можно было бы заключить по падению планктона на дно банки с водой, поставленной в лаборатории, хотя бы это и казалось научным экспериментом (см. Naumann, E.—l. c., p. 13).
[5] Naumann, E.—l. c., p. 14.

ними, вполне сформировавшимися сообществами, тогда как в лимнопланктоне мы получаем возможность наблюдать различные фазы его развития. Задача исследователя—выявить эти фазы, осветить пути эволюции формы фитопланктеров, а не затемнять картины полным отрицанием идеи морфологического приспособления к планктонной жизни, вопреки имеющимся в природе примерам.

Naumann утверждает, что ошибки прежних авторов объясняются тем, что они работали исключительно в больших ейтрофных водоемах балтийского типа, где действительно встречаются фитопланктеры, строение которых частично отвечает содержанию „теории парения". Иначе—в олиготрофных водоемах, а также в ейтрофных прудах, в планктоне которых преобладают формы с тяжелыми ассимилятами.[1] Первая часть этого утверждения фактически не вполне точна, так как были исследователи, как, например, West'ы, которые работали и с водоемами каледонского типа, а следовательно олиготрофного характера, и все же сумели найти ряд специальных приспособлений у фитопланктеров этих водоемов.

Сущность в том, что прежние авторы интересовались большими, по преимуществу, водоемами, с хорошо развитой пелагической областью; естественно, что им и пришлось столкнуться с видами, приспособившимися к пелагическому образу жизни. В водоемах малых, хотя и ейтрофных, картина, действительно, иная, как то отмечает и Naumann.

ЧТО ТАКОЕ ПЛАНКТОН.

Еще в предыдущей главе нам приходилось касаться различных представлений авторов о планктоне. В настоящей главе я хотел бы проследить эволюцию этого понятия в литературе, а вместе с тем обосновать ту точку зрения, которая сложилась у меня в процессе исследовательской работы по фитопланктону Б. Невки.

Как известно, понятие „планктон" (Plankton) было впервые введено в науку V. Hensen'ом, который вкладывал в него следующее содержание: „...Alles was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob todt oder lebendig".[2] Определение Hensen'а было принято Apstein'ом,[3] а затем и рядом других планктологов. Еще в 1904 г. Forel в следующих выражениях излагал свое представление о планктоне:"; il signifie actuellement le produit d'une pêche faite avec le filet de mousseline à savoir: algues vivantes ou mortes, poussières organiques, animaux flotteurs, quelques animaux bons nageurs qui se sont laissés surpendre par le filet. C'est dans ce sens que je l'emploierai".[4]

[1] Naumann, E.—l. c., p. 9—10.
[2] Hensen, V.—Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Planzen und Thieren, nebst Anhang. Fünfter Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung des deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1882 bis 1886. XII bis XVI Jahrhang. Berlin, 1897, p. 1.
[3] Apstein, C.—Das Süsswasserplankton. Kiel und Leipzig. 1896, p. 1.
[4] Forel, F. A.—Le Léman. III, 1904, Lausanne, p. 201.

Известный исследователь швейцарских озер, C. Schröter, также присоединяется к терминологии V. Hensen'а, внося в нее однако некоторую, и весьма существенную, поправку. Под планктоном он разумеет уже исключительно живые организмы, взвешенные („парящие") в толще воды водоема: „Unter Plankton verstehen wir nach dem Vorgang Hensens und Haeckels die Gesamtheit des im Seewasser untergetaucht schwebenden, lebenden Organismen, deren Eigenbewegung gegenüber der Wellen und die Strömungen des Wassers machtlos ist; also alle passiv vom Wasser bewegten, lebenden Organismen."[1]

Почти дословно повторяют это определение Bachmann[2] и Wesenberg-Lund;[3] последний впрочем, по отношению к пресноводному планктону вносит некоторое ограничение, считая планктоном только население пелагической области озер. Его определение планктона, в переводе Н. Дексбаха, гласит так: „Под планктоном подразумевается сообщество организмов, которые приспособились к жизни в открытом море или в свободной части озер (в пелагической области).[4] Сходные определения планктона мы находим в сводках Steuer'а[5] и Gran'а.[6] Ряд авторов, придерживаясь определения Hensen'а пытался однако, несколько уточнить и дифференцировать его. И если у Haeckel'я[7] мы встречаемся с очень широким пониманием термина „планктон", противопоставляемого бентосу, то Варминг,[8] предостерегал от включения в понятие истинного планктона таких растений, которые, подобно саргассовым водорослям, отрываются от берегов и уносятся в открытое море, а также пресноводных нитчаток, способных подыматься со дна на поверхность водоемов при помощи пузырьков газа, выделяемых при ассимиляции.

Таким образом, будучи в начале по существу своему термином чисто гидро-физического характера, планктон, суспензия живых и мертвых частиц в водной среде водоемов, постепенно перерождается в термин биологический, охватывая в тех или иных пределах преимущественно мелкие живые растительные и животные организмы, обладающие способностью держаться во взвешенном состоянии в толще водной среды.

Различное понимание авторами термина „планктон" в смысле содержания и объема его, заставило Kolkwitz'а[9] заняться пересмотром

[1] Schröter, C.—Die Schwebeflora unserer Seen etc, p. 10.
[2] Bachmann, H.—Das Phytoplankton des Süsswassers, mit besond. Berücksichtigung des Vierwaldstättersees. Jena, 1911, p. 5.
[3] Wesenberg-Lund.—Grundzüge der Biologie und Geographie des Süsswasserplanktons etc.
[4] Везенберг—Лунд.—Основные черты и т. д. стр. 5.
[5] Steuer, A.—Planktonkunde. Leipzig und Berlin. 1910, p. 1.
[6] Gran, H.—Plankton. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena, 1912, VII, p. 929.
[7] Haeckel, E.—Plankton-Studien. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 25. (N. F., Bd. 18), Jena, 1891, p. 266.
[8] Вармингъ, Е.—Ойкологическая географія растеній. Перев. подъ редак. М. Голенкина и В. Арнольди. Москва, 1901, стр. 162.
[9] Kolkwitz, R.—Plankton und Seston. Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch., XXX, 1912, p. 334.

сущности этого понятия. Из разбора главнейшей литературы, относящейся к вопросу, автор приходит к выводу, что большинство исследователей, определяя понятие „планктон", прежде всего обращало внимание на живые, а затем уже на мертвые элементы планктона, а изучая живое, не всегда умели провести границу между собственно планктоном и бентосом. Планктонные организмы характеризуются своими тесными соотношениями к одному физическому фактору—удельному весу воды, что выражается в известных морфологических приспособлениях. Способность парить в толще воды, независимо от субстрата, продолжая жить и размножаться,—особенность, свойственная лишь определенной группе организмов. Совокупность их образует естественную группу, экологический класс сообществ. Таким образом, „Plankton ist die natürliche Gemeinschaft derjenigen Organismen, welche im freien Wasser, bei Strömung willenlos treibend, freilebend, normale Existenzbedingungen haben".[1]

Нередко в природе настоящие планктонные формы встречаются в смеси с бентоническими. Говоря о планктоне того или иного водоема, следует иметь в виду только настоящие планктонные формы.

Для совокупности всего того, „нерастворимого" („jedes Ungelöste), что может быть отцежено ситом из воды, Kolkwitz предлагает наименование Seston. Таким образом, планктон есть лишь часть сестона.[2]

Подобно Kolkwitz'у и Рылов[3] в основу характеристики планктона ставит его независимость от субстрата, противополагая таким образом планктон бентосу. Вместе с тем этот автор, отмечая, что громадное большинство исследователей подразумевали под планктоном лишь пелагическое население, полагает возможным распространить понятие планктон и на население мелких водоемов, вплоть до луж, раз это население ведет в нем свободное или лишь полузависимое (факультативно-планктонные организмы) от субстрата существование.

Заслуга Kolkwitz'а заключается в том, что он вскрыл и дифференцировал истинное значение термина Hensen'а. Но вместе с тем в результате своего критического разбора он снова приходит к оригинальному объединению биологических и гидро-физических представлений, подчинив планктон сестону, что ярко подчеркивает чисто лимнологическое направление мышления этого автора.

Взгляды Kolkwitz'а получили затем дальнейшую разработку в некоторых работах Naumann'а[4]. Впрочем, в последних своих исследованиях, как мы видели уже выше, Naumann[5] стал в резкое противоре-

[1] Kolkwitz, R.—l. c., p. 346.
[2] Kolkwitz, R.—l. c., p. 346.
[3] Рылов, В. Что понимать под „планктонным" организмом, l. c., стр. 243. Его же.—„Жизнь пресных вод." Планктон, стр. 6.
[4] Naumann, E.—Några synpunkter ang ående limnoplanktons ökologi med särkild hänsyn till fytoplankton. Svensk Botan. Tidskrift, 1919, Bd. 13, p. 129. Deutsch. resumé, p. 158. Его же: See und Teich. Plankton und Neuston, in Abderhalden, E.—Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IX, T. 2, 1 Hälfte, Heft 1, 1923, p. 139 и след.
[5] Naumann, E.—Zur Kritik des Planktonbegriffes. Arkiv för Botanik, 21 A, № 10, 1921, p. 3 и p. 9.

чие с воззрениями Kolkwitz'а. Отрицая наличие морфологических приспособлений для парения у представителей лимнопланктона, а вместе с тем и всю „теорию парения" в применении к пресноводному планктону, Naumann проводит принципиальную границу между морским и пресноводным планктоном, характеризуя первый, как независимое, а второе—как зависимое (abhängig) сообщество. В связи с этим Naumann дает следующую морфолого-физиологическую характеристику планктона: „Jst das limnetische Phytoplankton im grossen und ganzen durch einen oftmals höchst soliden, fast niemals sperrigen Bau und das Ueberwiegen schwerer Assimilate charakterisiert".[1] Вместе с тем он считает, что состав фитопланктона в водоемах определяется отбором тех форм дна и литорали, которые способны приспособиться к существующим в водной среде условиям питания.[2]

Среди многочисленных исследований, посвященных планктону как биологическому целому, яркой чертой проходит одно направление: попытка найти соотношения между характером планктона и типом водоема, который он населяет. Работы Chodat,[3] Zacharias,[4] и Schröder'а[5] представляют первые опыты расчленении понятия пресноводного фитопланктона на озерной, прудовой и речной.

Параллельно исследованиям, посвященным анализу фитопланктона применительно к характеристике водоемов различного топографического типа, шли работы синтетического направления, стремившиеся дать группировку водоемов на основании характера населяющего их фитопланктона. Таковы работы: Apstein'а,[6] установившего для Гольштейна два типа озер: Chroococcaceen-Seen и Dinobryon-Seen. В том же направлении работали Lemmermann[7] и Naumann,[8] характеризовавшие водоемы на основании господства того или иного вида, а иногда и более крупной систематической группы, ставя вместе с тем в связь продуктивность фитопланктона с большим или меньшим запасом питательных солей в водоемах.

[1] Naumann, E.—Zur Kritik etc., l. c. p. 9.
[2] Naumann, E.—Ueber die Abhängigkeit des Phytoplanktontypus vom Gewässertypus. Arkiv för Botanik, 21 A, № 11, 1927, p. 19 и след.
[3] Chodat, R.—Études de biologie lacustre. Bull. de l'Herb. Boissier, 6, 1898.
[4] Zacharias, O.—Das Heleoplankton. Zoolog. Anzeiger, 21, 1898. Его же.—Das Potamoplankton. Zoolog. Anzeiger, 21, 1898. Его же: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer. Forschungsb. Biolog. Stat. Plön, 6, 2, 1898. Его же: Ueber einige biologische Unterschiede zwischen Teichen und Seen. Biol. Centrb., 19, 1899.
[5] Schröder, B.—Das Plankton der Oder. Berich. Deutsch. Botan. Gesellsch., XV, 1897, p. 482. Его же:—Das pflanzliche Plankton der Oder. Forschungsber. Biolog. Station Plön, 7, 1899, p. V 15.
[6] Apstein, C.—Vergleich der Planktonproduction in verschiedenen holsteinischen Seen. Berichte d. Naturf. Gesell. zu Freiburg i. B. VIII, 1894, p. 77.
[7] Lémmermann, E.—Das Plankton schwedischer Gewässer. Arkiv för Botanik, 2, 1903—1904, p. 23.
[8] Naumann, E.—Undersökningar öfver fytoplankton och under den pelagissa regionen försiggående Gyttje—och dybildningar inom vissa syd—och mellansvenska urbersvatten. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 56, № 6, 1917, p. 144.

В дальнейших своих исследованиях Naumann перешел к полному отрицанию прямой зависимости между топографией водоема и физиономией населяющего его планктона. Моментом, определяющим тот или иной характер планктона, являются условия питания в водоеме. Состав планктона является результатом отбора форм дна и литорали, наиболее приспособленных к данным условиям химизма водоема, а с другой стороны, определяется хорологическими факторами. Физиономическая характеристика фитопланктона в последней работе Naumann'a становится все более бледной и неопределенной: крайние по химизму типы водоемов он характеризует большей или меньшей продуктивностью микро- или наннопланктона вообще.[1]

Таким образом, первые попытки Chodat и Zacharias, направленные к дифференцировке понятия планктон, с течением времени, по мере углубления изучения фитопланктона в лимнологическом направлении, постепенно получили в работах Naumann'a обратное развитие. Расширяются наши знания в области физико-химической характеристики водоемов, но все более и более расплывчатыми становятся наши представления о структуре населяющего эти водоемы фитопланктона. От попыток расчленения фитопланктона на составляющие его элементы остается в силе выработанная Pavesi, Apstein'ом, Kirchner'ом и Schröter'ом классификация фитопланктеров, почти без изменения принятая в самое последнее время и Naumann'ом.[2] Но и эта группировка, по существу своему, имеет чисто биологический характер. И если для Kolkwitz'a в его представлении о планктоне имела значение лишь первая группа ейлимнетических форм, а прочие являлись лишь сорняками в сообществе фитопланктона, то Naumann,[3] низводя до minimum'a значение ейлимнетической группы фитопланктеров, видит в водорослях лимнопланктона лишь совокупность выходцев донной и литоральной зон.

В стремлении выявления биологических типов водоемов, характеризуемых как microcosmos, современная гидробиология выдвигает отдельные, наиболее характерные организмы или крупные систематические группировки их как в бентосе, так и в планктоне, обращая особенное внимание на количественное развитие отдельных групп, на их продукцию (Thienemann).[4]

Таким образом, изучение фитопланктона, как подсобная дисциплина в лимнологии, в течение своего развития значительно уклонилась от тех задач, которые ставил планктологии Schröter в 1896 г.: „Die

[1] Naumann, E.—Ueber die Abhängigkeit des Phytoplanktontypes vom Gewässertypus, l. c., p. 18. Замечу, что значение количества растворенных в воде солей, как фактора, определяющего флористический состав фитопланктона, было отмечено еще в 1911—1912 гг. West'ами (West. W. and West G.—On the Periodicity of the Phytoplankton etc., l. c., p. 427.

[2] Naumann, E.—Zur Kritik des Planktonbegriffes, l. c., p. 12.

[3] Naumann, E.—l. c., p. 9.

[4] Thienemann, A.—Biologische Seentypen und die Gründung einer Hydrobiologischen Anstalt am Bodensee. Arch. f. Hydrob., XIII, 1922, p. 347.

Schwebeflora ist ein „Pflanzenverein", eine Pflanzengesellschaft, deren Zusammensetzung je nach den äusseren Bedingungen wechselt. Das Ziel einer Erforschung des Planktons vom pflanzengeographischen Standpunkt muss sein, den Zusammenhang zwischen den speziellen Bedingungen des Seebeckens und der Zusammensetzung seiner Schwebeflora zu erkennen. Wie man auf dem Festlande „Wiesentypen" unterscheiden kann, die an bestimmte Faktorkombinationen gebunden sind, so muss es auch „Planktontypen" geben. Die Grundbedingung zu einer richtigen Erkennung des Zusammenhangs der Planktonkomposition mit den äusseren Bedingungen ist die Kenntnis der Anforderungen der einzelnen Planktonten an Klima und Standort".[1]

Таким образом, Schröter видел будущее изучения фитопланктона в решении задач частью экологического, частью биоценологического характера. Эта программа не отрицается и в новейшее время. Так, Thienemann,[2] считая гидробиологию в первую очередь экологической дисциплиной, все же признает и биоценологическое направление в этой науке: „aber es gibt auch eine Hydrobiologie der Organismengesellschaften, der Assoziationen und Biocoenosen der Wasserorganismen". Это не помешало, однако, Utermöhl'ю, разработавшему в книге Thienemann'a главу о планктоне, дать прежнее определение планктона по Kolkwitz'y и чисто экологическую разработку материала.[3] Биоценологические исследования находят себе место также в графиках системы лимнологии Naumann'a.[4]

Посмотрим, что же было сделано в литературе по изучению фитопланктона с биоценологической точки зрения.

В существующих системах растительности неизменно фигурирует и фитопланктон то в качестве класса сообществ (Варминг),[5] то формации (Drude),[6] то типа растительности (Brockman Jerosch und Rübel.[7] Gams в своей системе жизненных форм организмов относит планктон к типу Planomenon (errante Typus), подразделяя его затем на подклассы в зависимости от способа питания.[8] Подчеркивая необходимость резкого разграничения между топографическим и экологическим

[1] Schröter, C.—Die Schwebeflora unserer Seen, l. c., p. 48.

[2] Thienemann, A.—Die Binnengewässer. Bd. I. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart, 1926, p. 15.

[3] Utermöhl, H. in Thienemann, A.—Die Binnengewässer, Bd. I. Die Binnengewässer Mitteleuropas, Stuttgart, 1926, p. 162.

[4] Naumann, E.—Einige Grundlinien zur Systematik der Limnologie. Verhandl. d. intern. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie. Bd. III, Teil II. 1927, p. 305.

[5] Варминг, Е.—Ойкологическая география растений, стр. 161 и Warming, E. und Graebner, P.—Eug. Warming's Lehrbuch der Oekologischen Pflanzengeographie. Berlin, 1918, p. 239—242.

[6] Drude, O.—Die Oekologie der Pflanzen, 1913.

[7] Brockmann-Jerosch, H. und Rübel, E.—Die Einteilung der Pflanzengesellschaften nach oekologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig, 1912, p. 59—60.

[8] Gams, H.—Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich, LXIII (1918), p. 341.

моментами в изучении сообществ организмов, Gams отмечает, что в планктоне очень часты синузии 1-го порядка; всякий вид, встречающийся в изобилии, образует таковую. Редкость или даже полное отсутствие в планктоне более сложно сконструированных синузий высшего порядка является причиной того, что каждый водоем в отношении своего фитопланктона представляет ясно выраженную индивидуальность.[1]

Если отдельные вопросы, освещающие пути для понимания структуры и динамики альгологических сообществ, зачастую являлись темами многочисленных работ, посвященных планктону (исследования по экологии, периодичности, вертикальному распределению фитопланктона, учету, работы по топографической систематике), то попытки связать эти исследования с принципами и понятиями, выработанными фитосоциологами, изучавшими наземную растительность, появляются лишь в самое последнее время. Впервые такое направление в изучении альгологических сообществ вообще мы встречаем в исследованиях Allorge'a[2] и Denis;[3] в работах последнего это направление получило дальнейшее свое развитие. В своем исследовании растительности Fontainebleau автор, впрочем, интересуется преимущественно вопросом систематизации наблюдаемых в природе комплексов водорослей. Он отвергает существующие в литературе попытки группирования сообществ водорослей по экологическому и топографическому признакам, так как, по его мнению, такие попытки являются усилием объяснить obscurum per obscurius. Отсюда единственный вывод: так как растительность водорослей легче поддается изучению, чем окружающая их среда, следует прежде всего приступить к исследованию этой растительности, а затем уже и среды. Примыкая к швейцарской школе фитосоциологов Braun-Blanquet, автор устанавливает синтетические представления об ассоциациях водорослей, как флористических комплексах, в исследованных им водоемах. Свой синтез автор основывает единственно на определении „верности" отдельных видов, различая в этом признаке две степени (espèces caractéristiques и espèces indifférentes).[4] Тем же методом продолжает свои исследования Allorge.[5]

---

[1] Gams, H.—l. c., p. 431.

[2] Allorge, P.— Les associations végétales du Vexin Francais. Revne génér. de Botanique, XXXIII, 1921, p. 481 и XXXIV, 1922, p. 134; Allorge, P. et Denis, M.— Remarques sur la distribution des Algues dans la Haute-Maurienne. Bullet. Soc. Botan. de France, LXVII, 1920, p. LXXVII; Allorge, P. et Denis, M.—Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarrosse (Landes). Bull. Soc. Botan. de France, LXX, 1923, p. 693.

[3] Denis, M.—Esquisse de la végétation du Veûn Elez (Finisitère). Bull. Soc. Linnéenne de Normandie. 7 ser. Vol. 5, Anné 1922, Caene, 1923. Его же—Observations algologiques dans les Hautes-Pyrénées. Revue algologique, 1924, p. 13.

[4] Denis, M.—Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau. Annal. Sc. Natur., 10 sér., Botanique, VII, 1925, p. 65—68.

[5] Allorge, P.—Sur quelques groupements aquatiques et hygrophiles des Alpes du Briansonnais. Festschrift Carl Schröter.—Veröffentlich. des geobotan. Institutes Rübel in Zürich, 3 Heft, 1925, p. 108.

Интересный пример биоценологического анализа планктона и попытку синтетического выявления ассоциаций планктонных водорослей дают в своей работе W. Harrison Pearsall и W. Harold Pearsall[1]. Устанавливая процент обилия (abundance) и постоянства (constancy) видов для данных водоемов, выделяя затем доминирующие виды (>66% всего количества индивидуумов в пробе) и субдоминанты (33%—66%), а также константы (>75% проб данного водоема) и субконстанты, авторы различают в исследованных ими озерах 12 ассоциаций, характеризующихся доминирующими видами. Подобные же исследования были произведены для швейцарских водоемов E. Messikomer'ом,[2] который описывает и частью устанавливает 6 альгологических ассоциаций, преимущественно бентонических, намечает последовательные смены для некоторых из них (Sukzession) и дает для каждой экологическую характеристику.

Биоценологическую точку зрения в изучении сообществ водорослей следует отметить также в работах Kurz'a,[3] Diels'a[4] и Budde.[5]

Знакомство с исследованиями западно-европейских альгологов, стремящихся подойти к изучению сообществ водорослей на основании принципов, выработанных фитосоциологами при изучении наземной растительности, показывает, что для этого ряда ученых не существует сомнения также и в принципиальном тождестве сообществ водорослей и растений наземных. По поводу планктона, например, Braun-Blanquet говорит: „Die fur höhere Pflanzengesellschaften gegebenen Definitionen sind ohne weiteres auch auf die Planktongesellschaften ubertragbar".[6]

Будучи лично вполне убежден в справедливости этого положения, я все же считаю невозможным принять его без доказательства тем более, что в русской фитосоциологической литературе была высказана мысль (Пачоский), согласно которой структура альгологических сообществ принципиально отлична от сообществ наземной растительности.

Среди наземных комплексов растительности Пачоский различает сообщества (ассоциации) и заросли[7]. Первые из них состоят из

---

[1] Pearsall, W. Harrison and Pearsall, W. Harold.—Phytoplankton of the English Lakes. The Journal of the Linnean Society, Bot., Vol. XLVII, 1925, p. 55.

[2] Messikomer, E.—Biologische Studien im Torfmoor von Rabenhausen unter besonderer Berüksichtigung der Algenvegetation. Mitteil. aus d. Botan. Museum der Universit. Zürich (C XXII), 1927. Его же—Beiträge zur Kenntniss der Algenflora des Kantons Zürich. III Folge: Die Algenvegetation des Hinwiler-und Oberhöflerriedes. Vierteljahrsschr. d. Naturf. Gesellsch. in Zürich. LXXIII, 1928, p. 195.

[3] Kurz, A.—Grundriss einer Algenflora der appenzellischen Mittel-und Vorderlands. Jahrb. St. Gall. Naturwis. Gesellsch., 58, II Teil, 1922; работы не видел.

[4] Diels, L.—Ueber soziologische Lithophyten-Studien in den Alpen. Veröffentl. des geobotanischen Institutes Rübel in Zürich. I, 1924, p. 28.

[5] Budde, H.—Die Algenflora des Sauerländischen Gebirgsbaches. Archiv f. Hydrob., XIX, 1928, p. 485.

[6] Braun-Blanquet, J.—Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. Biologische Studienbücher, VII, Berlin, 1928, p. 67.

[7] Пачоский, И.—Социальный принцип в растительном царстве. Журн. Русск. Ботан. Общ., 10, 1925, стр. 125. Его же.—Основы фитосоциологии. Херсон, 1921, стр. 13, 186, 189.

элементов экологически неоднородных, что позволяет растительности наиболее полно использовать производительные силы природы, вторые (заросли)—из однородных, что не дает возможности с той же полнотой использовать силы природы в занятом ими участке. Комплексы водорослей аналогичны зарослям, но в отличие от последних автор зовет их аггрегациями.[1] Как заросли, так и аггрегации могут быть чистыми, заключая в себе лишь 1 вид, или комбинированными из 2—3 эквивалентных элементов, к которым могут примешиваться еще и случайные растения.

Заросли не являются начальной стадией сообществ, а лишь аналогами их. В случае превращения зарослей в сообщество, меняется и самый принцип построения. Фитопланктон—это группа аггрегаций, которые настоящими сообществами не являются, а относятся к особому типу развития.[2]

Посмотрим, как понимает Пачоский растительное сообщество: „Растительное сообщество есть комплекс растений, который, слагаясь из систематически, биологически и экологически неодинаковых элементов, занимающих соответственно своей природе различные места в комплексе (горизонты), так и развиваясь в различное время, образует закономерное целое, стремящееся посильно использовать возможно полно производительные силы занимаемого им, в общем, однородного участка земли, не поступаясь, однако, непрерывностью своего существования, т.-е. сохраняя свою индивидуальность, которая и является категорией более важной, чем использование этих сил. Члены этого комплекса, оказывая взаимное влияние друг на друга, образуют особую социальную среду. Изменяя почву и климат той полосы атмосферы, которая пронизывается растениями, комплекс этот подготовляет условия для дальнейших определенных изменений внутри себя, каковые изменения неизбежно вызывают новые изменения физической среды и т. д. В результате этих постоянных изменений в определенную сторону, именно, в сторону увеличения количества растительной жизни (массы) как сам комплекс, составляющий социальную среду, так и среда физическая будут неизбежно переходить от состояния более простых и менее устойчивых к состояниям более сложным и устойчивым".[3]

Две основные тенденции, говорит дальше автор,[4] характеризуют растительный покров: 1) покрытие данной площади наибольшей постоянной растительной массой, т. е. наилучшее использование всех производительных сил природы, и 2) стремление создать комплекс наиболее устойчивый, способный использовать эти силы без перерывов.

В это определение Пачоскаго очевидно приходится внести некоторую поправку, приняв, что „основные тенденции" и „стремления" растительности представляют собой результат борьбы и приспособления членов растительной группировки, что и влечет за собой постепенное

[1] Пачоский, И.—Социальный принцип, l. c., стр. 125.
[2] Пачоский, И.—l c., стр. 129.
[3] Пачоский, И.—Фитосоциология, стр. 13.
[4] Пачоский, И.—Фитосоциология, стр. 216.

установление более или менее устойчивого комплекса форм для данного участка в данный отрезок времени.

Если мы вспомним сравнительную табличку планктона Б. Невки за 3 года исследования (см. стр. 129), найдем, что невский планктон заключает в себе основное ядро форм (44), неизменно встречающихся во все время исследования. Это основное число видов в 1924—1925 гг. составляло 59,4%, а в 1926 г. даже 84,6% ко всему количеству видов, отмеченных в соответствующие годы в планктоне, обнаруживая значительную устойчивость состава фитопланктона в своих основных формах за весь период исследования.

Значительное сходство невского фитопланктона 1923—1926 гг. с данными Е. Болохонцева за 1902 г. и 1905—1906 гг. дают повод считать, что устойчивый характер невского фитопланктона может сохраняться довольно длительное время.

Вообще, устойчивость состава альгологических сообществ в различного характера водоемах отмечалась неоднократно авторами. Так, Zacharias в 1886 г. находил близ Hirschberg'a в углублении гранитной плиты, заполняемой дождевой водой, объемом всего в 2—3 л и быстро пересыхающей, те же самые организмы, которые были указаны для того же водоема Cohn'ом еще в 1852 г.[1] Постоянство состава фоссопланктона даже очень мелких часто пересыхающих луж указывал Л. Иванов в результате своих двухлетних наблюдений.[2] В своей работе о водорослях Карлсбадских минеральных источников Cohn отмечал, что его исследования обнаруживают тесную связь отдельных видов водорослей с их ограниченными местами обитания в течение по крайней мере 35 лет, так как они вполне подтверждают те находки, которые были сделаны там же C. Agardh'ом в 1827 г., Corda в 1835—1836 гг. и Schwabe—в 1837 г.[3]

Двадцать лет спустя тот же видовой состав водорослей в Карлсбадских горячих ключах наблюдал и Hansgirg, также обративший внимание на крайнюю устойчивость термальной флоры ключей в течение более, чем 1/2 века, при том в период наибольшего вмешательства в жизнь источников со стороны человека.[4]

Для фитопланктона крупных водоемов мы имели наблюдения К. Мейера в Оке за 1919—1921 гг.: „Правильная последовательность появления и развития как отдельных видов планктона, так и целых больших групп, в общих чертах сохранялась в течение всех 3 лет; смещалось только в ту или другую сторону время появления или исчезно-

[1] Zacharias, O.—Ueber die mikroskopische Fauna und Flora eines im Freien stehenden Taufbeckens. Zoolog. Anzeiger. XXI, 1898, p. 670.
[2] Иванов, Л.—Наблюдения над водной растительностью озерной области. Труды Пресноводн. биологич. станции СПБургск. общ. естеств., I, 1901, стр. 137.
[3] Cohn, F. Ueber die Algen des Karlsbader Sprudels, mit Rücksicht auf die Bildung des Sprudelsinters. Abhandl d. Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Abt. f. Naturwiss. u. Medicin. 1862, Heft 2, Breslau. 1862, p. 37—38.
[4] Hansgirg, A.—Beiträge zur Kenntniss der böhmischen Thermalalgenflora. Oesterr. Botan. Zeitschr., XXXIV, 1884, p. 277.

вения того или иного вида в зависимости от года". [1] Тот же состав и те же соотношения сохранялись в планктоне Оки как в 1922 г., так и в последующие годы наблюдений. [2] Устойчивость комплекса планктонных организмов, из года в год появляющихся в планктоне мелких стоячих водоемов, была указана Олифаном. [3] Bethge сообщает, что планктон реки Havel не обнаружил существенных перемен в 12-летний промежуток времени [4]. В своих исследованиях швейцарских озер Steiner отмечает, ссылаясь на H. Bachmann'a, что Фирвальдштедтское озеро сохраняет и поныне свой характер Cyclotella-See, как это было 30 лет тому назад; то же относится и к целому ряду других озер Швейцарии. [5] Устойчивесть сообществ в крупных водоемах озерного характера в общей форме отмечается также Naumann'ом. [6] Наконец, мои сравнительные исследования современного альгологического населения озера Дон-ты и альгологических остатков в разных слоях его отложений показали, что в составе его альгологического населения выделяется группа видов (51 вид), постоянных (и нередко преобладающих) в большей части изученных слоев сапропеля. $^3/_5$ этих видов встречаются уже в наиболее древних отложениях, заставляя предполагать неизменность основного ядра альгологических сообществ водоема в течение всего долгого периода его жизни. [7] Таким образом один из моментов, характеризующих растительное сообщество,—наличие устойчивого комплекса видов, мы можем считать установленным и для некоторых альгологических комплексов, по крайней мере, для планктона в водоемах озерного типа и производных от этого типа.

Другой характерный признак растительного сообщества — наилучшее использование производительных сил природы данного места обитания, достигаемое в наземных сообществах возможно более полным расчленением его на экологически неодинаковые элементы, мы находим также и в альгологических комплексах планктона. В этом убеждает нас закономерная, из года в год повторяющаяся смена элементов планктона в разные моменты вегетационного периода.

Различная потребность в тепле, в количестве растворенных солей и, быть может, другие причины, пока не поддающиеся учету, регулируют

[1] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки, l. c., стр. 28—29.

[2] Мейер, К.—Фитопланктон р. Оки у г. Мурома в 1922 г. Работы Окской Биолог. Стан., III, № 1, 1924, стр. 54. Его же.—Введение в флору водорослей р. Оки и ее долины, ч. I. Река Ока. Работы Окской Биологич. Станции, IV, 1926, стр. 4.

[3] Олифан, В.—Биология планктона и физико-химический режим Гиреевского пруда. Труды Звенигородской гидрофизиологич. станции Инст. эксперим. биологии ГИНЗ'а. Москва, 1928, стр. 341.

[4] Bethge, H.—Melosira und ihre Planktonbegleiter. Pflanzenforschung, 3, 1925, p. 48.

[5] Steiner, H.—Vergleichende Studien über die horizontale und vertikale Verteilung des Phytoplanktons im Zürichsee. Festschrift Carl Schröter. Veröffentlich. des Geobotan. Instit. Rübel in Zürich. 3 Heft, 1925, p. 460.

[6] Naumann, E.—Ueber die Abhängigkeit des Phytoplanktontypus vom Gewässertypus, l. c., p. 20.

[7] Воронихин, Н.—Опыт сравнительного изучения микрофлоры озера Дон-ты (обл. Коми) и его отложений. Извест. Сапроп. Ком. V, 1929.

эту закономерность. Если недостаток периодических химических анализов вод Невы и Ладоги во время моих исследований не дает возможности с полной определенностью охарактеризовать экологически отдельных представителей фитопланктона Невы, то в литературе мы находим ряд исследований, подтверждающих экологическую разнотипность элементов альгологического населения водоемов. Так, например, изучение прудов окрестностей Birmingham'a показало ясную зависимость развития отдельных представителей сообществ водорослей в пруду от t° и степени концентрации солей в разные периоды года. [1]

Таким образом, экологическая неравноценность компонентов фитопланктона обнаруживается, главным образом, в смене аспектов во времени. Она сказывается, впрочем, и в вертикальном распределении водорослей, как это показали работы Е. Болохонцева [2] для Ладоги и Ruttner'a [3] для Lunzer-See. Последний отмечал, что выяснение связи указанного распределения с физико-химическими условиями среды затруднительно за недостатком исследований. [4] Однако, Utermöhl уже вполне определенно называет некоторые Schizophyceae и Flagellatae настоящими теневыми растениями, которые предпочитают менее освещенные Metalimnion и Hypolimnion озер, где они особенно хорошо развиваются; некоторые виды даже исключительно ограничены этими слоями. [5] В Цюрихском озере неравномерное распределение водорослей по глубинам было установлено Steiner'ом, показавшим, что maximum развития ряда водорослей отмечается на глубине 2—5 м и что пределы распространения в глубину у разных видов различны. Считая свет и термические условия руководящими факторами в вертикальном распределении водорослей, автор оставляет открытым вопрос о значении содержания в разных глубинах растворенных газов и солей. [6]

Как известно, работами Рылова установлено наличие вертикального распределения фитопланктеров также и для весьма мелких водоемов. [7] Исследования Олифана показали, что такая „микрозональность" в распределении отдельных видов зоо-и фитопланктона в мелких стоячих водоемах стоит в связи с микрозональностью комплекса физико-химических факторов. [8]

[1] Hodgetts, W.—A Study of some of the factors controlling the periodicity of freshwater algae in Nature. New Phytologist, XX, 1921, p. 150 и 195; XXI, 1922, p. 15.

[2] Болохонцев, Е.—Ботанико-биологические исследования Ладожского озера, стр. 217.

[3] Ruttner, F.—Die Verteilung des Planktons in Süsswasserseen. Fortschritte der Naturwissensch. Forschung. X, 1914, p. 273.

[4] Ruttner F.—l. c., p. 283.

[5] Utermöhl, H.—Plankton in Thienemann, A. Die Binnengewässer. Bd. I. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart, 1926, p. 171.

[6] Steiner, H.—Vergleichende Studien über die horizontale und vertikale Verteilung des Phytoplanktons im Zürichsee. Festschrift Carl Schröter. Veröffentl. des geobotanischen Institutes Rübel in Zürich. 3 Heft. 1925, p. 476.

[7] Рылов, В.—О микозональном распределении камерного планктона в очень мелких водоемах. Русск. Гидробиол. Журнал, VI, 1927 г., стр. 15.

[8] Олифан, В.—Биология планктона etc., стр. 327 и 342.

Яркий пример экологической неоднородности компонентов фитопланктона, а также пример борьбы близких по экологии видов, возникшей в связи с нарушением нормального состояния среды, дают наблюдения Suchland'a. Автор сообщает, что в Давосском озере в период 1916—21 гг. ежегодно летом наблюдается цветение Dinobryon divergens, а на глубине 20 м, под слоем скачка, — обильное развитие Asterionella gracillima. С августа 1920 г. в озере стала развиваться Fragilaria crotonensis v. media, которая прежде попадалась в нем лишь случайно; весной 1921 г. она снова пышно развилась и с июля проникла в Hypolimnion, вытеснив оттуда Asterionella. Причину явления автор видит в повышении, в связи с метеорологическими условиями, концентрации солей в Epilimnion, приблизившейся к концентрации солей под слоем скачка, что и дало возможность проникнуть туда Fragilaria.[1]

Мне кажется, что приведенных примеров вполне достаточно для того, чтобы видеть, что основные, принципиальные тенденции, как их называет Пачоский, структуры наземных растительных сообществ ясно выражены и в сообществах фитопланктона. Заслуживают рассмотрения лишь два момента в динамике сообществ: 1) изменение растительным комплексом физической среды, что влечет за собою изменение в составе сообщества, и 2) влияние членов сообщества друг на друга.

По первому вопросу в гидробиологии в настоящее время имеется мало исследований. Наблюдаемые под влиянием жизнедеятельности фитопланктеров изменения среды могут выражаться в колебаниях газового режима и некоторых изменениях состава солей и растворенных органических веществ. В частности, переход бикарбоната Ca в нерастворимый углекислый кальций в результате жизнедеятельности фитопланктеров доказан исследованиями Minder'a для Цюрихского и некоторых других озер Швейцарии.[2]

Работа Рылова, отмечающая значение исследований в этом направлении, намечает также и пути для количественного учета указанных процессов.[3]

Жизнедеятельность водорослей заметно влияет также и на изменение активной реакции среды в сторону увеличения щелочности[4]. Немалое влияние имеют водоросли, особенно массовое развитие их, на глубину

[1] Suchland, O.—Beitrag zur Kenntnis der Periodizität des Phytoplanktons. Archiv f. Hydrobiologie, XIII, 1922, p. 754.

[2] Minder, L.—Ueber biogene Entkalkung im Zürichsee. Verhandl. Intern. Verein. theor. u. angew. Limnologie, I, 1923, p. 20.

[3] Rylov, W.—Einige Gesichtspunkte zur Biodynamik des Limnoplanktons. Verhandl. Internat. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie. Band III, Teil II, 1927, p. 405.

[4] Skadowsky, S. — Ueber die aktuelle Reaktion der Süsswasserbecken und ihre biologische Bedeutung. Verhandl. Internat. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie, Band III, til I, 1926, p. 115. Naumann, E.—Der pH-Standart des Süsswassers. Verhandl. intern. Verein. theor. u. angew. Limnologie Bd. III, teil II, 1927, p. 291. Его-же: Einige Grundlinien zur Chorologie des limnetichen Phytoplankton. Archiv f. Hydrobiol., XVII, 1926, p. 668. Скадовский, С.—Активная реакция среды в пресных водоемах и ее биологическое значение. Труды Звенигород. гидрофизиологич. станции Институт. эксперим. биологии ГИНЗ'а, Москва, 1928, стр. 49.

проникновения световых лучей в водную среду. Впрочем, все эти изменения среды, обязанные жизнедеятельности водорослей, в громадном большинстве случаев имеет преходящий характер и выравниваются в нормальном течении жизни водоема. Труднее обратимы те физико-химические изменения, которые наблюдаются в водоемах в процессе их обмеления, благодаря отложению на дне отмершей растительной массы, и ведут к смене ранее бывших альгологических сообществ другими.[1]

Что касается вопроса о взаимном влиянии отдельных членов сообщества, то в этой области мы знаем еще менее. Несомненно, такие взаимоотношения существуют, так как иначе трудно было бы объяснить длительную стойкость флористического состава фитопланктона в течение сравнительно долгих периодов наблюдения к тому же в водоемах, жизнь которых в зимнее время приостанавливается вовсе или, по крайней мере, в значительной степени угасает. Должен тут же отметить, что эти взаимоотношения я понимаю как влияние биологически отраженных факторов среды, относя это представление как к сообществам водорослей, так и к наземным сообществам высших растений.[2]

Можно думать, что в водных сообществах действие биологически отраженных факторов сводится к микро-влияниям отдельных членов комплекса друг на друга, учет которых вряд ли технически выполним. Случай, описанный Ulehla для симбиоза Oedogonium с Sideromonas confervarum Chol., хотя и более тесного чем тот, с которым мы встречаемся в сожительстве компонентов планктона, быть может, все-же послужит иллюстрацией к высказанному мною предположению.[3]

Резюмируя приведенные выше соображения, я прихожу к убеждению, что в принципе сообщества фитопланктона не отличаются по своей структуре и динамике от сообществ наземных. Представления Пачоского об аггрегациях, очевидно, основано на недостаточной оценке экологической разнородности элементов фитопланктона. Конечно, в деталях мы находим ряд различий между сообществами планктона и наземными, в связи с особенностями среды и условий обитания. Прикрепленные к субстрату, ограниченные площадью, одни из компонентов наземных сообществ вынуждены ютиться под сенью других, образуя ярусность, в поисках необходимых условий влажности и освещения; в планктонных сообществах отпадает регулирующее значение влаги, а необходимая интенсивность света достигается путем миграции.

Термин фитопланктон может иметь двоякое значение: в более широком смысле он охватывает группы водных сообществ микрофитов, обитающих во взвешенном состоянии в толще воды, в более узком смысле

[1] Hentschel, E.—Grundzüge der Hydrobiologie. Jena 1923, p. 116.

[2] Еленкин, А.—Явления симбиоза с точки зрения подвижного равновесия сожительствующих организмов. Журнал Болезни растений, I, 1907, стр. 160. Его же:—Закон подвижного равновесия в сожительствах и сообществах растений. Известия Главн. ботан. сада. XX, вып. 2, 1921, стр. 19

[3] Ulehla, V.—Ueber CO_2-und pH-Regulation des Wassers durch einige Süsswasseralgen. Berich. Deutsch. Botan. Gesellsch., XLI, 1923, p. (26).

он означает соответствующее население данного водоема или участка его.

Обращаясь снова к фитопланктону Б. Невки, я должен отметить, что совокупность населения его характеризуется суммой признаков, позволяющих рассматривать этот комплекс водорослей, как растительное сообщество, гомологичное сообществам наземных растений. Возможно ли считать это сообщество самостоятельным, или же мы имеем в нем „готовый планктон" Ладожского озера, как это принимает Скориков,[1] — этот вопрос приходится пока оставить открытым. Само собою разумеется, что основу невского планктона дает население Ладоги, но каково влияние скорости течения Невы, достигающей, по Скорикову, величин от 3,7 до 6,4 *км* в час, а на порогах до 8,75 — 13*км*,[2] и значение ее притоков? Что касается первого фактора, то Скориков допускает, повидимому, в Неве некоторый отбор ладожских форм, хотя и затрудняется привести ясные доказательства этого предположения, влияние же притоков на состав планктона Невы он отрицает решительно.[3] Впрочем, последнее заключение основывается на очень недостаточных исследованиях планктона р. Тосно.

Все эти вопросы, само собой разумеется, могут быть разрешены в результате сопоставления длительных сравнительных исследований планктонов Невы, Ладоги и главнейших невских притоков. К сожалению, разработанный мною еще в 1924 г. план такого сравнительного исследования, задуманного на ряд лет, до сего времени не мог быть осуществлен за отсутствием необходимых средств.

В заключение я хотел бы коснуться в кратких чертах некоторых деталей моих представлений о структуре альгологических сообществ. Вместе с Gams'ом[4] я считаю необходимым различать в учении о сообществах топографическую и экологическую точки зрения. Таким образом, растительность микрофитов водоемов состоит из ряда экологически разноценных общежитий[5] и отдельных индивидуумов различных видов, которые в определенных топографических условиях комбинируются различным образом, сохраняя выставленные Пачоским принципы структуры, как выражение результатов борьбы и приспособления к среде: 1) возможно большее использование производительных сил природы при помощи комбинирования общежитий разной экологии и 2) сохранение видового состава в возможной неизменности.

---

[1] Скориков, А.—О летнем планктоне р. Невы, l. c., стр. 13.

[2] Скориков, А.—l. c. стр., 13—14.

[3] Скориков, А.—l. c. стр., 2.

[4] Gams, H.—Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahrschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich. LXIII (1918).

[5] Пользуюсь русским термином В. Келлера взамен мало благозвучных синузий Gams'a, так как заключающиеся в обоих терминах понятия принципиально вполне тождественны. Ср. Келлер, В.—Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь. Очерки экологические и фитосоциологические. Вып. I. Гос. солонц.-мелиор. инст. Труды, т. I, Воронеж, 1923, стр. 50.

Комплекс общежитий водорослей и отдельных индивидуумов в данном однородном топографическом участке (стация, биотоп) или ряде близких друг к другу по своим топографическим и экологическим условиям участков образует сообщество (фикоценоз, конкретное понятие).

Оставляя в стороне рассмотрение взглядов различных современных авторов на структуру сообществ водных организмов и критический разбор принятой ими терминологии, я отмечу лишь те или иные расхождения или сходства взглядов с некоторыми из упомянутых мною исследователей.[1]

Принимая предложенную Верещагиным[2] единицу водного пространства, стацию, отвечающую моим представлениям о топографических единицах сообществ микрофитов, я позволил бы себе все-же дать несколько иную формулировку этого понятия, имеющую более общий характер, что дает возможность применить этот термин и к наземным сообществам водорослей. Таким образом, под стацией я понимаю участок биосферы, который при наличии некоторых постоянных (в определенный период времени) топографических и экологических признаков, обладает свойственной ему амплитудой колебания суммы прочих экологических признаков.

Что же касается представления Верещагина о биоценозе, как комплексе видов, связанных друг с другом исключительно биоценетическими факторами, то таковое является для меня неубедительным, так как я не могу представить себе системы, элементы которой оказываются чрезвычайно чувствительными к биологически отраженным факторам среды (биоценетические факторы), оставаясь нечувствительными к прямым экологическим факторам.[3] Таким образом, в понимании термина „биоценоз" я склонен примкнуть к формулировке П. Резвого:[4] „биоценоз есть население биотопа" (стации) или Gams'a.[5]

Конечно, наше представление о стации отличается значительной теоретичностью, и большинство участков биосферы, практически принимаемых нами за однородную стацию, в сущности представляют собою

---

[1] Верещагин, Г.—К вопросу о распределении планктонных организмов по водоемам и их участкам. Проток. засед. Общ. естеств. при Варшавском унив. XXV, 1914, стр. 47. Его же—К вопросу о биоценозах и стациях в водоемах. Русск. гидробиол. журн. II, 1923, стр. 53; Резвой, П.—К определению понятия „биоценоз". Русск. гидроб. журн., III, 1924, стр. 204. Филиппьев, И.—Опыт точного определения основных понятий, касающихся распределения донных водных животных. Русск. гидроб. журн., III, 1924, стр. I. Gams. H. Die höhere Wasservegetation in Abderhalden, E. Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Abt IX, T. 2, I Hälfte, Heft 4, 1926, p. 713. Его же—Prinzipienfragen, l. c.

[2] Верещагин, Г.—К вопросу о биоценозах, l. c., стр. 59.

[3] Верещагин, Г.—l. c., стр. 57.

[4] Резвой, П.—К определению понятия „биоценоз". Русск. гидроб. журнал, III, 1924, стр. 205—206. Его же—К определению понятия „биоценоз". Труды I всеросс. гидролог. съезда в Ленинграде. Ленинград, 1925, стр. 530.

[5] Gams, H.—Prinzipienfragen, l. c., p. 436.

сумму близких стаций, удовлетворяющих своими условиями амплитуде жизненных требований данного сообщества.

Для характеристики фикоценоза основное значение имеет выяснение жизненных форм водорослей, как высшего выражения полного соответствия организма окружающей его среде. Для планктонных сообществ эта сама по себе трудная задача является все же более легкой, чем для прочих сообществ водорослей, так как среди элементов планктона мы встречаем виды, обладающие признаками несомненного приспособления к жизни во взвешенном состоянии в толще воды.

Я полагаю, что подобные виды являются наиболее жизненными, понимая под жизненностью степень благоденствия организма в комплексе форм, населяющих данную стацию. Характеристика видов планктона по этому признаку, оцениваемому по системе баллов, позволяет отказаться от лишних терминов, как тихо-лимнетический, бенто-лимнетический и т. п., определяющих отдельные элементы планктона скорее с точки зрения их происхождения в нем, чем с точки зрения их экологического значения.

Учет обилия в развитии вида попрежнему должен занимать важное место в характеристике альгологических сообществ. Значение этого признака, однако, не следует переоценивать, так как обилие вида в водном сообществе может зависеть иногда от случайных, вовсе не характерных для данного водоема изменений физико-химических условий среды.

Во вском случае выявление жизненных форм, свойственных данной стации, является основной задачей анализа, и такие жизненные формы, отражающие в своем строении характер среды, хотя бы и не отличались изобилием, все же лучше характеризуют сообщество, чем вид, встречающийся в изобилии, но не имеющий определенной жизненной формы. Изучение обилия, однако, приобретает большое значение для характеристики самого водоема с точки зрения его продукции.

Каждый элемент комплекса данной стации, реагируя на сезонные изменения окружающей его среды, согласно своей расовой физиологической индивидуальности дает некоторую кривую развития, изучение которой и выяснение связи которой с факторами окружающей среды является одной из существенных задач исследователя.[1] Кривые развития отдельных элементов сообщества, суммируясь, определяют аспект сообщества в любой момент наблюдения. Графическое изображение суммы кривых отдельных компонентов сообщества дает хорошее представление об аспектах последнего и смене их в разное время года. Несколько видоизменяя термин Gams'a и отчасти содержание его, я называю такую схему фенологическим спектром сообщества. Составление подобных схем представляет важное пособие для изучения альгологических сообществ.

[1] Методика учета фитопланктеров, примененная в настоящем исследовании, в сущности дает кривую „встречаемости", которая может не совпадать с кривой „обилия" организма.

Прочие признаки растительных сообществ, познаваемые аналитически, могут иметь также большое значение для характеристики сообществ водорослей (общественность, господство и отчасти ярусность).[1] То же должно сказать и о синтетических признаках (постоянство, верность).

Мне хотелось бы еще высказать некоторые соображения о флористических списках видов, составляющих сообщество. Само собою разумеется, что точное знание состава сообщества является требованием первой необходимости. Но теоретически мыслимо, что два вполне тождественных по своему флористическому составу сообщества окажутся с биоценологической точки зрения различными в виду различия в характере аспектов, степени обилия отдельных компонентов или расхождения в каких-либо других признаках. Поэтому мне кажется, что перенесение центра тяжести исследования альгологических сообществ в сторону выяснения их биоценетической структуры поможет разобраться в кажущихся сходствах и различиях альгологического населения водоемов и даст ключ для классификации пока хаотических явлений, представляемых нам альгологическим населением вод, сближая структурно сходные сообщества, быть может, в ущерб их флористическому сходству и наоборот.

К сожалению, методологические затруднения, необходимость сопровождать биоценологические исследования физико-химическим учетом условий среды, и неизбежность длительных, многолетних работ на одном и том же водоеме очень затрудняют исследовательскую деятельность в этом направлении. Поэтому настоящая работа является лишь крайне несовершенной попыткой биоценологического анализа, а вместе с тем и такой же попыткой установления единства принципов изучения и единства научного языка в наиболее родственных друг с другом дисциплинах ботаники, биоценологии наземных и водных растительных сообществ.

---

[1] Braun-Blanquet, J. et Pavillard. J.—Vocabulaire de Sociologie végétale. 2-me edit, 1925. Алехин, В., Докторовский, В., Жадовский, А. и Ильинский, А.—Методика геоботанических исследований. Ленинград, 1925.

Приложение I.

Таблица встречаемости фитопланктеров Б. Невки за 1923 г.

Названия водорослей	№№ декад										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Время сбора										
	21/IX	1/X	11/X	21/X	1/XI	10/XI	22/XI	30/XI	11/XII	20/XII	29/XII
Mallomonas Bolochoncevii	3	5	4	5	5	2	2	5	4	—	—
Synura uvella	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Uroglenopsis americana	—	2	4	2	—	—	—	—	—	—	—
Stylopyxis mucicola	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Dinobryon protuberans	5	4	4	3	3	1	2	3	—	1	—
D. stipitatum sbsp. eustipitatum	4	3	2	—	1	—	—	—	—	—	—
D. cylindricum palustre	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
D. divergens	4	4	4	3	—	—	—	—	—	—	—
Eudorina elegans	1	—	1	3	2	—	—	3	2	—	—
Chlorangium mucicola	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetrasporales sp.	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—
Pseudosphaerocystis planctonica	2	2	2	2	6	5	2	5	4	5	3
Pediastrum duplex genuinum	—	—	—	3	—	—	2	—	2	—	—
P. Boryanum genuinum	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
P. Boryanum longicorne f. granulata	5	4	3	3	2	3	2	4	4	4	—
P. tetras excisum	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
Kirchneriella lunaris	—	—	2	2	—	—	—	3	—	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum	4	4	4	4	3	2	3	4	2	—	—
D. pulchellum	—	3	—	—	—	—	3	3	4	3	—
Ankistrodesmus falcatus	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coelastrum microporum	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
C. reticulatum	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oedogonium sp. st.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Closterium pronum	—	4	1	1	1	—	2	4	2	4	—
C. pronum brevius	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—
C. pronum brevius f. sigmoidea	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—
C. Kützingii	2	3	2	2	2	1	—	3	—	3	2

Приложение I (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Время сбора										
	21/IX	1/X	11/X	21/X	1/XI	10/XI	22/XI	30/XI	11/XII	20/XII	29/XII
Cosmarium abbreviatum planctonicum	3	3	3	3	2	1	2	4	4	—	—
C. Botrytis	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—
Xanthidium antilopaeum	1	—	2	2	—	—	1	2	—	—	—
Staurastrum jaculiferum f. triradiata	3	—	3	3	—	—	2	3	3	—	—
St. jaculiferum f. biradiata	3	3	2	2	4	—	2	2	—	—	—
St. megacanthum scoticum	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
St. cuspidatum maximum	3	—	1	2	—	—	2	2	4	2	—
St. lunatum planctonicum	3	3	3	—	—	1	—	2	—	3	—
St. hirsutum	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
St. paradoxum	4	3	3	3	4	3	2	2	2	—	2
St. tosnense f. triradiata	—	—	—	2	2	2	—	2	—	2	—
St. tosnense f. biradiata	—	—	—	2	2	2	—	2	—	—	—
St. pseudopelagicum	3	2	—	2	—	—	—	2	2	3	—
Spondylosium planum	—	1	—	2	—	—	—	—	3	—	—
Tribonema depauperatum	5	5	4	5	5	5	5	6	5	6	6
Microcystis ichthyoblabe	3	1	2	3	2	4	4	—	—	3	—
M. holsatica	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
M. pulverea	3	4	4	4	1	2	2	3	2	—	—
Coelosphaerium Naegelianum	6	6	5	5	3	3	5	5	4	4	2
C. Kützingianum	—	—	3	—	4	1	3	4	—	—	—
Stigonema ocellatum	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Aphanizomenon flos aquae	—	4	4	4	4	2	4	4	4	—	—
Anabaena Lemmermannii (вегет.)	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—
(споры)	—	1	3	—	—	—	4	2	—	—	—
A. Bolochoncevii	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—
Oscillatoria limosa	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
O. Mougeotii	5	4	4	4	4	3	4	—	3	4	4
O. ingrica	5	4	4	4	4	3	3	—	2	—	4
Lyngbya endophytica	—	4	—	—	—	—	—	5	—	—	—
L. aestuarii	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Общее число видов	23	30	31	33	26	24	26	33	23	15	7

Сводная таблица встречаемости фито планктеров Б. Невки за 1924—1926 гг.

Названия водорослей	№№ декад	1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	11/XII	21/XII	
Mallomonas acaroides		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mallomonas Bolochoncevii		1924	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	1	3	4	—	—	—	1	1	—	1	—	—	2	—	3	4	3	3	3	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	—	2	2	2	1	—	—	—	—	3
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	4	—	—	1	2	—	—	—	—	—	2	1	2	2	4	4	3	—	1	1	2
Synura uvella		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	3	—	4	2	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—
Uroglenopsis americana		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	4	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	4	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	4	3	6	2	5	3	—	3	4	2	2	—	—	—	—
Dinobryon protuberans		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinobryon sociale		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinobryon stipitatum subsp. eustipitatum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	4	6	3	2	4	4	4	4	—	—	3	2	4	2	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	4	5	6	6	—	2	—	—	3	6	3	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	6	—	3	—	2	—	—	—	—	—	3	—	2	2	2	—	—	—	—
Dinobryon cylindricum v. palustre		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	—	—	—	3	2	4	5	4	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dinobryon divergens		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	4	2	2	6	6	5	2	5	3	—	—	3	4	4	2	—	2	—	1	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	5	4	4	3	3	4	4	6	5	5	4	4	3	1	1	—	—	—	1	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	4	2	3	4	3	2	3	2	—	3	—	1	—	—	1	—	—	—
Dinobryon divergens v. pediforme		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cryptomonas erosa		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	2	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Cryptomonas compessa		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Colacium vesiculosum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peridinium sp.		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV
Ceratium hirundinella		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eudorina elegans		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Stylosphaeridium stipitatum		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudosphaerocystis planctonica		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetrasporales sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum integrum		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. genuinum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. genuinum f. convergens		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. clathratum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. subgranulatum		1924	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—
		1925	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. reticulatum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum duplex v. subintegrum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44								
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116								
29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII								
30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII								
4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII								
—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	4	6	6	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	6	5	4	4	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	1	2	2	3	5	4	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	3	1	2	2	2	1	4	—	—	—	—	—								
1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	1	3	2	4	2	2	2	2	2	5	6	2	5	6	6	6	4	5	5	4	3	—								
—	6	6	6	6	6	5	2	6	3	5	5	5	4	3	3	4	4	—	4	3	2	2	—								
—	—	—	5	—	6	6	5	4	—	3	4	3	4	4	2	5	4	4	6	5	3	1	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	2	2	2	2	2	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	1	1	2	—	—	2	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV
		1926	31/XII-	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV
Pediastrum muticum		1925	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Pediastrum angulosum v. arancosum		1924	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum v. genuinum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata		1924	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	1	—
		1925	—	2	4	—	—	2	2	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pediastrum tetras v. excisum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oocystis Borgei		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oocystis sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quadrigula closterioides		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scenedesmus quadricauda		1925	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scenedesmus arcuatus		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kirchneriella lunaris		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dictyosphaerium Ehrenbergianum		1924	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—
		1925	—	—	—	2	2	2	2	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dictyosphaerium pulchellum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ankistrodesmus falcatus		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—

Названия водорослей	№№ декад		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
		1926	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116								
	Время сбора	1924	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII								
		1925	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII								
		1926	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII								
Pediastrum muticum		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Pediastrum angulosum v. arancosum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—								
Pediastrum Boryanum v. genuinum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
		1926	—	—	—	1	—	—	—	2	2	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—								
Pediastrum Boryanum v. longicorne f. granulata		1924	—	—	1	—	—	1	—	—	—	3	—	—	—	2	3	—	2	2	2	2	—	—	2	—								
		1925	—	—	—	2	4	2	2	—	—	1	2	2	2	—	2	—	2	1	—	2	—	—	—	—								
		1926	—	—	2	—	2	2	3	2	—	1	2	—	—	2	—	—	2	1	2	—	—	—	—	—								
Pediastrum tetras v. excisum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Oocystis Borgei		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Oocystis sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Quadrigula closterioides		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—								
Scenedesmus quadricauda		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	2	2	2	2	2	2	1	—	2	—	—	—								
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—								
Scenedesmus arcuatus		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Kirchneriella lunaris		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	2	1	—	—	—	—	—								
		1925	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	3	3	2	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—								
		1926	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—								
Dictyosphaerium Ehrenbergianum		1924	1	—	—	2	2	—	—	4	3	—	3	2	2	3	4	3	5	4	4	2	4	4	4								
		1925	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—								
		1926	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	—	4	—	5	2	2	1								
Dictyosphaerium pulchellum		1924	—	1	1	4	2	—	3	2	—	3	3	2	—	3	3	3	—	—	1	—	—	—	—								
		1925	2	—	2	2	4	2	3	2	2	—	3	2	4	3	3	4	3	—	2	3	—	—	—								
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	3	—	—	2	—	—	—								
Ankistrodesmus falcatus		1924	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—								
		1925	—	—	1	—	3	—	2	2	2	—	—	—	—	3	1	1	—	—	2	—	—	2	—	—								

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
	Время сбора	1924	1	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV
Coelastrum microporum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Protococcus viridis		1925	3	2	—	3	—	—	—	—	—	5	—	—
		1926	5	4	3	—	—	—	—	—	—	2	1	—
Ulothrix tenuissima		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulothrix zonata		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hormidium flaccidum		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gloeotila planctonica		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oedogonium sp.		1924	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cladophora sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirogyra sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mougeotia sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gonatozygon monotaenium		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Closterium pronum		1924	—	—	—	—	—	3	—	2	—	—	2	—
		1925	—	2	—	4	2	—	2	2	—	—	—	2
		1926	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
C. pronum f. plurilocellata		1925	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—

Названия водорослей	№№ декад		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1924	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1925	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
		1926	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
	Время сбора	1924	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII
		1925	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII
		1926	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII
Coelastrum microporum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	3	—	2	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—
Protococcus viridis		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	5	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	2	—
Ulothrix tenuissima		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulothrix zonata		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hormidium flaccidum		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gloeotila planctonica		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Oedogonium sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—
Cladophora sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirogyra sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mougeotia sp.		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	3	3	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gonatozygon monotaenium		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Closterium pronum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3	3	3	—	2	2
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. pronum f. plurilocellata		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	№№ декад	1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44								
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116								
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII								
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	20/IV	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII								
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII								
Closterium pronum v. brevius f. sigmoidea	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—								
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—								
Closterium Kützingii	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	2	2	—	2	2	—	—	—	—	2	—								
Cosmarium abbreviatum v. planctonicum	1924	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	1	—	3	2	—	3	4	2	2	3	2	2	3	2	1	2	3	1	2	—	2	—	—	—								
	1925	—	2	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	2	—	3	3	2	—	2	2	—	2	1	2	—	3	—	2	—	—	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Cosmarium Turpinii	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—								
Cosmarium sp. I	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Cosmarium sp. II	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Staurastrum jaculiferum f. triradiata	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	3	—	1	3	1	—	2	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—								
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
St. jaculiferum f. biradiata	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—								
Staurastrum curvatum	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
St. megacanthum v. scoticum	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—								
Staurastrum cuspidatum v. maximum	1924	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—								
	1925	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Staurastrum lunatum v. planctonicum	1924	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	3	1	3	3	4	3	2	3	2	2	2	—	2	1	2	—								
	1925	2	2	—	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	2	—	2	—	—	3	3	2	3	2	3	—	—	—	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	4	3	2	—	1	—	—	—	—								
Staurastrum paradoxum	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	—	1	2	3	—	1	1	2	—	—	—	—	—								
	1925	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—	2	1	—	—	—	1	2	1	2	—	2	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Staurastrum tosnense f. triradiata	1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1924	—	—	12	13	14	15	16	17	18	19	20	—																																		
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56																																		
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92																																		
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—									29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV									30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV									4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII
St. tosnense f. biradiata		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Staurastrum pseudopelagicum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spondylosium planum		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	1	—	—	—	3	2	3	2	3	3	2	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									2	—	—	1	1	1	—	—	2	—	2	—	2	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	2	—	—	—	—	—
Botryococcus Braunii		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tribonema depauperatum		1924	—	—	5	5	3	4	4	4	2	—	4	—									5	5	4	3	4	3	4	5	3	3	5	3	4	5	3	4	3	3	4	4	5	4	4	4
		1925	3	1	3	5	3	2	3	—	2	2	3	2									—	3	3	4	3	4	4	5	5	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	—	—
		1926	2	—	1	2	2	—	—	—	1	—	—	—									2	—	—	—	—	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	3
Tribonema bombycinum		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microcystis ichtyoblabe		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microcystis holsatica		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	3	3	3	2	—	—	2	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	3	3	3	4	—	—	2	2	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microcystis pulverea		1924	—	—	—	—	—	1	2	2	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	3	4	3	2	—	—	2	2	—	—	—	—
		1925	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	5	—	3	—	2	—	2	2	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Microcystis parasitica		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aphanocapsa Grevillei		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chroococcus limneticus		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Coelosphaerium Naegelianum		1924	—	—	2	4	4	—	6	5	2	2	3	—									3	3	2	3	4	2	3	3	4	6	6	5	4	3	3	5	3	3	4	3	3	4	5	4
		1925	4	3	4	5	5	4	3	2	4	4	3	3									3	—	3	—	2	3	—	5	6	4	3	4	6	4	5	5	3	4	2	3	3	4	2	4
		1926	4	4	3	—	1	—	—	1	1	2	3	3									—	1	3	3	4	3	4	6	4	5	6	6	2	5	5	6	4	5	4	5	3	4	3	4

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116								
	Время сбора	1924	—	—	12/I	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII								
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/IX	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII								
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII								
Coelosphaerium Kützingianum	1924		—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—									3	3	4	4	4	3	5	4	3	4	4	4	3	—	—	2							
	1925		2	3	—	4	3	2	2	1	—	2	—	3	2	—	2	3	4	4	3	2	6	3	6	3	5	5	5	6	5	6	5	5	3	2	—	2							
	1926		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	3	3	3	3	3	3	6	6	—	5	2	4	3	3	1	3	—	—								
Coelosphaerium dubium	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—															1																
Merismopedia glauca	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											1																				
Merismopedia elegans	1924		—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—							2																								
Synechococcus endobioticus	1924		—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—																															
	1925		—	—	—	5	—	2	—	1	—	—	—	—														5																
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			2																												
Aphanizomenon flos aquae	1924		—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	2	1	1	1	3	1	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2	4	4	3	3	4	2	2							
	1925		4	2	1	3	2	3	2	1	—	2	—	—	—	—	2	—	2	3	2	3	—	—	3	2	—	—	1	1	2	2	3	2	3	—	—								
	1926		—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	4	3	4	4	3	3	3	1	3	4	4	4	3	3	4	4	5							
Anabaena Scheremetievii v. recta f. ovalispora	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											3		2																		
Anabaena ellipsoides	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									1					4	4	2	1			2										
	1925		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												5	3		3															
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						1						4	5	6	—															
Anabaena Lemmermannii	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									1	4	4	3	3	2	3	—	1	—	2	—									
	1925		—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—					3	3	—	2	—	2	—	2	—	—	3					3									
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					2	2	2	2	4	4	3	2	—	—	—	3	2	1	—	—									
Anabaena Bolochoncevii	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													2	6	4	2	3	4	2	—									
	1925		—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—								3	—	3	3	4	4	3	4	3	—	2	—										
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								—	2	—	3	6	3	3	—	3	2	—	—										
Anabaena Bolochonceviana	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											3		2		2			1											
	1925		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												2	3			3	2	—										
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								3	—	3	5	3	4	3	4	3	—	2	3	1		1						
Oscillatoria limosa	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																													
	1925		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											1																		
	1926		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								2	2	—	2																		

Приложение II (продолжение).

Названия водорослей	№№ декад		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
		1925	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
		1926	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116								
	Время сбора	1924	—	—	19/I	1/II	12/II	21/II	29/II	10/III	21/III	1/IV	11/IV	—	29/IV	10/V	20/V	1/VI	11/VI	21/VI	2/VII	10/VII	22/VII	1/VIII	11/VIII	20/VIII	2/IX	11/IX	20/IX	2/X	11/X	20/X	1/XI	10/XI	20/XI	1/XII	12/XII	20/XII								
		1925	2/I	10/I	19/I	2/II	12/II	20/II	2/III	13/III	20/III	2/IV	10/IV	21/IV	30/IV	11/V	20/V	1/VI	10/VI	21/VI	2/VII	11/VII	22/VII	1/VIII	12/VIII	21/VIII	1/IX	10/IX	21/XI	1/X	10/X	20/X	2/XI	10/XI	19/XI	1/XII	10/XII	22/XII								
		1926	31/XII	11/I	20/I	1/II	10/II	20/II	2/III	11/III	20/III	1/IV	10/IV	20/IV	4/V	10/V	20/V	2/VI	10/VI	22/VI	2/VII	10/VII	20/VII	3/VIII	10/VIII	21/VIII	1/IX	13/IX	21/IX	1/X	10/X	22/X	2/XI	9/XI	22/XI	6/XII	11/XII	21/XII								
Oscillatoria Mougeotii	1924		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	2	—	1	3	2	3	2	2	3	—	4	1	—	2	1	—	3	—	—	3	—	1	—								
	1925		2	—	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	1926		—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Oscillatoria ingrica	1924		—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2	—	3	3	4	3	4	3	—	5	4	4	4	3	3	3	2	—								
	1925		2	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	3	—	2	3	3	3	3	4	2	1	4	4	4	4	—	3	3	3	3	2	2	1	—	2								
	1926		2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Oscillatoria sp.	1925		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3								
Lyngbya endophytica	1924		—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2								
	1925		—	1	—	4	—	2	—	—	3	4	—	—	3	—	2	2	—	—	—	3	3	1	2	2	—	4	3	3	—	2	2	—	2	—	—	—								
	1926		—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—								
Lyngbya aestuarii	1925		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
Количество видов в пробах	1924		—	—	2	2	3	13	10	4	2	1	10	—	13	10	10	19	10	8	15	23	23	25	34	25	28	33	23	32	33	29	35	16	15	10	12	6								
	1925		10	12	10	12	10	11	12	6	3	9	7	7	8	9	15	11	18	16	15	19	21	15	27	22	35	25	19	19	16	20	15	13	11	7	4	8								
	1926		7	4	5	2	3	2	1	2	2	3	2	1	2	3	5	8	7	16	15	19	15	13	16	17	17	17	12	23	13	23	10	15	11	9	4	4								

Изменения в составе фитопланктона (excl. Bacillariales) р. Б. Невки в период 1924 — 26 гг.

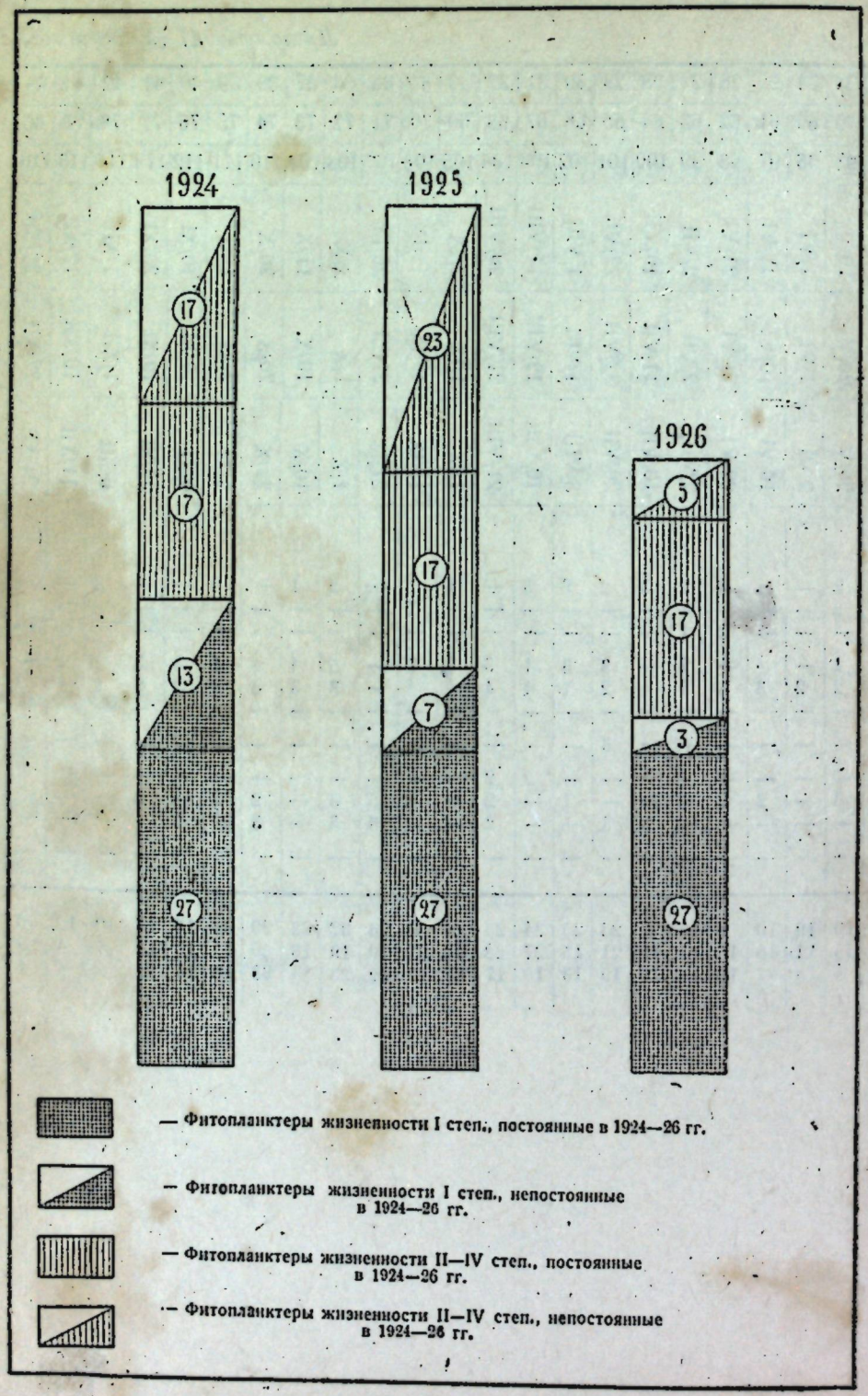


Диаграмма исполнена в туши Н. Н. Цингер-Барсковой.

ДОБАВЛЕНИЕ

К историческому обзору литературы.

Во время печатания настоящей работы мне удалось найти в русской литературе еще 3 статьи, в которых упоминаются водоросли из р. Невы. В известных библиографических сводках Н. Гайдукова, а также А. Еленкина и Л. Оль эти статьи не указаны.

Не имея возможности остановиться подробно на содержании этих статей, даю лишь перечень их.

1) Пель, А. — Химические и бактериологические исследования по вопросу о водоснабжении С.-Петербурга. „Врач", № 9, 1884 г.

2) Лапчинский, М. — Физико-микроскопическое исследование невской водопроводной воды. Вестник судебной медицины и общественной гигиены. III, 1885, стр. 55—72.

3) Пель, А. — Химические и бактериологические исследования по вопросам водоснабжения и фильтрования воды. Вестник судебной медицины и общественной гигиены. I, 1887, стр. 124—177.

КРИТИЧЕСКИЙ СПИСОК ВОДОРОСЛЕЙ ПЛАНКТОНА Р. Б. НЕВКИ.

Flagellatae.

1. Mallomonas acaroides Perty. Pascher, 2, p. 39, f. 64.

Размер—23×10,5 μ.

2. Mallomonas Bolochoncevii Woronich., sp. nov.

Клетки почти цилиндрические, с более или менее правильно округленными концами, или почти эллиптические, длиною в $2^1/_2$—$4^1/_2$ раза больше толщины, размером в (36,4)—50—72×13—15,6 (—20) μ. Пластинки оболочки яйцевидные, гладкие, расположенные черепитчато, без порядка, размером в 6—6,5×5 μ. Иглы многочисленные, простые, слегка согнутые на вершине, размером в 40—52 μ, в верхней половине на выпуклой стороне покрытые зубчиками. Они разбросаны по всему телу клетки, сосредоточиваясь, впрочем, ближе к обоим концам ее. Хроматофоров—2, жгут несколько короче длины клетки. Изредка наблюдались шаровидные цисты, диаметром в 26 μ, за недостатком материала ближе не изученные.

По монографии Conrad'a[1] наиболее близкими видами являются M. longiseta Lemm. и M. caudata Ivan. Оба вида, впрочем, отличаются по форме клеток, а также по размеру и отчасти характеру игол.

Descriptio. Cellulis fere cylindraceis, apicibus rotundatis vel fere ellipsoideis, $2^1/_2$—$4^1/_2$-plo longioribus, (36,4)—50—72×13—15,6 (—20) μ. Lamellis ovoideis, levibus, imbricatis, 6—6,5×5 μ, acubus multis, simplicibus, apice leviter arcuatis, 40—52 μ longis, in latere convexo partis superioris denticulatis, sparsis, ad apices cellulae densioribus. Hab. in planeton fluminis Bolšaja Nevka, Leningrad.

3. Synura uvella Ehrb. Pascher, 2, p. 50, f. 78 a, c, d.

Размер клеток—28, 6—31×10,4 μ.

4. Uroglenopsis americana Lemm. Pascher, 2, p. 58, f. 90.

Размер клеток—7—8×4—5 μ.

Впервые были указаны для района С. Вислоухом в 1913 г., высказавшим предположение, что Е. Болохонцев в своих работах по Неве принимал этот организм за Uroglena[2].

5. Stylopyxis mucicola Boloch. Болохонцев, Лад. озеро, стр. 480, табл. 11, рис. 1; Pascher, 2, p. 62, f. 97.

Размер урн (считая ножку)—23,4×7 μ; длина ножки—8 μ.

6. Dinobryon protuberans Lemm. Pascher, 2, p. 72, f. 113, 115.

Размер урн—40×8—10 μ.

Близок к D. sertularia Ehrb. и в некоторых случаях трудно отличим от него. По мнению Е. Болохонцева[3], указание Imhof'ом для Невы D. sertularia Ehrb., должно быть отнесено к D. protuberans Lemm.,

[1] Conrad, W. Essai d'une Monographie des genres Mallomonas Perty (1852) et Pseudomallomonas Chodat (1920). Archiv f. Protistenkunde, LIX, 1927, p. 423.

[2] Вислоух, С. О хризомонадах окрестностей Петрограда. Журнал микробиологии, I, 1914, стр. 267.

[3] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 330—331.

так как первый в Неве, повидимому, не встречается вовсе. Отмечу, впрочем, что оба вида были найдены С. Вислоухом в Невской губе.[1]

7. Dinobryon sociale Ehrb. Pascher, 2, p. 73, f. 116, 117.

8. Dinobryon stipitatum Stein subsp. eustipitatum Pasch. Pascher, 2, p. 73, f. 118.

Размер урн 46—65×6,6—7,8 μ.

Dinobryon cylindricum Imh. var. palustre Lemm. Pascher, 2, p. 77, f. 124.

Размер урн—46,4—49,4×6 μ.

10. Dinobryon divergens Imh. Pascher, 2, p. 79, f. 125—128.

Размер урн—39,6×6,6; в пробе 21/VI 1924 нередко встречались шаровидные цисты, диам. в 10—13 μ.

11. Dinobryon divergens var. pediforme Pasch. Pascher, 2, p. 79, f. 128, a, b.

12. Cryptomonas erosa Ehrb. Pascher, 2, p. 105, f. 163, 164.

13. Cryptomonas compressa Pasch. Pascher, 2, p. 107, f. 165.

Размер клетки—20,8×10,4 μ.

14. Colacium vesiculosum Ehrb. Pascher, 2, p. 155, f. 310.

Размер клеток—18—20×14,5 μ; длина ножки—4—4,5 μ. На отмирающей колонии Coelosphaerium Naegelianum Ung.

Dinoflagellatae.

15. Peridinium sp.

16. Ceratium hirundinella O. F. M. Pascher, 3, p. 55, f. 62.

Размер невских Ceratium колеблется около 250×40 μ.

Volvocales.

17. Eudorina elegans Ehrh. Pascher, 4, p. 440, f. 394—401.

Диаметр колоний — 65—415 μ, диаметр клеток — 13—18 μ. Чаще всего встречались колонии, заключавшие в себе 16 клеток, реже—более крупные, в 32 клетки.

18. Stylosphaeridium stipitatum (Bachm.) Geitl.? Pascher, 4, p. 482, f. 437, 438.

Организм встречен однажды в очень незначительном количестве в студне Coelosphaerium Naegelianum Ung. Диаметр шаровидных клеток —5—7,5 μ, длина ножки—5 μ. Строение хроматофора не могло быть изучено.

Tetrasporales.

19. Chlorangium mucicola Boloch. Болохонцев, Ладож. озеро, стр. 485, табл. 12, рис. 1.

Размер клеток—7,8—10×2,6 μ.

[1] Вислоух, С. К познанию микроорганизмов Невской губы. Изв. гидрол. инст., № 1—3, 1921, стр. 87.

20. Pseudosphaerocystis planctonica Woronich., gen. et sp. nov. Водоросль образует студенистые микроскопически малые колонии более или менее правильной формы, шаровидной, овальной или, чаще, валковатой; студень колоний едва заметный, и очертания их улавливаются лишь в тех случаях, где этому помогают частицы детрита, приставшие к поверхности колоний. Размер шаровидных колоний колеблется от 50 μ до 140 μ. (реже до 210 μ), размер удлиненных 130—200×100—160 μ. В мелких изодиаметрических колониях вегетативные клетки (8—12) расположены в центральной части, в более крупных, а также в колониях удлиненной формы, явственно заметно расположение клеток тетрадами, группы которых сосредоточены в 4 участках колонии по концам мыслимых диагоналей. В наиболее крупных колониях я наблюдал до 64 клеток.

Вегетативные клетки почти шаровидной формы, 8 μ в диаметре, или слегка сжатые в вертикальном направлении 7,2 × 8 μ, на вершине их иногда наблюдается едва заметный носик, близ которого помещается сократительная вакуоль, хроматофор колоколовидный с прямым краем, вдоль последнего в неокрашенной части клетки лежит ряд мельчайших сильно преломляющих свет зернышек. Клетки снабжены 1 пиреноидом и стигмой, овальной или слегка неравнобокой, размером в 1,6 × 0,8 μ, помещающейся несколько ниже края хроматофора. Жгутиков нет (!).

История развития водоросли не могла быть изучена в подробности, сообщаю лишь некоторые наблюдения в этом направлении. В пробах планктона, сохранившихся в стеклянных сосудах, а также во влажных камерах можно было наблюдать на второй день после сбора материала появление в колониях 1—2 гигантских клеток диам. до 15,6 μ, количество которых в следующие дни возрастало до 6—8; увеличились и размеры клеток, достигших диаметра в 16—22,4 (—28) μ. Такие гигантские клетки заключали в себе от 4 до 16 сформировавшихся клеточек типа вегетативных, с хроматофором и глазком; в промежутках между клетками наблюдались постоянно неправильной формы массы (1—3) розовато-красного цвета, размером в 2,5—3 μ. Дальнейшая судьба образовавшихся клеточек не могла быть прослежена, так как колонии гибли на 3—5-й день.

Изредка в колониях Pseudosphaerocystis встречался паразитный грибок, слабо развитая, тончайшая (0,3 μ) грибница которого отсылала к отдельным клеткам колонии короткие веточки. Точное определение грибка оказалось невозможным, так как зооспорангии его, вытянутой формы с закругленной вершиной и заостренным основанием, размером в 14×4,8 μ, встречались редко и постоянно незрелыми. Грибок напоминает Rhizophlyctis palmellacearum, описанный Schröder'ом[1] на Sphaerocystis Schröteri Chod., но не идентичен ему, приближаясь в размерах к Rh. Braunii (Zopf) Fisch.

[1] Schröder B. Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. Berich. Deutsch. Botan. Gesellsch. XVII, 1899, p. 160. Его же. Planktologische Mitteilungen. Biolog. Centralblatt, XVIII, 1898.

Водоросль близка к Gloeococcus (Sphaerocystis) Schröteri (Chod.) Lemm. и, в частности, к пальмеллевидной стадии ее, описанной G. West'ом[1] и указанной в расширенном диагнозе вида, данном Lemmermann'ом[2]. Морфологически отличается от названного вида формой хроматофора (отсутствие выреза), наличием стигмы, иногда носика, присутствием сократительной вакуоли и формой колонии. По совокупности признаков занимает промежуточное положение между группами Volvocales и Tetrasporales.

Судя по микрофотографиям II, III, IV, VI и VII таблицы VII в работе о Ладожском озере и характеру кривой (1906 г.), изображенной на стр. 317 той же работы, Е. Болохонцев определял эту водоросль как Sphaerocystis Schröteri Chod[3]. Однако, несомненно, уже и самому Болохонцеву эта водоросль казалась не вполне отвечающей диагнозу Sphaerocystis, так как в ранних своих работах он называл ее Tetraspora gelatinosa Desv[4].

Можно предполагать, что и указание Вислоухом[5] Sphaerocystis Schröteri для Невской губы надо относить к Pseudosphaerocystis; в таком случае диагноз рода мог бы быть дополнен наблюдениями этого автора, отметившего размножение колоний при помощи двужгутиковых зооспор[6].

Descriptio. Coloniis globosis, ovalibus vel quadrangulato-elongatis, angulis rotundatis, tegumento gelatinoso vix conspicuo, 50—138 μ diam. vel 130—200×100—160 μ. Cellulis fere globosis, 8 μ diam., vel leviter compressis, 7 μ altis, 8 μ latis, interdum polo subpapillatis, locello albido contractili et stigmate rubro laterali, plerumque ovali, 1,6 × 0,8 μ, praeditis, chlorophoro campanuliformi, pyrenoiden includente instructis, margine chlorophori integro, ciliis nullis. Propagatio non satis cognita est. Hab. in plancton fluminis Bolisaja Nevka. Leningrad.

21. Tetrasporales sp.

Колонии шаровидные, 110—130 μ диаметром. Вегетативные клетки шаровидные, 10—15 μ диаметром, собранные по 4 в дочерние колонии, окруженные собственными чехлами. Длина жгутов — около 35 μ.

Protococcales.

22. Pediastrum integrum Näg. Pascher, 5, p. 91, f. 51 a.

Диаметр колонии 34 μ, высота краевых клеток 5,2 μ, ширина—6,8 μ; краевые клетки в большинстве с 1 боковым коротким рожком.

[1] West, G. The Algae of the Yan-Yean Reservoir, Victoria. The Journal of the Linn. Soc., Bot., Vol. XXXIX, 1909—1911.

[2] Lemmermann, E. Tetrasporales in Pascher, A. Süsswasserflora Deutsch., Oesterr. u. d. Schweiz, Heft 5, 1915, p. 31—32.

[3] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 444. Его же. Фитопланктон р. Невы; глава в работе: Скориков, А. Наблюдения над планктоном р. Невы. Труды Общ. исп. прир. при Харьковск. университ., т. XXXIX, 1904, табл.

[4] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 444.

[5] Вислоух, С. К познанию микроорганизмов Невской губы, стр. 88.

[6] Замечу, что образование зооспор мне удалось видеть однажды в пробе от 1/XII 1929 г. (№ 2193).

23. Pediastrum duplex Meyen var. genuinum Al. Br. Pascher, 5, p. 95, f. 57 a.

Диаметр колоний 65—120 μ, высота краевых клеток 10—20 μ, ширина—7,8—15 μ.

24. Pediastrum duplex Meyen f. convergens Rac. Pascher, 5, p. 95, f. 57 b.

25. Pediastrum duplex Meyen var. clathratum A. Br. Pascher, 5, p. 95. f. 57 d.

26. Pediastrum duplex Meyen var. subgranulatum Rac. Pascher, 5, p. 95, f. 57 i.

Диаметр колоний 60—90 μ; высота краевых клеток 6,6—13 μ, ширина—7,8—10 μ, длина отростков—2,5—6,6 μ.

27. Pediastrum duplex Meyen var. reticulatum Lgh. Pascher, 5, p. 95, f. 57 h.

Клетки H-образные, высота краевых клеток—13 μ, ширина—10,4 μ, колония из 32 клеток.

28. Pediastrum duplex Meyen var. subintegrum Rac. Pascher, 5, p. 96, f. 57 n.

29. Pediastrum muticum Ktz. Pascher, 5, p. 98, f. 58 a.

30. Pediastrum angulosum (Ehrb.) Menegh. var. araneosum Rac. Pascher, 5, p. 99, f. 60 b.

Диаметр колонии 190 μ; высота краевых клеток—26 μ, ширина—23,4 μ.

31. Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. genuinum Kirchn. Pascher, 5, p. 100.

Диаметр колонии 118 μ, высота краевых клеток—26 μ, ширина—28,6 μ.

32. Pediastrum Boryanum var. longicorne Reinsch f. granulata. Pascher, 5, p. 101, f. 61 d.

Бэльшинство экземпляров P. Boryanum в Б. Невке представляет переход от типичной формы к var. longicorne Rac. f. granulata.

Диаметр колоний—78—110 μ, высота краевых клеток—11—13 μ, ширина их—13—20 μ, длина отростков—8—13 μ. Оболочка гранулированная.

33. Pediastrum Tetras (Ehrb.) Ralfs. var. excisum Rbh. Pascher, 5, p. 104.

Диаметр колонии—26 μ, ширина краевых клеток—13 μ, число клеток в колонии—6+2.

34. Oocystis Borgei Snow. Pascher, 5, p. 234, f. 38.

Колонии размером в 24 × 20,5 μ из 4 клеток, размер клеток—13,6 × 6,8 μ; оболочка без полярных утолщений.

35. Oocystis sp.

Размер клеток—13 × 10,5 μ; оболочка с полярными утолщениями, колония из 4 клеток.

36. Quadrigula closterioides (Bohl.) Printz. Printz. Chloroph. Norwegen, p. 49, tab. IV, f. 110—116, Printz, Chlorophyceae in Engler, Nat. Pfl., 2 Aufl., Bd. 3, 1927, p. 141, f. 93; Pascher, 5, p. 140, f. 143 (sub Nephrocytium closterioides Bohl.).

Колонии из 4 клеток, размер клеток—31—34 × 3,5—4 μ.

37. Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb. Pascher, 5, p. 165.

Размер клеток—16,5 × 5 μ; длина шипов—10 μ.

38. Scenedesmus arcuatus Lemm. Pascher, 5, p. 167, f. 232.

Размер клеток—13 × 7,8 μ, колонии двурядные, из 8 клеток.

39. Kirchneriella lunaris (Kirchn.) Möb. Pascher, 5, p. 180, f. 264.

Размер колоний достигает 160 × 80 μ, размер клеток—10,4 × 3—5 μ; по форме клеток представляет переход к K. obesa (W. West) Schmidle.

40. Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg. Pascher, 5, p. 183, f. 276.

Размер клеток 6—9 × 5 μ.

41. Dictyosphaerium pulchellum Wood. Pascher, 5, p. 184, f. 277.

Диаметр клеток—7,5—8 μ, палочковидной структуры студня наблюдать не удавалось.

42. Ankistrodesmus falcatus (Cda.) Ralfs. Pascher, 5, p. 188.

Размер клеток 40—46,5 × 1,5—2 μ.

43. Coelastrum microporum Naeg. Pascher, 5, p. 195, f. 307.

Диаметр колоний—46—70 μ,—клеток—10,4—13 μ.

44. Coelastrum reticulatum (Dang.) Senn. Pascher, 5, p. 198, f. 322.

Найдена всего 1 сложная колония, диам. в 80 μ, состоявшая из 12 (?) молодых аутоколоний, диам. в 20 μ, с клетками в 5,2 μ в диам.

45. Protococcus viridis Ag. Pascher, 5, p. 224. f. 31, 32.

Ulothrichales.

46. Ulothrix tenuissima Ktz. Pascher, 6, p. 32, f. 31.

47. Ulothrix zonata Ktz. Pascher, 6, p. 35, f. 35, 36.

48. Hormidium flaccidum A. B. Pascher, 6, p. 45.

49. Gloeotila planctonica Boloch. Болохонцев, Ладож. озеро, стр. 486, табл. 11, рис. 9 a, b, c.

Обнаружены стадии Gloeotila и Geminella; размер клеток 10—15 × 5 μ.

Oedogoniales.

50. Oedogonium sp. ster.

Siphonocladiales.

51. Cladophora sp.

Zygnemales.

52. Spirogyra sp. ster.

53. Mougeotia sp. ster.

Толщина нитей—3,8 μ

Desmidiaceae.

54. Gonatozygon monotaenium DC.

Размер клетки—137×7,5 μ (на концах—10 μ), оболочка шиповатая.

55. Closterium pronum Breb. West, Monogr., 1, p. 173, Pl. XXIII, f. 1—3.

Экземпляры вполне типичные, с бесцветной гладкой оболочкой, 5—10 пиреноидами в полуклетке, с сильно утонченными, но на вершине все же закругленными, прямыми концами и 1—3 зернышками в отодвинутых от концов вакуолях. Размер клеток—309—453×7,8—9 μ. Кроме типичных образцов, в планктоне Б. Невки встречались экземпляры, вполне отвечавшие описанию Cl. pronum. Breb. var. protuberans Boloch.[1].

Отличием этой разновидности от типичной формы является по Е. Болохонцеву то обстоятельство, что „в средней части против того места, где обычно помещается ядро, между хроматофорами, по обеим сторонам клетки находится по выпуклине, образованной утолщением клеточной оболочки". По моим наблюдениям, описанное Е. Болохонцевым вздутие представляет кольчатый поясок, наложенный на поверхность оболочки в районе клеточного ядра, несколько напоминая рисунки 2а и 3 в работе A. Fischer'a[2]. По всей вероятности, образование такого пояска стоит в связи с процессом деления клетки и, таким образом, отмеченная Е. Болохонцевым форма, по моему мнению, не имеет таксономического значения. Встречается в планктоне Б. Невки поздней осенью, зимой и ранней весной, что вполне совпадает и с наблюдениями Е. Болохонцева[3].

56. Closterium pronum Breb. f. plurilocellata Woronich., f. nov.

В пробах 21/II 1924 и 2/II 1925 были найдены в очень незначительном количестве экземпляры Cl. pronum, размером в 365×7,8 μ, с 10 пиреноидами в полуклетке, отличавшиеся от типа исключительно образованием на обоих концах клетки по 2 ясно очерченных шаровидных вакуоли, обособленных от полостей концов клетки, с 1—2 зернами в каждой или с 1 крупным зерном в ближайшей к концу хроматофора вакуоли и с 2—3 мелкими—в более удаленной.

Насколько мне известно, единственный случай образования на концах клеток Closterium нескольких вакуолей был описан А. Еленкиным для Closterium plurilocellatum Elenk.[4] Автор, наблюдая отмеченную особенность у описанного им вида в разнообразных условиях обитания, счел возможным признать за указанным признаком видовое значение, в связи с постоянством его и наследственной передачей при вегетативном делении клетки. Если в случае А. Еленкина, повидимому, нет места сомнению в таксономическом значении названного признака (впрочем, А. Еленкин отмечает крайнее сходство Cl. plurilocellatum в прочих признаках с Cl. peracerosum Gay.[1]), то моя находка все же заставляет относиться к нему с некоторой осторожностью, как к признаку видовому. В описанном мною примере родство многовакуольной формы с Cl. pronum очевидно, и я нахожу возможным рассматривать найденную мною форму лишь как аберрацию, которой я и предлагаю наименование forma plurilocellata.

[1] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 352.

[2] Fischer, A. Ueber die Zelltheilung der Closterium. Botan. Zeit., 41, 1883, p. 225, Taf. III.

[3] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 352.

[4] Еленкин, А. Интересный случай образования нескольких вакуолей по концам клетки у десмидиевой водоросли Closterium plurilocellatum mihi. Изв. Бот. сада Петра В., 1914, стр. 225—231.

Descriptio. Differt a typo vacuolis ad utrumque polum binis, corpusculis 1—2 vel locello apicali corpusculis 2—3 minoribus, locello distali—corpusculo 1 majore impletis. Hab. in planeton fluminis Bolisaja Nevka, L-ningrad.

57. Closterium pronum Breb. var. brevius West. West. Monogr., V, p. 264. Срав. также Еленкин, А. и Лобик, А. Десмидиевые Михайловского, стр. 505.

Наряду с типичными экземплярами Cl. pronum в тех же пробах попадались образцы, едва достигавшие размеров 209—296×7,8 μ, приближаясь таким образом к названной разновидности[2].

58. Closterium pronum Breb. v. brevius West forma sigmoidea Woronich., nov. forma.

Третьим уклонением от нормы является S-образная изогнутость клеток Cl. pronum. Такие изогнутые формы попадаются сравнительно в небольшом числе экземпляров.

Спинной и брюшной края водоросли в средней части клетки идут почти параллельно друг другу, к концам постепенно сближаясь и сходя на-нет, обусловливая заостренность вершин клетки. В последнем признаке эта форма несколько отличается от типичного Cl. pronum, концы которого, хотя и сильно утонченные, постоянно являются округленными на своей вершине. По характеру концов, таким образом, наша водоросль занимает промежуточное положение между Cl. pronum Breb. и Cl. Ceratium Perty, который характеризуется сильно вытянутыми, очень острыми, игловидными концами. В вакуолях, далеко отодвинутых от вершин, наблюдается по 1—2 зернышку. Пиреноидов в полуклетке 3—4, чем наша форма также приближается к Cl. Ceratium; оболочка бесцветная, гладкая. Размер водоросли 180—209×7,8 μ[3], с отношением в 23—26 : 1.

Толщина клетки приближает нашу форму к Cl. pronum, а длина—к разновидности ее var. brevius West. Вместе с тем эта форма, повидимому, тождественна с водорослью, отмеченной Е. Болохонцевым

[1] Еленкин, А. l. c., стр. 228—229.

[2] West, W. Freshwater Algae in Clare Island Survey. Proc. K. Irish Acad., XXXI, 1912, p. 12. Ср. также Еленкин, А. и Лобик, А. Десмидиевые водоросли окрести. с Михайловского, Москов. г. Подол. у. Изв. Бот. сада Петра В., 1915, стр 505.

[3] За длину клеток принята длина прямой линии, соединяющей вершины клетки; таким образом, истинная длина водоросли несколько больше указанной.

для планктона Ладожского озера и р. Невы, как Closterium spiraliforme Schröd.[1]. К сожалению, Е. Болохонцев не дает подробного описания найденной им водоросли, ограничиваясь лишь указанием размера ее в 200×8 μ, вполне совпадающего с нашими данными.

Однако, водоросль Schröder'a, также описанная очень кратко[2], отличается от невской формы вдвое меньшей длиной, притупленными концами и меньшим количеством пиреноидов в полуклетке (всего 2, реже 3). Быть может, сходные с Schröder'овским видом формы также попадаются среди изогнутых Cl. pronum в Б. Невке, если судить по некоторым наблюдениям В. Порецкого, видевшего S-образно изогнутые формы типа „pronum", к сожалению ближе им не изученные, размером всего в 90—95×9—9,5 μ, но с острыми концами и 1 зерном в конечных вакуолях.

Как бы то ни было, формы, виденные лично мною и, вероятно, также отмеченные Е. Болохонцевым, я не склонен отождествлять с Cl. spiraliforme Schröd. и считаю их изогнутой формой Cl. pronum Breb. var. brevius West.

Descriptio. Cellulis sigmoideis, 180—209×7,8 μ, chlorophoris pyrenoidibus 3—4 instructis, membrana levi, hyalina, apicibus acutiusculis. Hab. in plancton fluminis Bolšaja Nevka, Leningrad.

59. Closterium Kützingii Breb. West, Monogr., I, p. 186, Pl. XXV, f. 6—11.

Размер клеток 437,5—533×19,5—20,8 μ, пиреноидов 5—7 в полуклетке, оболочка бесцветная, гладкая.

60. Cosmarium abbreviatum Racib. var. planctonicum W. et G. West. West, Monogr., II, p. 85, Pl. LXXII, f. 13.

Размер клеток 26—28,6×28,6 μ, толщина—15,6 μ, ширина перешейка 7,8 μ; 1 пиреноид в полуклетке, оболочка гладкая, бесцветная. Несомненно, это та водоросль, которую Е. Болохонцев определял первоначально, как Cosmarium nitidulum De Not.[3], а затем как Cosmarium subtumidum Nordst. var. Klebsii (Gutw.) W. et G. West[4]. Действительно, невская форма по очертаниям клетки приближается к C. subtumidum Nordst. var. Klebsii (Gutw.) W. et G. West, представляя переход между этим видом и C. abbreviatum Racib. var. planctonicum W. et. G. West.

Однако, наряду с такими формами, встречаются также экземпляры, тождественные по очертаниям клеток и размерам ее, но с более острыми углами, что заставляет относить их к типичному C. abbreviatum var. planctonicum.

[1] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 353.
[2] Schröder, B. Planktonpflanzen aus Seen von Westpreussen. Berich. Deutsch. Botan. Gesellsch., XVII, 1899 Tafel X, f. 4, p. 159.
[3] Болохонцев, Е. в работе Скорикова, А. О летнем планктоне р. Невы, etc., стр. 17.
[4] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 360.

Замечу также, что размеры невской формы вполне совпадают с размерами var. planctonicum[1], тогда как var. Klebsii характеризуется более крупными клетками, в 32—41×29—35 μ[2].

61. Cosmarium Turpinii Breb. West, Monogr., III, p. 189, Pl. LXXXII, f. 16, 17, Pl. LXXXIII, f. 1.

Размер клеток—55×48 μ, ширина концов—17 μ, перешеек—14 μ.

62. Cosmarium Botrytis Menegh. West, Monogr., IV, p. 1, Pl. XCVI, f. 1—2, 5—15.

Образцы вполне типичны, размером в 67×52—57 μ, толщиной в 33,8 μ; ширина перешейка—15 μ.

63. Cosmarium sp. I.

Размер клеток—34×33 μ, ширина перешейка—8 μ, 2 пиреноида, край крепулированный. Найден всего 1 экземпляр.

64. Cosmarium sp. II.

Размер клетки—34×17 μ, ширина перешейка—10 μ, 1 пиреноид. Найден всего 1 экземпляр.

65. Xanthidium antilopaeum (Breb.) Ktz. West, Monogr., IV, p. 63, Pl. CVIII, f. 7—18.

Размер клеток—57,2—59,8×52 μ, толщина—28,6 μ, ширина перешейка—13 μ, длина шипов—15,6—18 μ.

66. Staurastrum jaculiferum West f. triradiata West. West, Monogr., V, p. 16, Pl. CXXX, f. 18 и Pl. CXXXI, f. 2—3.

Размер клеток (без шипов)—26—28,6×18,2—23,4 μ, ширина перешейка—8—10,4 μ, длина шипов—13—15,6 μ.

В первоначальном диагнозе вида West[3] дает следующие размеры для водоросли: 27—30×17—20 μ, в перешейке—7—7,5 μ, длина шипов—30—38 μ. Таким образом от оригинального диагноза невские образцы отличаются более короткими шипами, несколько меньшими размерами клеток и, кроме того, слегка вогнутыми краями клетки при рассматривании ее сверху, тогда как в диагнозе West'a клетки характеризуются „lateribus subconvexis". Однако для шотландских озер тот же автор[4] рисует клеточки водоросли уже со слегка вогнутыми краями (сверху), а для шипов устанавливает длину в 24—35 μ. На Фарерских островах Börgesen[5] отмечает форму с шипами длиною всего уже в 22 μ и, наконец, в монографии West'ов амплитуда колебания длины шипов показана в 15—38 μ.

Для невских образчиков размер клеток и шипов являлись признаками вполне устойчивыми, таким образом, весьма вероятно, что тип St. jaculiferum заключает в себе ряд элементарных рас, географически обособленных.

[1] West, W. and G. Scottish Freshwater Plankton. The Journal of the Linn. Soc., Bot., XXXV, 1901—1904, p. 541, Pl. 15, f. 6.
[2] West, W. and G. Monograph, II, p. 193, Pl. LXIII, f. 21—23.
[3] West, W. A contribution to the Freshwater Algae of West Ireland, p. 172—173.
[4] West, W. and G. Scottish Freshwater Plankton, p. 543, Pl. 17, f. 2.
[5] Börgesen. Freshwater algae in Botany of the Faeröes. 1901—1908, p. 232, Pl. VIII, f. 1.

67. Staurastrum jaculiferum West f. biradiata West. West, Monogr., l. c. Pl. CXXX, f. 17.

Размер клеток без шипов—28,6×20,8 μ, перешеек—7,8 μ, толщина клеток—13 μ, длина шипов—13—18 μ.

В пробе 1/XI 1923 был обнаружен экземпляр размером в 26×20,8 μ; в одной полуклетке длина шипов была 13 μ, и шипы были расположены горизонтально, как продолжение линии верхнего края клетки, в другой полуклетке шипы достигали длины в 26 μ и являлись почти продолжением линий боковых краев клетки.

68. Staurastrum curvatum West. West, Monogr., V, p. 19, Pl. CXXX, f. 15, 16.

Размер клеток—31×31 μ, перешеек—6 μ, длина шипов—13 μ; отличается несколько меньшей длиной шипов.

69. Staurastrum megacanthum Lund. var. scoticum West, W. et G. West, Monogr., V, p. 21, Pl. CXXXI, f. 9—10.

Размер клеток—39×41,6 μ, перешеек—7,8—10 μ, длина шипов—10,4 μ. От описания отличается значительно более короткими шипами. Вместе с N. Carter я полагаю, что форма scoticum ближе к типу St. curvatum West, чем к типу St. megacanthum Lund.

70. Staurastrum cuspidatum Breb. var. maximum West. West, Monogr., V, p. 24, Pl. CXXXII, f. 18—19.

Размер клеток—28,6—33,8×31,2—33,8 μ, перешеек 5,2—7,8 μ, длина шипов—13 μ. В пробе 1/XI 1923 был обнаружен экземпляр, в одной полуклетке которого шипы измерялись всего в 5,2 μ и были расположены почти перпендикулярно к верхнему краю клетки.

71. Staurastrum lunatum Ralfs. var. planctonicum W. et G. West. West. Monogr., V, p. 30, Pl. CXXXIII, f. 20—22.

Размер клеток—39—44×39—44 μ, перешеек—13 μ, длина шипов—3—4 μ.

72. Staurastrum hirsutum (Ehrb.) Breb. West, Monogr., V, p. 65, Pl. CXXXVIII, f. 4—6.

В пробе 31/XI 1923 была найдена всего одна мертвая клетка, размером в 40×52 μ, с оболочкой, покрытой правильными рядами мелких (2,5 μ) шипиков. По размерам и форме полуклеток сбоку занимает промежуточное положение между St. hirsutum Breb. и St. muricatum Breb.

73. Staurastrum paradoxum Meyen. West, Monogr., V, p. 101, Pl. CXLV, f. 1—5.

Длина клеток—39—41 μ, ширина—52 μ (с отрогами), перешеек—10,4—13 μ, длина шипиков на концах отрогов—3.5 μ. Своими размерами несколько превышает данные диагноза West'ов.

74. Staurastrum tosnense (Boloch.) Woronich. f. biradiata Woronich., forma nova. Syn.: St. paradoxum Meyen var. tosnense Boloch[1].

[1] Bolochoncew, E. Beschreibung von Staurastrum paradoxum Meyen var. tosnense, nov. var. Supplement ad Skorikow, A. Ueber das Sommer-Plankton der Newa und aus einem Teile des Ladoga Sees. Biolog. Centralbl., XXIV, 1904, p. 389.

Вполне совпадает с описанием и рисунком у Болохонцева (l. c.), который также, повидимому, имел дело с f. biradiata. Размер водоросли по моим измерениям: 13×10,4 μ (без отрогов), длина отрогов—23—26 μ,—зубцов на вершинах х—2,6 μ; ширина перешейка—5 μ, толщина клетки—8 μ. Форма клетки сверху овальная. Встречается нередко вместе с f. triradiata.

75. Staurastrum tosnense (Boloch.) Woronich. f. triradiata Woronich., forma nova.

Родственные отношения этого вида к St. paradoxum Meyen очевидны, но различия в размерах и постоянство отличий в некоторых деталях строения (количество зубцов (4) на вершинах отрогов, характерная узловатость последних у St. tosnense) позволяют, мне думается, рассматривать разновидность Е. Болохонцева, как самостоятельный вид.

Замечу, что вид этот крайне близок к описанному в 1905 г. West'ами[1] Staurastrum tetracerum var. evolutum W. et G. West, позже переименованному ими в Staurastrum paradoxum var. evolutum W. et G. West[2], очень распространенному в планктоне шотландских озер. Отличия этой разновидности от St. tosnense заключаются, главным образом, в несколько меньших размерах клетки.

76. Staurastrum pseudopelagicum W. and G. West. West, Monogr., V, p. 107, Pl. CXLV, f. 11—12.

Размер клеток—31×39 μ, длина шипов—7,8—13 μ, ширина перешейка—7,8 μ. Вполне тождествен с описанием и рисунками West'ов[3]. Форм, описанных для Ладожского озера Е. Болохонцевым[4], не наблюдал.

77. Spondylosium planum (Wolle) W. et G. West. West, Monogr., V, p. 222, Pl. CLX, f. 23—25.

Толщина нитей—10—15,6 μ, длина клеток—13—15,6 μ, форма клеток сверху овальная.

По всей вероятности, сюда следует отнести указанную Е. Болохонцевым для Ладоги и Невы Sphaerososma vertebratum Ralfs[5].

Heterocontae.

78. Botryococcus Braunii Ktg. Pascher, 11, p. 91, f. 71—75.

Размер колоний—130×100 μ, клеток—13×5 μ.

79. Tribonema depauperatum (Wille) Woronich., nom. nov. Syn. Conferva depauperata (Wille) Boloch. Болохонцев, Ладож. озеро, стр. 482, табл. 11, рис. 4.

[1] West, W. and G. Freshwater Algae from the Orkneys and Shetlands. Trans. act. and Proceed. of the Botan. Soc. of Edinburgh, XXIII, Part 1, 1905, p. 25, Pl. 2, f. 31.

[2] West, W. and G. Monograph, V, p. 107. Pl. CXLV, f. 7—8.

[3] West, W. and G. Scottish Freshwater Plankton, p. 547, Pl. 18, f. 1—3.

[4] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 483, табл. 11, рис. 3a и b и рис. 6.

[5] Болохонцев, Е. l. c., стр. 371.

Нити простые, толщиной 3,4—4 μ, длина клеток в одной и той же нити колеблется от 26 до 62 μ. Хроматофоров в клетке—3—4; обычно они имеют форму пластинок, загнутых своими краями по длине клетки; попадаются в одних и тех же клетках узкие пластинки хроматофора, образующие $^1/_2$—$^3/_4$ оборота спирали.

В основных чертах не отличается от описания Е. Болохонцева.

80. Tribonema bombycinum Derb. et Sol. Pascher, 11, p. 101.

Cyanophyceae.

81. Microcystis ichtyoblabe Ktz. Pascher, 12, p. 60.

Размер колоний от 105 × 90 μ до 260 × 200 μ, размер дочерних колоний—10,5—18 μ, диаметр клеток—2,6—3 μ.

82. Microcystis holsatica Lemm. Pascher, 12, p. 61.

Колонии почти шаровидные, до 160 μ в диам., продырявленные, клетки шаровидные, бледные, без псевдовакуолей, 1,5 μ в диам.

83. Microcystis pulverea (Wood) Mig. Pascher, 12, p. 62.

Колонии округлые или удлиненные, с ясно выраженным студенистым чехлом. Клетки бледно-окрашенные, шаровидные, без псевдовакуолей, 2,5 μ в диам.

84. Microcystis parasitica Ktz. Pascher, 12, p. 62, f. 48.

85. Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rbh. Pascher, 12, p. 65, f. 57.

Диаметр клеток—5 μ, расстояние между клетками—12—15 μ.

86. Chroococcus limneticus Lemm. Pascher, 12, p. 82, f. 82.

Диаметр клеток—8 μ.

87. Coelosphaerium Naegelianum Ung. Pascher, 12, p. 101, f. 115.

Размер клеток—5,2—7,8 × 4—5,2 μ, что вполне совпадает с данными Еленкина и Голлербаха [1].

88. Coelosphaerium Kützingianum Näg. Pascher, 12, p. 102, t. 116, 117.

Образцы водоросли, которые я отношу к этому виду, встречались в невском планктоне частью в виде шаровидных колоний, диам. в 20—104 μ, частью в виде колоний продолговатой формы, 46—78 × 40—65 μ. На периферии своей колонии или были вовсе лишены студенистого покрова или обнаруживали его, иногда толщиной до 10,5 μ, лишь при окраске сафранином, или, наконец, были окружены ясно заметным без применения реактивов, студенистым чехлом, толщиной до 5—13 μ. Клетки колоний обычно слегка удлиненной формы, размером в 3,2—5,2 × 2,6—4 μ, чаще всего 3,2—3,5 × 3 μ, реже почти шаровидные, в 4—5 μ. Таким образом, описываемая водоросль совмещает в себе частью признаки C. Kützingianum Näg., частью C. aerugineum Lemm. Однако, для различения в невском планктоне этих двух видов я не имел оснований.

[1] Еленкин, А. и Голлербах, М. О Coelosphaerium Naegelianum Ung. и других видах этого рода в связи с родом Gomphosphaeria Kütz. Ботан. матер. инст. споров. растен. Гл. бот. сада, II, 1923, стр. 145.

89. Coelosphaerium dubium Grun. Pascher, 12, p. 102, f. 118.

Водоросль эта указывается Е. Болохонцевым [1] для истоков Невы под именем Microcystis scripta (Richt.) Lemm. Ошибочность последнего определения была отмечена впервые К. Мейером [2].

90. Merismopedia glauca (Ehrb.) Näg. Pascher, 12, p. 106, f. 125.

91. Merismopedia elegans A. Br. Pascher, 12, p. 107, f. 126.

Размер колоний—90×65 μ, клеток—5,2 μ; клетки ярко сине-зеленого цвета.

92. Synechococcus endobioticus El. et. Hol. Pascher, 12, p. 111.

93. Stigonema ocellatum (Dillw.) Thur. Pascher, 12, p. 183, f. 228.

В пробах 10/XI 1923 и 22/XI 1923 попадались одиночные нити Stigonema, толщиной до 33,8 μ. Толщина клеток главного стволика—26 μ, их высота—7,8—10 μ, форма овальная, окраска зеленовато-голубая; клетки веточек почти квадратные, 13 × 13 μ. Клетки однорядные, лишь в главном стволике иногда двурядные. Чехлы бесцветные, не слоистые.

94. Aphanizomenon flos aquae (L.) Ralfs. Pascher, 12, p. 290, f. 342.

Водоросль постоянно встречалась в форме стерильных нитей без гетероцист и спор, частью в пучках, частью одиночными нитями.

95. Anabaena Scheremetievi Elenk. var. recta Elenk., f. ovalispora Elenk. Pascher, 12, p. 314, f. 366 a² и d.

Толщина клеток колеблется в одной и той же нити от 8 μ до 11,5 μ. Гетероцисты шаровидные, 7 μ диам., с отстающей оболочкой—до 13 μ. Споры овальные, 23 × 16,5 μ.

Судя по рисунку 5 табл. 12 и описанию Е. Болохонцева [3], сюда следует отнести форму, определенную Е. Болохонцевым, как Anabaena macrospora Kleb. var. robusta Lemm.

96. Anabaena ellipsoides (Boloch.) Woronich. emend.

Нити одиночные, нередко согнутые дугой или завитком, большею частью разнообразно изогнутые, часто в виде цифры 8, простой или сложенной из нескольких рыхлых петель, налагающихся друг на друга, изредка закрученные спиралью, с шириной оборотов до 80 μ, иногда вытянутые в извилистую нить, длиною до 850 μ.

Вегетативные клетки овальные, размером в 7,8—9 × 6,5 μ, черные от обильных псевдовакуолей. Гетероцисты очень редки, только в немногих нитях они встречались в форме блестящих гиалиновых шаров, диам. в 6,5 μ. Споры располагаются независимо от гетероцист, разбросанно, большею частью одиночно, в количестве 1—5 в каждой нити. Форма их цилиндрическая, с округленными и несколько суживающимися концами, что дает возможность сближать ее с удлиненным эллипсисом, они почти прямые или слегка согнутые, с тонкой гладкой бесцветной обо-

[1] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 476.
[2] Мейер, К. Фитопланктон р. Оки, стр. 145.
[3] Болохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 466, табл. 12, рис. 5.

лочкой и бледным зернистым содержимым. Размер спор—20—32 × 9,5—10,5 μ.

Водоросль очень сходна с рисунком A. ellipsoides Boloch. на таблице XII работы Е. Болохонцева о Ладожском озере. К сожалению, намеченный Е. Болохонцевым вид этот остался без диагноза, не указано им также и увеличение, при котором был исполнен рисунок, так что о тождестве A. ellipsoides Boloch. с описываемым мной видом я сужу лишь по сходству облика вегетативных клеток и спор.

Descriptio. Trichomatibus solitariis, saepe arcuatis vel circinatis, plerumque varie flexuosis, saepe 8-formibus, nonnunquam convolutis, rarius in spiram usque 80 μ crassam contortis, vel fila flexuosa, ad 850 μ longa praebentibus. Articulis ovalibus, 7,8—9×6,5 μ, vacuolis aerogenis dense completis, fere nigris. Heterocystis rarissimis (plerumque nullis), hyalinis, globosis, 6,5 μ diam. Sporis a heterocystis remotis, sparsis, plerumque solitariis, cylindraceis, versus apices rotundatatos leviter attenuatis, rectis vel vix arcuatis, 20—32×9,5—10,5 μ, membrana hyalina, levi. Hab. in planeton fluminis Bolisaja Nevka, Leningrad.

97. Anabaena Lemmermannii P. Richt. Pascher, 12, p. 322, f. 391.

Образует характерные клубочки диам. до 160 μ из перекрученных нитей толщиной в 5—6 μ. Очень часто симбиотирует с Vorticella [1].

Нередко в препаратах встречаются только комочки спор этой водоросли; споры вполне типичные, цилиндрической формы с закругленными концами, слегка согнуты, 19,5—23 × 7,8 μ.

98. Anabaena Bolochoncevii C. Meyer. Мейер, К. Введение в флору Оки. 1, 1926, стр. 8—10, рис. 1. Syn. Anabaena spiroides Kleb. var. maxima Boloch. Болохонцев, Ладож. озеро, стр. 467, табл. VII микрофот. V,4; VII,5; VIII,2; табл. XII, рис. 7. Anabaena maxima (Boloch.) Woronich. in litt. 1924.

Нити одиночные, короткие, длиной до 150—300 μ, очень редко прямые, чаще всего согнутые, обычно полукругом или почти замкнутым кругом, нередко в виде полуразвернутой в одной плоскости спирали или, наконец, закрученные в спираль с 2—3 оборотами 76—80 μ ширины и 40—60 μ высоты.

Клетки водоросли шаровидные, сближенные попарно и несколько сплющенные в плоскости касания, диам. в 10—10,4 μ. Обычно они переполнены псевдовакуолями, благодаря чему кажутся окрашенными в черный цвет. Изредка, в связи с уменьшением количества псевдовакуолей в клетках, последние приобретают более бледную, зеленоватую окраску; постепенные переходы в окраске клеток иногда удается наблюдать на протяжении одной и той же нити.

В громадном большинстве случаев нити совершенно лишены гетероцист, только в редких случаях удается наблюдать гетероцисты по 1

[1] Подобный симбиоз Vorticella с колониями Anabaena (A. flos aquae Breb). наблюдал H. Bachmann в Vierwaldstätter-, Zuger-, Luganer-See. Bachmann, H., Botanische Untersuchungen des Vierwaldstätter Sees. Berich. Deutsch. Botan. Gesellsch., XXIII, 1905, p. 156.

в нити среди вегетативных клеток ее; форма гетероцист правильно шаровидная, диаметр не превышает толщину нити или достигает 13,2 μ, благодаря отставанию наружного слоя оболочки, сохраняющей свою шаровидную форму.

Споры крупные, цилиндрические, прямые или слегка согнутые; с закругленными концами или нередко с округло-конусовидными концами. Оболочка спор гладкая, гиалиновая, содержимое молодых спор кажется черным, благодаря псевдовакуолям, в зрелых спорах окраска содержимого, состоящего из более или менее крупных зерен, бледно-зеленоватая. Положение спор в нити совершенно неопределенное, встречаются нити с 1 спорой на конце или по 1 на обоих концах, с 2 (—4) спорами рядом в средней части нити или разбросанно по всей нити. Размер спор 30—46×13—15,6 (—18) μ.

Описываемая водоросль по форме и расположению спор должна быть отнесена к секции Dolichospermum Ralfs (Forti, Sylloge Algarum, V, p. 441), из представителей которой к ней всего ближе виды A. spiroides Klebh. и A. Hassalii (Ktz). Wittr.

Anabaena Hassalii отличается от нашего вида образованием плавающих студенистых пленок; нити ее сильно изогнуты, и амплитуда колебания толщины их более значительная, достигающая 8—14 μ. Форма спор в типичных случаях иная, чем у A. Bolochoncevii, а именно, одна сторона их выпуклая, другая—почти прямая, они отличаются меньшей длиной (30—33 μ), но относительно большей толщиной (16—18 μ).

Anabaena spiroides в типичной форме отличается меньшими размерами своих частей и шарообразной формой спор. Разновидность этой водоросли var. crassa Lemm., наоборот, отличается более толстыми клетками, гетероцистами и спорами. Отличием этой формы является, кроме того, и форма спор, которые рисуются Lemmerman'ом эллипсоидальными [1]. Судя по микрофотографиям в работе Е. Болохонцева [Ладожское озеро, табл. VII; микроф. V,4; VII,5; VIII,2) и не вполне отвечающий этим микрофотографиям рисунок 7 табл. XII (?)], наша водоросль тождественна с A. spiroides Klebh. var. maxima Boloch., описания которой автор, к сожалению, не успел дать. Очень схожа она также с рисунком 6 на табл. XII того же труда, изображающим A. subparaneta Boloch., вид, также оставшийся без диагноза. В 1926 г. эта водоросль была описана как новый вид К. Мейером из фитопланктона р. Оки [2].

99. Anabaena Bolochonceviana Woronich., sp. nov. (Syn. Anabaena Bolochoncevii Woronich. in litt. 1924).

Вид близкий к предыдущему и в принятом мною объеме, возможно, сборный. Я объединяю в одном диагнозе формы с нитями, окрашенными благодаря обилию псевдовакуолей в черный цвет и постоянно лишен-

[1] Lemmermann, E. Algae I in Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg, Bd. III, 1910, p. 159, f. 15.

[2] Мейер, К. Введение во флору водорослей р. Оки, стр. 8—10, рис. 1.

ными гетероцист, с формами голубовато-зеленой окраски, образующими гетероцисты.

В прочих морфологических признаках обе группы форм вполне тождественны, и я затруднился бы разграничить их друг от друга на основании отмеченных мною выше отличий. Нити первого типа одиночные, согнутые обычно в полукруг, клетки их правильно шаровидные, резко отделенные друг от друга, черные, благодаря обилию псевдовакуолей, 7—8 μ в диам., гетероцист не наблюдал.

Нити второго типа построены так же, но иногда встречаются скрученными в рыхлую, короткую спираль, лежащую в одной плоскости, а еще реже являются закрученными в спираль с 2—3 оборотами, 50—65 μ ширины и 13—26 μ высоты. Клетки этих нитей имеют зеленовато-голубоватую окраску. В них обычно можно наблюдать гетероцисты, овальные в 10×7 μ или шаровидные в 8 μ диам., и те и другие с шаровидной отстающей внешней оболочкой в 11 μ диам. Встречаются нити с сильно остуденяющимся наружным слоем оболочки вегетативных клеток, получающим в оптическом сечении изрезанные очертания, в таких нитях попадались гетероцисты, отставший наружный слой оболочки которых приобретал почти колбовидную (в сечении) форму, широкую у поверхности гетероцисты, а затем внезапно суживающуюся в виде закругленного на вершине горлышка. Толщина таких гетероцист достигает 38 μ.

Споры в нитях того и другого типа цилиндрической формы, прямые или слегка согнутые, закругленные на концах, одиночные или по 2, независимо от гетероцист, размером в 24—40×10—16 μ; оболочка спор бесцветная, гладкая.

Судя по описанию у Е. Волохонцева, формы этой водоросли указаны им, как A. circinalis (Ktz.), или, следуя Lemmermann'y,— Anabaena Hassalii (Ktz.) Wittr. По моему мнению, от этого вида, а также от разновидности его, var. cryptospora Wittr., наша водоросль отличается характером нитей, несколько иными размерами клеток и формой спор. Точно так же в ряде признаков наша водоросль отличается и от A. spiroides Klebh. var. Talyschensis Woronich. и A. Scheremetievi Elenk. var. incurvata Elenk. f. ovalispora Schkorb., в общем к ней близких.

Descriptio. Trichomatibus solitariis, interdum vaginatis, saepe circinatim curvatis vel convolutis, nonnunquam in spiram regularem brevem 2—3-contortis, anfractibus 50—65 μ amplis, 13—26 μ inter se distantibus. Articulis eximie globosis, 7—8 μ crassis, plerumque vacuolis aerogenis dense completis. Heterocystis rarissimis (saepe nullis), ovalibus, 10×7 μ, vel globosis, 8 μ diam., vagina externa hyalina plerumque a membrana longe separata, globosa vel subellipsoidea, cellulam 11 μ diam. vel 38 μ altam, 9 μ crassam formante. Sporis cylindraceis, rectis vel leviter curvatis, apicibus rotundatis, solitariis vel binis, a heterocystis remotis, 24—40×10—16 μ, episporio levi, hyalino. Hab. in planeton fluminis Bolisaja Nevka, Leningrad.

100. Oscillatoria limosa Ag. Pascher, 12, p. 357, f. 420.

101. Oscillatoria Mougeotii Ktz. Pascher, 12, p. 362.

Нити водоросли на всем протяжении одинаковой толщины в 7, 8 μ. Длина нитей 450—1600 μ. Высота клеток в 3 раза менее толщины, перетяжек нет, псевдовакуоли обильные, конечная клетка округленная. Для Невы этот вид не был указан. Е. Волохонцев[1] приводит для Невы и Ладожского озера близкий вид Oscillatoria rubescens DC., который отличается от O. Mougeotii несколько утонченными концами нитей и присутствием калиптры на конечной клетке. По словам Е. Волохонцева, эта водоросль держится в Ладожском озере круглый год так же, как и в истоке Невы. Не имея в своем распоряжении материалов Е. Волохонцева для сравнения, я не могу высказаться с уверенностью о тождестве водоросли Е. Волохонцева и моей. Замечу лишь, что O. Mougeotii Ktz. является в некоторые годы довольно обыкновенной для Невы водорослью, тогда как O. rubescens DC. мне за все время изучения невского планктона ни разу не удавалось наблюдать. Я склонен думать, что определение Е. Волохонцева неточно.

Отмечу также, что по размерам нити невская форма приближается к O. Mougeotii Ktz. var. major Elenk., впервые обнаруженной А. Еленкиным[2] в планктоне торфяного озерка на Камчатке, а затем и мною в планктоне морца близ с. Ольховки в Талыше[3].

102. Oscillatoria ingrica Woronich., sp. nov.

Нити длиною до 900—1450 μ, прямые или изогнутые, иногда петлеобразно, одиночные, толщиною в 5,2 μ, на концах иногда незначительно суженные. Клетки почти квадратные, без перетяжек, без псевдовакуолей, с рядом зернышек на перегородках и с зернистостью, рассыпанной по клетке. Конечная клетка округленная, без калиптры.

Близка к O. tenuis Ag., отличаясь постоянством толщины нитей, отсутствием перетяжек и длиной клеток. В некоторых отношениях напоминает O. Agardhii Gom., например, нити, изображенные Вислоухом на рис. 1а его работы, посвященной этому виду[4]. Отличием от O. Agardhii является полное отсутствие псевдовакуолей и постоянно округлая форма конечной клетки.

Судя по рисунку 3 на табл. XII в работе Е. Волохонцева и некоторым замечаниям его по биологии вида[5], наша водоросль тождественна с формой, определенной Е. Волохонцевым, как O. Agardhii

---

[1] Волохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 470.

[2] Еленкин, А. Пресноводные водоросли Камчатки. Камчатская экспедиция Ф. П. Рябушинского. Ботан. отд., II, 1914, стр. 158.

[3] Воронихин, Н. Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. I. Schizophyceae. Труды ленингр. общ. естеств. т. XLVII—LIII, 1917—1923, вып. 3, Ленинград, 1924, стр. 235.

[4] Вислоух, C. Spirulina flavovirens mihi (nova sp.) и цветение воды, вызванное водорослью Oscillaria Agardhii Gomt. Изв. С.-Петербургского ботан. сада, XI, 1911, стр. 157.

[5] Волохонцев, Е. Ладожское озеро, стр. 470.

Gom. Типичную O. Agardhii Gom. в невском планктоне за все время его изучения мне удалось наблюдать в очень незначительном количестве экземпляров только в 1928 г.

Descriptio. Trichomatibus solitariis, rectis vel flexuosis, nonnunquam circinatim inflexis, 900—1450 μ longis, 5,2 μ crassis, apicibus interdum leviter attenuatis. Articulis subquadratis, ad genicula haud constrictis, dissepimentis granulatis, contentu granuloso, vacuolis aerogenis carente; cellula apicali rotundata. Hab. in plancton fluminis Bolisaja Nevka, Leningrad.

103. Oscillatoria sp.

104. Lyngbya endophytica El. et Hol. Pascher, 12, p. 402; Huber und Naumann (Phormidium mucicola N. et H). [1]. От описания не отличается.

105. Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm. Pascher, 12, p. 408, f. 523. Толщина клеток 10,5 — 16,2 μ, их длина до 2,5 μ, чехлы бесцветные, тонкие (до 2 μ).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.

1. Общее число видов водорослей, обнаруженных в планктоне Б. Невки за $3^1/_2$ года исследований, достигает 105 (не считая Bacillariales); из них в период 1924 — 1926 гг. наблюдалось всего 97 видов.

2. В период 1924 — 1926 гг. 44 вида водорослей встречались в планктоне ежегодно (постоянные виды), составляя 59,4% — 59,4% — 84,6% к общему числу видов в 1924 — 1925 — 1926 гг.

3. Среди видов, бывших в планктоне Б. Невки не каждый год (непостоянные виды), имеются некоторые, встречавшиеся в нем в течение двух лет подряд.

4. Характер появления видов: Stylopyxis mucicola, Chlorangium mucicola, Cosmarium Botrytis, Xanthidium antilopaeum, Staurastrum tosnense f. biradiata и Lyngbya aestuarii позволяет предположить существование в планктоне Б. Невки форм с перемещающимися циклами развития, появляющихся в планктоне после более или менее длительных промежутков времени.

5. В число постоянных видов фитопланктона Б. Невки входят виды, преобладающие и вообще заметные в жизни планктона, в число непостоянных — исключительно виды, встречавшиеся спорадически, часто одиночно и не играющие заметной роли в жизни реки.

6. Сравнение флористического состава фитопланктона Невы 1902 года, а также 1905 — 1906 гг. (по Е. Волохонцеву) показывает, что

а) как в 1902 г., так и в 1905 — 1906 гг. мы имеем около половины видов, общих списку 1923 — 1926 гг.,

[1] Huber-Pestalozzi, G. und Naumann, E. Phormidium mucicola Naum et Hub., ein Epibiont in der Gallerte pflanzlicher un dtierischer Planktonorganismen. Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch., XLVII, 1929, p. 67, Abb. 1—6.

б) в числе этих общих видов в списке 1902 г. (очевидно, неполном) — 71,4%, а в списке 1905 — 1906 гг. — 65,2% (а возможно, и больше) к числу общих видов соответствующих списков принадлежит к группе форм, постоянно встречавшихся в планктоне 1923 — 1926 гг.,

в) в состав таких форм из списка 1905 — 1906 гг. входят все без исключения преобладающие виды планктона 1923 — 1926 гг.,

г) виды списков 1902 г. и 1905 — 1906 гг., не встреченные в планктоне 1923 — 1926 гг., принадлежат к числу редких одиночных форм, не имеющих каждый в отдельности никакого значения в аспекте фитопланктона Невы.

Все это позволяет заключить о значительной степени постоянства состава невского фитопланктона в его основных формах за период последних 25 лет.

7. Водоросли, встречающиеся в планктоне Б. Невки, обнаруживают различные кривые развития, что дает возможность наметить с некоторым приближением группы видов, соответственно распределению их по сезонам: а) годичные, б) летние, в) летне-осенние, г) осенние, д) зимние, е) нерегулярные.

8. Одноименная классификация Transeau (1916) водорослей по сезонным кривым их развития не совпадает с предложенной мною классификацией, так как в основу обоих положены разные признаки: биологический (цикл жизни) у Transeau и экологический (время, благоприятное для развития вида) — у меня.

9. Виды годичного цикла могут давать несколько maximum'ов в развитии своей кривой; установить зависимость этих maximum'ов от влияния внешних факторов в настоящее время не представляется возможным.

10. Виды цикла летнего дают обычно один maximum развития или не имеют такового вовсе.

11. Виды цикла летне-осеннего дают неопределенное количество maximum'ов, от 1 до 4, приближаясь в этом признаке к видам годичного цикла; в некоторые годы кривые их, впрочем, не обнаруживают резких колебаний.

12. Виды цикла осеннего дают обычно 1, реже 2 maximum'а; некоторые виды с короткими или прерывистыми кривыми maximum'а не имеют.

13. Виды зимнего цикла резких maximum'ов не имеют.

14. Из видов, встречавшихся в планктоне нерегулярно, Mallomonas Bolochoncevii и Synura uvella, повидимому, предпочитают для своего развития весенний и осенний периоды, соответственно чему имеют две кривые в течение года, из которых одна, впрочем, может выпадать.

15. Многие виды, встречавшиеся в планктоне в очень незначительном количестве и в малом числе проб, также обнаруживают до известной степени периодичность, появляясь в планктоне в определенное время года, преимущественно поздним летом, осенью, а некоторые и зимой.

16. Кривые развития 1925 г. основных видов фитопланктона Б. Невки: Coelosphaerium Naegelianum, Tribonema depauperatum, Aphanizomenon flos aquae, Pseudosphaerocystis planctonica, Dinobryon divergens, Oscillatoria ingrica обнаруживают значительное сходство с кривыми соответствующих видов в 1906 г., по данным Е. Болохонцева. Также совпадают кривые развития Closterium pronum и Cosmarium abbreviatum v. planctonicum.

17. У различных видов водорослей фитопланктона Б. Невки различны и кривые их развития, независимо от систематической группы, к которой принадлежат эти виды. В разные годы наблюдений характер кривых может претерпеть известные изменения, при чем у видов одной и той же систематической группы эти изменения могут выражаться также различно.

18. Кривые развития водорослей планктона, суммируясь, дают различные аспекты планктона в разное время года. В планктоне 1924 г., например, были особенно ярко выражены следующие периоды:

1) В течение 3 зимних месяцев (I—III) наблюдалось почти полное угасание жизни фитопланктона. Преобладали Tribonema depauperatum, Coelosphaerium Naegelianum, сопровождаемые Closterium pronum.

2) Ранне-весеннее оживление жизни фитопланктона (10/IV, температура воды 0°), выражающееся в увеличении числа видов. Те же преобладающие виды, начало развития Oscillatoria Mougeotii, Aphanizomenon flos aquae, Cosmarium abbreviatum v. planctonicum и др. Первый цикл развития Mallomonas Bolochoncevii и Synura uvella.

3) Ранне-летний период (1/VI, температура воды 8,9°). Исчезновение Closterium pronum, продолжение развития форм весеннего периода. Вступление в планктон Pseudosphaerocystis planctonica, Dinobryon divergens и Dinobryon stipitatum sbsp. eustipitatum; увеличение количества спорадически встречающихся видов.

4) Летнее оживление жизни фитопланктона (10/VII, температура воды 13,7°). На фоне зимующих и развившихся в предшествующие периоды видов входят в состав фитопланктона постепенно все новые и новые виды, увеличивая пестроту фитопланктона.

5) Осенний период (1/IX, температура воды 13°). Второй цикл Mallomonas Bolochoncevii и Synura uvella, появление Anabaena Bolochoncevii и Anabaena ellipsoides, значительное увеличение спорадически встречающихся видов. С 1/X появление Closterium pronum.

6) Начало зимнего периода (10/XI, температура воды 2,8°) выражается постепенным уменьшением числа видов, количество которых резко падает к 20/XII. Усиление развития Closterium pronum.

19. Графическое изображение суммы кривых фитопланктона дает „фенологический спектор фитопланктона".

20. Общая картина сезонного развития фитопланктона в разные годы остается та же, но в подробностях различные годы могут отличаться достаточно резко.

21. В настоящее время не представляется возможным связать наблюдаемые изменения в развитии фитопланктона с влиянием того или другого внешнего фактора.

22. Одним из основных факторов развития фитопланктеров Б. Невки является температура воды. Безусловно определяя момент вступления некоторых видов в планктон, в дальнейшем, однако, она не является единственным фактором, определяющим весь ход развития кривых.

23. Для некоторых летних форм характерно образование maximum'ов при температуре воды, превышающей температуру вступления этих видов в планктон. Для некоторых осенних форм (виды Anabaena) характерно образование maximum'ов при температуре воды ниже температуры вступления их в планктон.

24. В период летнего maximum'а температуры воды наблюдается снижение в развитии кривых большинства компонентов фитопланктона Б. Невки.

25. Помимо влияния внешних факторов на периодичность в развитии планктонных форм, повидимому, не малое значение имеет расовая физиологическая индивидуальность фитопланктеров.

26. При настоящем состоянии наших знаний причины периодичности фитопланктона лучше всего формулируются К. Мейером: „В настоящий момент можно лишь сказать, что здесь имеет место сложное взаимодействие как всех вместе взятых внешних факторов, так и чего-то заложенного внутри самих организмов, обусловливающего ту или иную периодичность в их циклах".

27. Суровые зимы имеют резкое отрицательное влияние на качественное и количественное развитие фитопланктона в Б. Невке, что, быть может, стоит в связи с толщиной ледяного и снежного покровов Невы (и Ладоги?); некоторое оживление жизни фитопланктона в мягкие зимы быть может, обусловливается небольшим подъемом температуры воды в такие зимы, измеряемым в среднем десятыми долями градусов С. В последнем случае пришлось бы признать чрезвычайную чувствительность некоторых водорослей Невы к термическим условиям.

28. При количественном учете по методу С. Вислоуха (и подобным ему), мы, в сущности, определяем встречаемость (при декадных сборах—во времени) видов, а не обилие их (число индивидуумов, Abundanz) и не господство (объем, Dominanz). Поэтому часто встречающиеся в литературе определения: „господствующий вид", „преобладающая форма" и т. д. следует принимать, лишь как стилистические выражения, но не как термины, заключающие в себе определенное понятие обилия или господства.

29. Виды фитопланктеров, встречающиеся в планктоне спорадически в незначительном количестве и, каждый в отдельности, не играющие никакой роли в аспекте фитопланктона, суммируясь, могут характери-

зовать собою целые периоды в жизни фитопланктона, почему и изучение их является безусловной необходимостью. Характеристика фитопланктона, основанная лишь на изучении так называемых руководящих форм, не имеет исчерпывающего значения.

30. Основной задачей анализа фитопланктона является выяснение жизненных форм планктеров.

31. При установлении для этой цели характеристики тех или иных морфологических особенностей в структуре планктонных организмов, как приспособлений для парения, следует руководиться не только теоретическими соображениями, но и проверкой этих соображений наблюдениями в природе.

32. Понятие „тихолимнетический вид", введенное в науку Pavesi и примененое к фитопланктону Kirchner'ом, а затем и другими авторами для характеристики элементов, чуждых планктону, отмечая преимущественно происхождение данной формы в планктоне, недостаточно выявляет значение этой формы в комплексе фитопланктеров. Гораздо выпуклее становится значение отдельных видов, встречающихся в планктоне, при оценке их с точки зрения жизненности (в смысле Braun-Blanquet et Pavillard'a).

33. Временно, руководствуясь теоретическими соображениями, я предложил бы установить 4 степени жизненности для водорослей, встречающихся в водоемах во взвешенном состоянии:

I. Виды, обладающие специальными морфологическими приспособлениями для жизни во взвешенном состоянии. Размножение во взвешенном состоянии.

II. Виды, не обладающие приспособлениями для парения, но способные размножаться во взвешенном состоянии (бентолимнетические виды pro p.).

III. Виды, не обладающие приспособлениями для парения и не размножающиеся во взвешенном состоянии, но способные сравнительно длительно выживать в условиях планктонной жизни (бентолимнетические pro p., тихолимнетические pro p.).

IV. Виды, не способные длительно выдерживать условий планктонной жизни (тихолимнетические pro p.).

34. Применение предложенной мною классификации фитопланктеров ближе отвечает существу наблюдаемых в природе явлений и уничтожает ту путаницу в характеристике отдельных видов, с которой мы постоянно сталкиваемся в литературе.

35. Так называемый Epiplankton, представляя особый тип жизненных форм, одновременно прикрепленных и обитающих во взвешенном состоянии, дает свою параллельную шкалу жизненности.

36. Биологические классификации планктонных организмов Kirchner'a, Schröter'a и сходные с ними должны быть оставлены, как объединяющие логически неоднородные категории понятий.

37. Фитопланктон, как биоценологическое понятие, состоя из компонентов экологически неравноценных, образующих в основе своей стойкий комплекс видов, по структуре своей и динамике принципиально не отличается от сообществ наземных. Представление Пачоского об аггрегациях, очевидно, основано на недостаточной оценке экологической разнородности элементов фитопланктона.

38. Термин „фитопланктон" может иметь двоякое значение: в более широком смысле он охватывает группы водных сообществ микрофитов, обитающих во взвешенном состоянии в толще воды, в более узком смысле он означает соответствующее население данного водоема или участка его.

39. Фитопланктон р. Б. Невки в пределах Ленинграда допустимо рассматривать, как сообщество микрофитов, производное от сообществ Ладожского озера в результате отбирающего влияния скорости течения Невы. Влияние притоков Невы на характер фитопланктона последней осталось неизученным.

40. В представлении о структуре альгологических сообществ следует разграничивать топографическую и экологическую точки зрения (сравни Gams). Таким образом, альгологическая растительность водоема состоит из ряда экологически неравноценных общежитий и отдельных индивидуумов разных видов, которые в определенных топографических условиях комбинируются различным образом, сохраняя основные признаки растительных объединений, как результат борьбы и приспособления к среде: 1) возможно большее использование производительных сил природы при помощи комбинирования форм разной экологии и 2) сохранение видового состава в возможной неизменности (Пачоский).

41. Несколько видоизменяя формулировку Верещагина, я понимаю под стацией участок биосферы (в частности водоема), который при наличии ряда постоянных (в определенный период времени) топографических и экологических признаков обладает свойственной ему амплитудой колебания суммы прочих экологических признаков.

42. Комплекс общежитий и отдельных индивидуумов микрофитов в данном однородном топографическом участке (стация, биотоп) или ряде близких по своим топографическим и экологическим условиям участков образует сообщество (фикоценоз).

43. Для характеристики фикоценоза основное значение имеет выяснение жизненных форм элементов сообщества, как высшего выражения полного соответствия организма с окружающей его средой.

44. Фитопланктон Б. Невки характеризуется следующими группами видов жизненности I степени: Desmidiaceae—31,7%, Cyanophyceae—29,2%, Flagellatae—21,9%, Tetrasporales—7,3%, Heterocontae—4,8%, Ulothrichales—2,4%, Peridineae—2,4% (к общему числу видов жизненности I степени).

45. При характеристике фитопланктона как сообщества не следует переоценивать значения учета обилия элементов фитопланктона, так как это обилие может зависеть от 1) расовых особенностей в темпе размножения и 2) случайных, не характерных для данного участка водоема изменений физико-химических условий его и, во всяком случае,

далеко не указывает на maximum соответствия данного организма с условиями окружающей его водной среды со всеми ее особенностями.

Оценка обилия фитопланктеров, однако, приобретает большое значение для характеристики самого водоема с точки зрения его продукции.

46. Флористический состав фитопланктона не может достаточно характеризовать его как сообщество. Мыслимы случаи флористически тождественных, но экологически разнородных сообществ и наоборот. В основе изучения фитопланктона должно лежать выяснение его биоценологической структуры.

47. Среди водорослей, обнаруженных в планктоне Б. Невки за 1923—1926 гг. 8 видов (в том числе 1 род) и форм являются новыми для науки: Mallomonas Bolochoncevii, Pseudosphaerocystis planctonica (gen. et sp. nov.), Closterium pronum f. plurilocellata, Closterium pronum var. brevius f. sygmoidea, Staurastrum tosnense (Boloch). f. biradiata и f. triradiata, Anabaena Bolochonceviana, Oscillatoria ingrica. Дан диагноз вида Anabaena ellipsoides Boloch. (nom. nud.).

48. В флористический список невских водорослей, данный Е. Болохонцевым, следует внести следующие поправки:

1) Sphaerocystis Schröteri=Pseudosphaerocystis planctonica Wornch.

2) Closterium pronum var. protoberans=стадия деления (?) Closterium pronum Breb.

3) Closterium spiraliforme=Closterium pronum Breb. v. brevius West f. sigmoidea Woronich.

4) Cosmarium nitidulum DN. и Cosmarium subtumidum Nordst. v. Klebsii W. et G. West.=Cosmarium abbreviatum Rac. v. planctonicum W. et G. West.

5) Staurastrum paradoxum v. tosnense=Staurastrum tosnense (Boloch). Woronich.

6) Anabaena macrospora v. robusta=, быть может, Anabaena Scheremetievii Elenk. v. recta Elenk.

7) Anabaena circinalis=, быть может, Anabaena Bolochonceviana Woronich.

8) Oscillatoria rubescens=Oscillatoria Mougeotii Ktz.

9) Oscillatoria Agardhii=Oscillatoria ingrica Woronich.

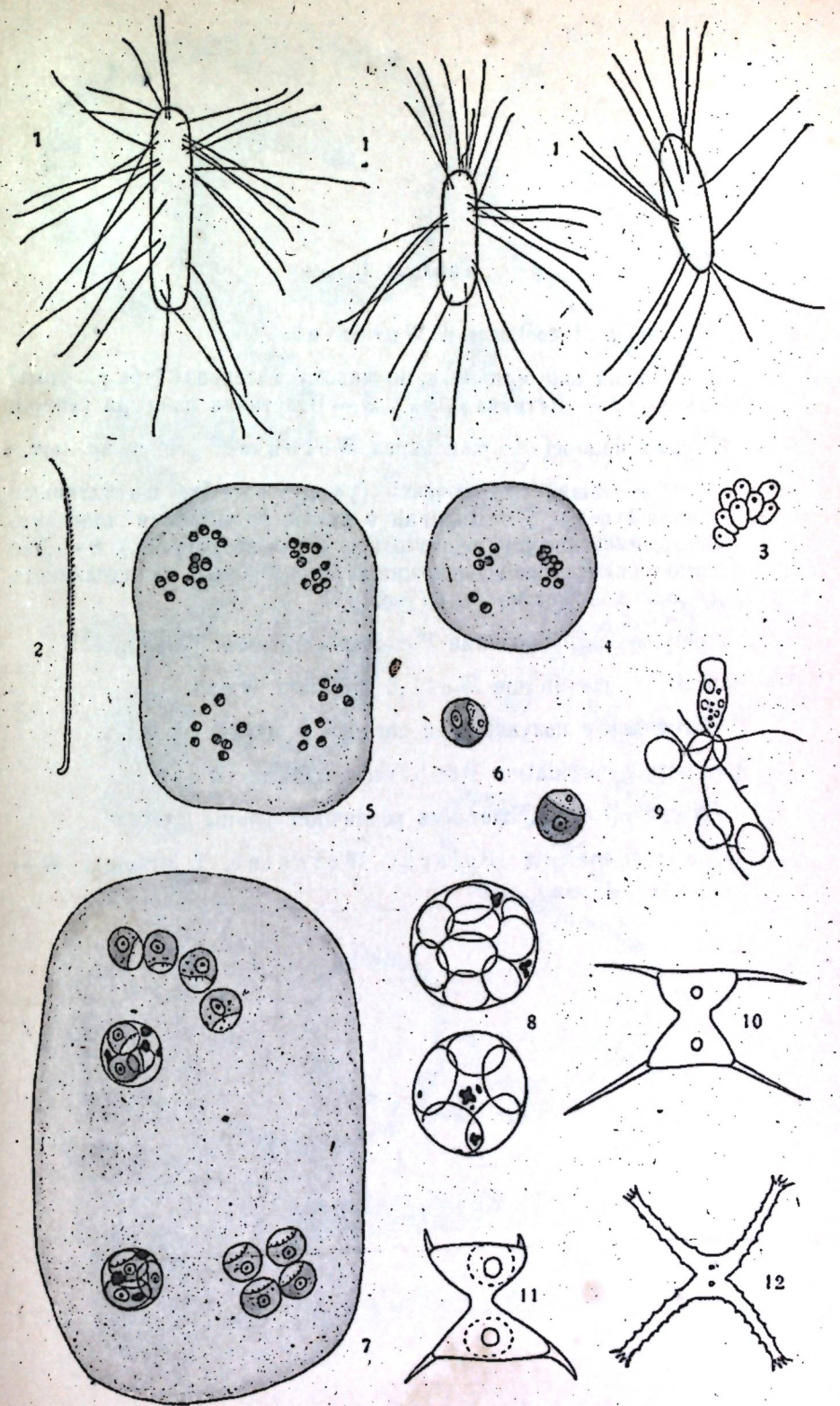


Таблица I.

1—3. Mallomonas Bolochoncevii Woronich.

1—Общий вид организма, по живому материалу (три рисунка) (увел.). 2—Щетинка (увел.). 3—Пластинки панцыря (увел.).

4—8. Pseudosphaerocystis planctonica Woronich. gen. et sp. nov.

4—5—Общий вид колоний (увел.). 6—Две вегетативные клетки (увел.). 7—Колония с двумя гигантскими клетками, содержимое которых распалось на отдельности (увел.). 8—Две гигантские клетки с содержимым, распавшимся на отдельности (только контуры клеток) (увел.).

9. Rhizophlyctis sp. на колонии Pseudosphaerocystis. (увел.).

10. Staurastrum jaculiferum West f. biradiata West.

Экземпляр с полуклетками различной формы (увел.).

11. Staurastrum cuspidatum Breb. var. maximum West.

Экземпляр с полуклетками различной формы (увел.).

12. Staurastrum tosnense (Boloch). Woronich. f. biradiata Woronich. (увел.).

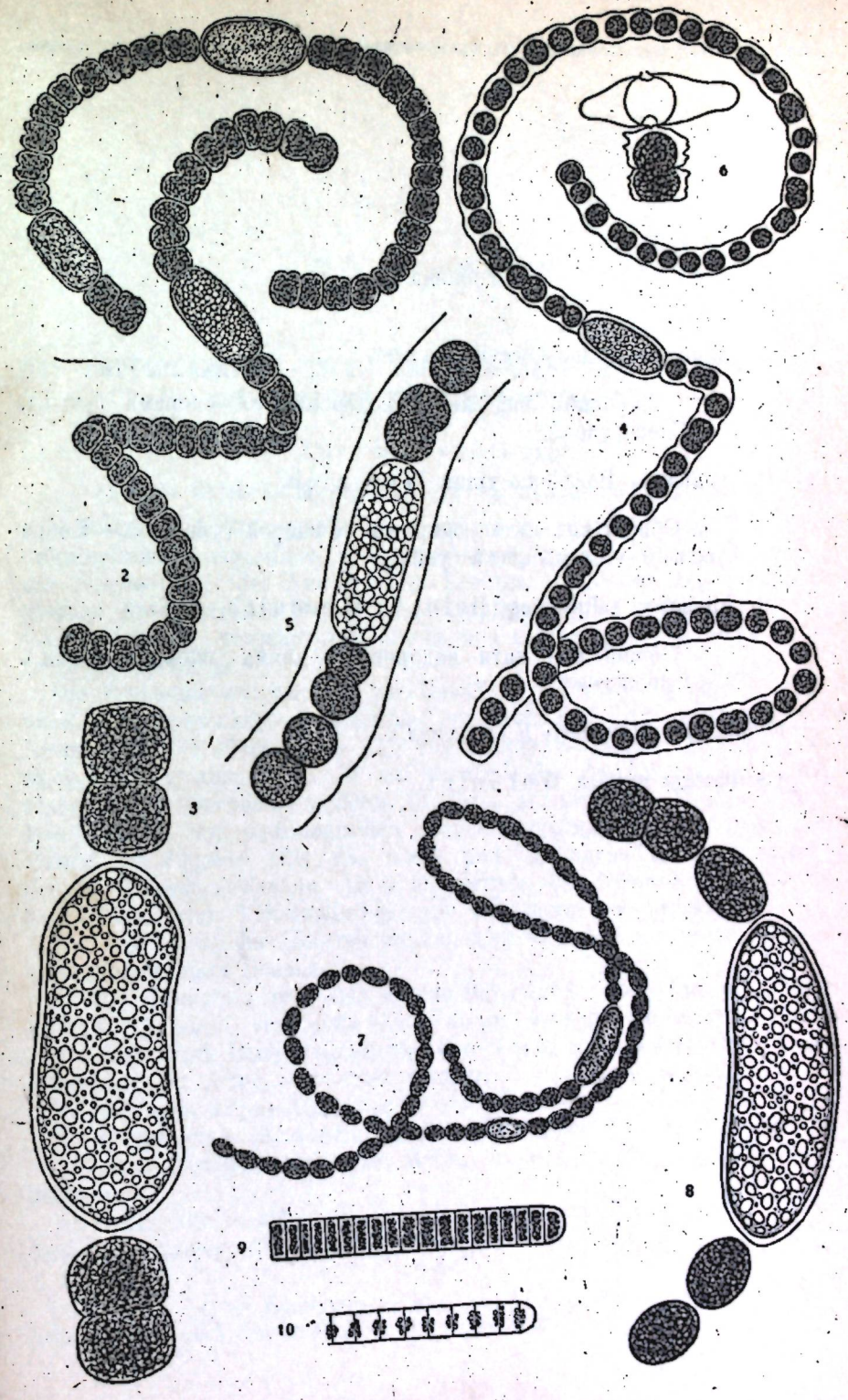


Таблица II.

1—3. Anabaena Bolochoncevii Meyer.

1—2. Общий вид нитей водоросли с) спорами (увел.). 3 — Спора(увел.).

4—6. Anabaena Bolochonceviana Woronich.

4. Общий вид нити водоросли со спорой (увел.). 5 — Спора (увел.) 6 — Гетероциста (увел.).

7—8. Anabaena ellipsoides (Boloch.) Woronich. emd.

7. Общий вид нити водоросли с двумя спорами (увел.). 8 — Спора(увел.).

9. Oscillatoria Mougeotii Ktz. (увел.).

10. Oscillatoria ingrica Woronich.

N. N. WORONICHIN.

DAS PHYTOPLANKTON (EXCL. BACILLARIALES) DER GROSSEN NEWKA WÄHREND DES ZEITRAUMS 1923—1926.

Zusammenfassung.

(Aus der Abteilung für Hydrobiologie des Botanischen Hauptgartens).

Vorliegende Arbeit enthält Ergebnisse von während etwa $3^1/_2$ Jahre ununterbrochen ausgeführten Beobachtungen des Phytoplanktons der Grossen Newka (eines der Newaarme in Leningrad), die von der Hydrobiologischen Abteilung des Botanischen Hauptgartens im Jahre 1923 unter meiner Leitung vorgenommen waren und die seitdem bis heute (1930) fortgesetzt werden.

Die Probenahmen wurden per Dekaden während des ganzen Jahres vom W. Poretzkij, Assistenten der Abteilung, mit Anwendung der Netzmethode (Müllergase № 25, mit Eimerchen nach Vislouch und nach Rylov) ausgeführt. Er hat ebenfalls die Bearbeitung der Bacillariaceenarten übernommen, deren Studium ein separates Thema bildete.[1] Die Tabellen von hydrologischen und meteorologischen Daten sind auf Grund der Angaben (für die Newa und Leningrad) zusammengestellt, die der Hydrobiologischen Abteilung seitens des Geophysikalischen Zentral Obsevatorium liebenswürdigst zur Verfügung gestellt waren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen gestatten dem Verfasser nachstehende Folgerungen zuziehen.

1) Die Gesammtanzahl der Algenarten, die im Plankton der Grossen Newka im Laufe von etwa $3^1/_2$ Jahren vorgefunden waren, erreicht 105 Arten (excl. Bacillariales), von denen während des Zeitraums 1924—1926 bloss 97 Arten beobachtet wurden.

2) Im Laufe 1924—1926 wurden im Plankton 44 Algenarten alljährlich vorgefunden (beständige), indem sie respectiv 59,4%—59,4%—84,6% zur Gesammtanzahl der Arten in den Jahren 1924—1925—26 betrugen.

3) Unter den Arten, die nicht jahraus im Plankton der Grossen Newka vorkamen (unbeständige Arten) sind einige Arten vorhanden,

---

[1] Poretzkij, W. Beobachtungen über das Bacillariaceen-Plankton des Flusses Grosse Newka nach den Ergebnissen der Jahre 1923—1926.

die im Plankton im Laufe von zwei aufeinander folgenden Jahren vorgefunden werden konnten.

4) Der Charakter der Erscheinung der Arten: *Stylopyxis mucicola*, *Chlorangium mucicola*, *Cosmarium Botrytis*, *Xanthidium antilopaeum*, *Staurastrum tosnense f. biradiata* und *Lyngbya aestuarii* gibt Anlass das Vorhandensein im Plankton der Grossen Newka solcher Formen zu vermuten, die abwechselnde Entwicklungszyklen besitzen, indem dies Formen im Plankton nach einem mehr oder weniger dauernden Zeitraum zum Vorschein kommen.

5) Unter der Anzahl der beständigen Arten des Phytoplanktons der Gr. Newka befinden sich die vorherrschende oder überhaupt im Leben des Planktons wichtige Arten, während unter den unbeständigen ausschliesslich Formen vorkommen, die sporadisch ja auch einzeln zum Vorschein kommen und die keine bemerkbare Rolle im Leben des Planktons zu spielen pflegen.

6) Der Vergleich des floristischen Bestandes des Newa-Phytoplanktons des Jahres 1902, sowie der Jahre 1905—1906 (nach Bolochonzew) mit dem Bestande der Jahre 1923—1926 zeigt, dass:

a) Circa die Hälfte der im Jahre 1902, sowie in den Jahren 1905—1906 vorgefundenen Arten mit den in der Liste 1923/26 verzeichneten gemeinsam sind.

b) Aus der Anzahl gemeinsamer Arten, nach der offenbar nicht vollen Liste 1902, 71,4% und nach der Liste 1905—1906—65,6% (vielleicht auch mehr) der Arten zur Gruppe von Formen, die beständig im Plankton 1923—1926 vorzutreffen sind, gehören.

c) die Anzahl solcher Formen aus der Liste 1905—1906 ausnahmslos sämtliche vorherrschende Arten des Planktons 1923/26 enthält.

d) die Arten der Listen 1902 und solche der Jahre 1905—1906 die nicht im Plankton 1923—1926 vorgetroffen sind, zur Anzahl von seltenen, einzeln vorkommenden Formen gehören die, jeder einzeln betrachtet, keine Bedeutung in dem Aspekt des Phytoplanktons der Newa haben.

Alles obenerwähnte gestattet eine merkliche Beständigkeit des Phytoplanktons der Newa in seinen wichtigsten Formen während des Zeitraumes der letzten 25 Jahre festzustellen.

7) Die im Plankton der Grossen Newka vorkommenden Algenarten ergeben verschiedene Jahreskurven, was uns die Möglichkeit bietet, mit einer gewissen Annäherung, Artengruppen hervorzuheben, die saisonweise verteilt werden und zwar: a) Perennierende Arten, b) Sommerarten, c) Sommer-Herbstarten, d) Herbstarten, e) Winterarten, f) irregulär vorkommende Arten.

8) Die gleichnamige Klassifikation von Transeau (1916) stimmt nicht mit der von mir vorgeschlagenen Klassifikation überein, da verschiedene Merkmale zu Grunde beider Klassifikationen gelegt werden und zwar: bei Transeau — das biologische Merkmal (Lebenszyklus) und bei mir das oekologische Merkmal (die Zeit, die zur Entwicklung der Art günstig ist).

9) Die perennierende Arten können in der Jahreskurve mehrere Frequenzmaxima ergeben; es ist zur Zeit unmöglich, den Zusammenhang zwischen diesen Maxima und der Einwirkung der äusseren Faktoren festzustellen.

10) Die Arten des Sommerzyklus zeigen gewöhnlich ein Frequenzmaximum oder besitzen dasselbe gar nicht.

11) Die Arten des Sommer-Herbstzyklus geben eine unbestimmte Anzahl von Frequenzmaxima, nämlich von 1 bis 4, wobei sie sich in betreff dieses Merkmals zu den perennierenden Arten nähern; in gewissen Jahren zeigen, immerhin, die Kurven dieser Arten keine grosse Schwankungen.

12) Die Arten des Herbstzyklus haben gewöhnlich ein Frequenzmaximum, selten 2; bei gewissen Arten mit kurzen oder unterbrochenen Kurven ist kein Maximum vorhanden.

13) Arten des Winterzyklus haben keine scharf ausgeprägte Frequenzmaxima.

14) Aus Arten, die im Plankton nicht regelmässig vorkommen, scheinen *Mallomonas Bolochoncevii* und *Synura uvella* zu ihrer Entwicklung die Frühjahrs- oder Herbstzeit vorzuziehen, weswegen sie zwei Kurven während des Jahres haben, von welchen, immerhin, eine ausfallen kann.

15) Mehrere Arten, die im Plankton in unbedeutender Anzahl und in geringer Anzahl der Proben vorkommen, zeigen auch bis zu einem gewissen Grade, eine Periodizität, indem sie im Plankton zu einer bestimmten Jahreszeit zum Vorschein kommen, hauptsächlich im Spätsommer, in Herbst, und einige auch im Winter.

16) Die Jahreskurven des Jahres 1925 der Hauptarten des Phytoplanktons der Grossen Newka und zwar: *Coelosphaerium Naegelianum*, *Tribonema depauperatum*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Pseudosphaerocystis planctonica*, *Dinobryon divergens* und *Oscillatoria ingrica* haben eine grosse Aehnlichkeit mit den Abundanskurven der entsprechenden Arten im Jahre 1906 (nach Bolochonzew). Ebenfalls treffen die entsprechenden Jahreskurven der Arten *Closterium pronum* und *Cosmarium abbreviatum* v. *planctonicum* mit denjenigen des Jahres 1906 zusammen.

17) Bei verschiedenen Algenarten des Phytoplanktons der Grossen Newka sind auch deren Jahreskurven verschieden, unabhängig davon zu welcher systematischen Gruppe diese Arten gehören. In einzelnen Beobachtungsjahren kann der Charakter der Kurven gewissen Aenderungen unterworfen sein, wobei sogar bei Arten einer und derselben systematischen Gruppe sich diese Aenderungen auf verschiedene Weise äussern können.

18) Werden die Jahreskurven der Algen summiert so ergeben sie verschiedene Aspekte des Planktons in Laufe der verschiedenen Jahreszeiten. Im Plankton des Jahres 1924 sind besonders scharf folgende Zeitperioden zu vermerken:

1) Im Laufe der Winterzeit (I—III) wurde ein fast völliges Erlöschen des Lebens im Phytoplankton beobachtet.

Es waren jedoch folgende Arten: *Tribonema depauperatum* und *Coelosphaerium Naegelianum*, zu denen *Closterium pronum* beigemengt war, zu vermerken.

II) Eine frühzeitige Frühlingsbereicherung des Phytoplanktons (10/IV, Temperatur des Wassers 0°), welche sich durch eine Zunahme der Anzahl der Arten offenbart. Es wurden die im Winter herrschenden Arten beobachtet und ausserdem fing die Entwicklung von *Oscillatoria Mougeotii*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Cosmarium abbreviatum* v. *planctonicum* und anderen Arten an. Zu dieser Zeit machte sich auch der erste Zyklus der Entwicklung von *Mallomonas Bolochoncevii* und *Synura uvella* bemerkbar.

III) Frühe Sommerzeit (I/VI, t° des Wassers 8,9°). Verschwinden des *Closterium pronum* und Entwicklung der Frühlingsformen. Neu erschienen im Plankton folgende Arten: *Pseudosphaerocystis planctonica*, *Dinobryon divergens* und *Dinobryon stipitatum* sbsp. *eustipitatum*; die Anzahl der sporadisch vorkommenden Arten ist gestiegen.

IV) Sommerbereicherung des Phytoplanktons (10/VII, t° des Wassers 13,7°). Zu den überwinterten Arten und denjenigen, die während der vorherigen Zeitperiode sich entwickelten, kommen allmählich im Phytoplankton immer neue und neue Arten hinzu, indem der Bestand des Phytoplanktons immer grösser und bunter wird.

V) Herbstperiode (I/IX, t° des Wassers 13°). Der zweite Zyklus der Entwicklung des *Mallomonas Bolochoncevii* und *Synura uvella*, das Erscheinen von *Anabaena Bolochoncevii* und *Anabaena ellipsoides*; die Anzahl der sporadisch vorkommenden Arten fängt stark zu wachsen an; 1/IX kommt *Closterium pronum* wieder zum Vorschein.

VI) Der Anfang der Winterperiode (10/XI, t° des Wassers 2,8°) ist durch eine allmähliche Verminderung der Anzahl von vorkommenden Arten ausgezeichnet, welche gegen den 20/XII stark fällt, während *Closterium pronum* sich zu entwickeln fortsetzt.

19) Die graphische Darstellung der Kurvensumme des Phytoplanktons gibt ein „phänologisches Spektrum des Phytoplanktons".

20) Das Gesamtbild der Saisonsentwicklung des Phytoplanktons in verschiedenen Jahren bleibt ziemlich dasselbe, obgleich in Einzelheiten in gewissen Jahren scharfe Unterschiede aufzuweisen sind.

21) Gegenwärtig ist es unmöglich eine Abhängigkeit der beobachteten Aenderungen in der Entwicklung des Phytoplanktons von der Einwirkung des oder jenigen Faktors festzustellen.

22) Ein der Hauptfaktoren in der Entwicklung des Phytoplanktons der Grossen Newka ist die Temperatur des Wassers. Indem sie den Moment des Erscheinens im Plankton einiger Arten zu bestimmen scheint,

immerhin stellt sie weiterhin nicht den einzigen Faktor vor, der den Jahreskurvengang zu bedingen pflegt.

23) Für gewisse Sommerformen ist die Bildung von Frequenzmaxima bei einer Wassertemperatur charakteristisch, die die t° des Erscheinens dieser Arten im Phytoplankton übersteigt. Für gewisse Herbstformen (einige Anabaenaarten) ist eine Bildung von Frequenzmaxima bei einer Wassertemperatur bemerkenswert, welche niedriger als die t° des Wassers ist, bei welcher das Escheinen der entsprechenden Art im Plankton vorging.

24) Während des Sommermaximums der Wassertemperatur ist eine Ermässigung in der Entwicklung der Kurven bei einer Mehrzahl der Phytoplanktern der Grossen Newka beobachtet.

25) Ausser der Einwirkung der äusseren Faktoren auf die Periodizität in der Entwicklung von Planktonformen scheint auch nicht eine mindere Bedeutung für dieselbe die physiologische Rassenindividualität der Phytoplanktonorganismen zu haben.

26) Bei dem zurzeitigen Zustande unsrer Kenntnisse sind die Ursachen der Periodizität des Phytoplanktons am besten bei K. Meyer formuliert, nämlich: „Gegenwärtig kann man bloss sagen, dass hier wir mit einer komplexen Einwirkung nicht nur sämtlicher äusseren Faktoren zu tun haben, sondern mit Etwas innerhalb der Organismen selbst angelegten, das die Periodizität der Zyklen hervorruft".

27) Strenge Winter haben einen scharf negativen Einfluss auf die qualitative und quantitative Entwicklung des Phytoplanktons der Gr. Newka, was, vielleicht, in Zusammenhang mit der Dicke der Eis- und Schneedecke der Newa (und des Ladogasees) steht; eine gewisse Bereicherung im Phytoplankton während milderen Winter ist vielleicht durch ein schwaches Steigen der Temperatur des Wassers in solchen Wintern bedungen, welches, immerhin, im Durchschnitt, durch Zehntel von Grad C gemessen wird. Im letzten Falle musste eine hohe Empfindbarkeit einiger Newaalgen gegen thermische Bedingungen anerkannt werden.

28) Bei quantitativer Auswertung nach der Methode von S. Vislouch (und der dieser ähnlichen) bestimmen wir, eigentlich, die Frequenz der vorkommenden Arten (bei Probenamen per Dekaden—der Zeit nach) und nicht deren Abundanz (Anzahl der Individuen), sowohl wie nicht deren Dominanz. Deswegen die öfters in der Literatur benutzten Bezeichnungen, wie, z. B. „vorherrschende Art" oder „dominierende Form" u. s. w. müssen bloss als stilistische Ausdrücke betrachtet werden und nicht als Fachausdrücke, die in sich einem bestimmten Begriff der Abundanz oder Dominanz enthalten dürfen.

29) Die im Plankton sporadisch und in geringen Mengen vorkommenden Phytoplanktern, von denen jede einzelne Art keine Rolle im Aspekte des Phytoplanktons zu spielen pflegt, können immerhin, wenn sie summiert werden, ganze Lebensperioden des Phytoplanktons charakterisieren, weshalb deren Studium unumgehend notwendig ist. Eine Charakteristik des Phytoplanktons, die sich bloss auf dem Studium der sogenannten Leitformen basiert, hat nicht einen erschöpfenden Wert.

30) Die Hauptaufgabe der Analyse eines Phytoplanktons ist die Aufklärung der Lebensformen der vorkommenden Phytoplanktern.

31) Bei der Zusammenstellung der Charakteristik der oder jeniger morphologischen Eigenarten in der Struktur der Planktonorganismen, als Schwebevorrichtungen, soll man nicht bloss durch teoretische Erwägungen sich anleiten lassen, sondern solche Erwägungen durch Beobachtungen in der Natur prüfen.

32) Der Begriff: „tycholimnetische Art", die in die Wissenschaft von Pavesi eingeführt war und von Kirchner und nachher von anderen Forschern für die Charakteristik der Elemente, die dem Plankton fremd sind, zum Phytoplankton angewandt wurde, vermerkt hauptsächlich die Herkunft der gegebenen Form in Plankton und klärt nicht genügend den Wert dieser Form im Komplexe der Phytoplanktonorganismen auf. Viel deutlicher wird der Wert einzelner im Plankton vorkommenden Arten, wenn man diese vom Standpunkte der Vitalität (im Sinne Braun-Blanquet und Pavillard) betrachtet.

33) Provisorisch würde ich, aus teoretischen Erwägungen ausgehend, vorschlagen, vier Vitalitätsgrade für Algen, die in Wasserbecken in suspendiertem Zustande vorkommen, festzustellen und zwar:

I. Arten, die spezielle morphologische Schwebevorrichtungen besitzen und deren Vermehrung in suspendiertem Zustande vorgeht.

II. Arten, die nicht Schwebevorrichtungen besitzen aber die dennoch fähig sind, in suspendiertem Zustande sich zu vermehren (bentho-limnetische Arten pro p.).

III. Arten, die weder Schwebevorrichtungen besitzen und in suspendiertem Zustande sich nicht vermehren, aber die fähig sind, eine verhältnissmässig lange Zeit suspendiert im Wasser zu leben (bentho-limnetische Arten pro p., tycholimnetische Arten pro p.).

IV. Arten, die nicht fähig sind, dauernd die Verhältnisse des Planktonlebens auszuhalten (tycholimnetische Arten pro p.).

34) Die Anwendung der von mir vorgeschlagenen Klassifikation der Phytoplanktonorganismen entspricht näher dem Wesen der in der Natur beobachteten Erscheinungen und beseitigt die Konfusion in der Charakteristik einzelner Arten, die wir immerfort in der einschlägigen Literatur treffen.

35) Das sogenannte Epiplankton, indem dasselbe einen besonderen Typus der Lebensformen vorstellt, welche gleichzeitig befestigt sind und in suspendiertem Zustande leben, ergibt eine ihm eigentümliche parallele Vitalitätsskala.

36) Die biologischen Klassifikationen der Planktonorganismen von Kirchner und Schröter und die mit diesen ähnlichen Klassifikationen müssten ausgellassen werden, da sie logisch ungemeinartige Begriffe vereinigen.

37) Das Phytoplankton, als ein biozönologischer Begriff, besteht aus oekologisch ungleichwertigen Komponenten, die in ihren Hauptformen

ein beständiges Komplex bilden, und der Struktur und Dynamik nach sich nicht prinzipiell von den auf dem Lande gedeihenden Gesellschaften unterscheidet. Die Vorstellung von Patschossky über Aggregationen ist offenbar auf einer ungenügenden Wertung der oekologischen Uneigenart der Phytoplanktonelemente gegründet.

38) Der Fachausdruck Phytoplankton kann einen doppelten Sinn erhalten: in breiterem Sinne umfasst er Gruppen von aquatischen Gessellschaften der Mikrophyten, die in der Wasserdichte im suspendierten Zustande gedeihen; im engeren Sinne bezeichnet er eine entsprechende Gesellschaft des gegebenen Wasserbeckens oder seines Teils.

39) Es ist zulässig den Phytoplankton der Grossen Newka, innerhalb der Stadt Leningrad, als eine Mikrophyten-Gesellschaft zu betrachten, die von den Gesellschaften des Ladogasees stammt und sich im Resultate der auslesender Wirkung des rasch laufenden Stromes der Newa bildete. Die Bedeutung der Nebenflüsse der Newa für den Charakter des Phytoplanktons derselben blieb bis jetzt unstudiert.

40) In der Vorstellung über die Struktur der algologischen Gesellschaften muss immerhin eine gewisse Grenze zwischen topographischen und oekologischen Standpunkten (vergl. Gams) gezogen werden. Demzufolge, besteht eine Mikrophyten-Vegetation des Wasserbeckens aus einer Reihe von oekologisch ungleichwertigen Genossenschaften und einzelnen Individuen verschiedener Arten, die in bestimmten topographischen Verhältnissen sich verschiedenartig kombinieren, wobei sie die grundliegenden Merkmale der Pflanzengesellschaften als Resultat des Kampfes ums Dasein und der Anpassung an die Umwelt beibehalten, und zwar: 1) die möglichst volle Ausnutzung der schaffenden Kräfte der Natur mittels Kombinierung von oekologisch vershiedenen Formen und 2) einen möglichst unveränderten Artenbestand (Patschossky).

41) Indem ich die von Werestchagin vorgeschlagene Formulierung etwas ändere, verstehe ich unter Stazion ein Teil der Biosphäre (oder speziell — eines Wasserbeckens), welcher bei Vorhandensein einer Reihe von beständigen (während eines bestimmten Zeitraums) topographischen und oekologischen Merkmale, eine ihm eigentümliche Amplitude von Schwankungen der Summe der übrigen oekologischen Faktoren besitzt.

42) Der Komplex der Genossenschaften und einzelner Indviduen der Mikrophyten in einem gegebenen gleichartigen topographischen Orte (Stazion, Biotop) oder einer Reihe von nach topographischen und oekologischen Verhältnissen nahestehenden Stazionen bilden eine Gesellschaft (Phykozönose).

43) Für die Charakteristik der Phykozönose ist von Hauptbedeutug die Aufklärung der Lebensformen der Gesellschaftselemente, als des höchsten Ausdrucks einer vollen Uebereinstimmung des Organismus mit der Umwelt.

44) Das Phytoplankton der Grossen Newka ist durch folgende Gruppen der Vitalität I Grades charakterisiert: *Desmidiaceae* — 31,7% von der Gesamtanzahl der Arten dieses Vitaltitätsgrades; *Cyanophyceae* — 29,2%; *Flagellatae* — 21,9%; *Tetrasporales* — 7,3%; *Heterocontae* — 4,8%; *Ulothrichales* und *Peridineae* je zu 2,4%.

45) Bei Abfassung einer Charakteristik des Phytoplanktons. als einer Gesellschaft, muss die Bedeutung der Auswertung der Abundanz von Elementen im Phytoplankton nicht überschätzt werden, da diese Abundanz kann auch von 1) Rasseneigenarten in betreff des Vermehrungstempos und 2) zufälligen, für den gegebenen Teil des Wasserbeckens nicht charakteristischen Aenderungen dessen physiko-chemischen Verhältnissen abhängig sein und weist jedenfalls nicht auf das Maximum der Uebereinstimmung des gegebenen Organismus mit den in umkreisenden Verhältnissen des Wassermilieus mit allen seinen Eigenarten hin.

Immerhin hat die Auswertung der Abundanz der Phytoplanktonorganismen einen grossen Wert für die Charakteristik des Wasserbassins selbst und zwar vom Standpunkte seiner Produktivität.

46) Der floristische Bestand des Phytoplanktons kann allein nicht denselben, als eine Gesellschaft charaktetisieren. So sind Fälle floristisch identischer, aber oekologisch verschiedenartiger Gesellschaften denkbar oder umgekehrt. Als Grundlage für das Studium des Phytoplanktons soll eine Aufklärung seiner biozönologischen Struktur gelegt werden.

47) Unter den Algen, die im Plankton der Grossen Newka während des Zeitraums 1923—1926 vorkamen, sind 8 Arten (unter welchen 1 Gattung) und Formen als neu für die Wissenschaft zu betrachten, nämlich: *Mallomonas Bolochoncevii*, *Pseudosphaerocystis planctonica* (gen. et sp. nov.), *Closterium pronum* f. *plurilocellata*, *Closterium pronum* var. *brevius* f. *sigmoidea*, *Staurastrum tosnense* (Boloch.) f. *biradiata* und f. *triradiata*, *Anabaena Bolochonceviana*, *Oscillatoria ingrica*. Die Arbeit enthält eine Diagnose der von Bolochonzew genannten, aber von ihm nicht beschriebenen Art *Anabaena ellipsoides* Bolochon. (nom. nud.).

48. In der von Bolochonzew zusammengestellten Liste der Newa-Algen sind folgende Berichtigungen anzubringen:

1) *Sphaerocystis Schröteri* = *Pseudosphaerocystis planctonica* Woronich.

2) *Closterium pronum* var. *protuberans* = eine Stadie der Teilung von *Closterium pronum* Bréb.

3) *Closterium spiraliforme* = *Closterium pronum* Bréb. var. *brevius* West f. *sigmoidea* Woronich.

4) *Cosmarium nitidulum* DN. und *Cosmarium subtumidum* Nordst. v. *Klebsii* W. et G. West = *Cosmarium abbreviatum* Rac. v. *planctonicum* W. et G. West.

5) *Staurastrum paradoxum* v. *tosnense* = *Staurastrum tosnense* (Boloch.) Woronich.

6) *Anabaena macrospora* v. *robusta* = liegömherweise *Anabaena Scheremetievii* Elenk. v. *recta* Elenk.

7) *Anabaena circinalis* = möglicherweise *Anabaena Bolochonceviana* Woronich.

8) *Oscillatoria rubescens* = *Oscillatoria Mougeotii* Ktz.

9) *Oscillatoria Agardhii* = *Oscillatoria ingrica* Woronich.

В. С. ПОПЕЦКИЙ.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ДИАТОМОВЫМИ ПЛАНКТОНА Р. Б. НЕВКИ В 1923—1926 гг.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

Настоящая работа представляет сводку наблюдений над диатомовыми планктона одного из рукавов реки Невы—Большой Невки, в районе Главного ботанического сада, произведенных Гидробиологическим отделом сада за три с лишним года, с 21/IX 1923 г. по 1/I 1927 г. Эти исследования продолжаются и в настоящее время; тем не менее, обработка результатов, полученных в течение трехлетнего периода наблюдений, позволяет сделать некоторые сопоставления и выводы, представляющие, как мне кажется, несомненный интерес, почему я и считаю возможным опубликовать их.

Приступая к этим исследованиям, начатым по инициативе и общему плану заведующего Гидробиологическим отделом Н. Н. Воронихина, Отдел поставил задачей производство длительных наблюдений, обнимающих ряд лет, так как только такие исследования и могут дать истинное представление как о систематическом составе планктона данного водоема, так и о периодичности в развитии отдельных компонентов, составляющих планктон. В виду обширности такой задачи, работы были распределены следующим образом: обработка диатомовых планктона р. Б. Невки выполнялась мною, тогда как изучение остальных групп водорослей было взято на себя Н. Н. Воронихиным. Ему же принадлежало и общее руководство этими исследованиями. Такое разделение оказалось вполне целесообразным, так как уже в итоге первого года работы выяснилась значительная роль диатомовых в планктоне р. Б. Невки, в некоторые периоды года составляющих главную массу планктона; изучение же указанной группы организмов, как известно, требует применения специальных методов исследования.

Методика исследования.

Прежде чем перейти к полученным мною результатам, остановлюсь вкратце на методике работы. Взятие проб производилось подекадно при помощи качественной планктонной сети Аппштейна (Müllergas № 25, стаканчик Вислоуха и Рылова) с середины Гренадерского моста и только в наиболее сильные морозы, когда обычно незамерзающая

естественная полынья около моста покрывалась льдом, — в проруби, непосредственно со льда, несколько ниже моста в районе Ботанического сада. Недостаток оборудования лаборатории в первые годы исследования не позволил применить другие методы сбора планктона, в дальнейшем же предполагается параллельно с сетяным планктоном также изучение осадочного и камерного планктонов.

Пробы просматривались в живом состоянии, а затем фиксировались формалином. Для изучения диатомовых часть материала подвергалась специальной обработке—разрушению органического содержимого клеток посредством прокаливания на слюдяной пластинке или кипячения в крепких кислотах с последующим заключением в среды, отличающиеся высоким показателем переломления—стиракс, среда Вислоуха и Кольбе или воздух. Благодаря тому, что как условия сбора материала, так и методы его исследования в течение всего периода наблюдений сохранялись одни и те же, результаты, полученные для различных лет, вполне сравнимы между собой.

Обзор литературы по фитопланктону р. Невы.

Несмотря на то, что р. Нева является водоемом, расположенным в своем нижнем течении в Ленинграде, т.-е. в непосредственной близости научного центра страны, сведения о ее планктоне чрезвычайно скудны. Прямые указания на систематический состав диатомового планктона р. Невы мы находим в работах: Скорикова и Болохонцева (7, 75, 76) и Порецкого (57). Я опускаю здесь работу Исаченко (30), так как в отношении диатомового планктона Невы она не дает нам ничего нового: помимо того, что на основании применявшегося автором метода заражения водой из водопровода питательных сред и изучения развившихся на них организмов можно только с чрезвычайно большой осторожностью судить о составе планктона данного водоема, в приведенном автором списке нет ни одной формы, относящейся к диатомовым. Интересные данные, касающиеся периодичности в жизни планктона, а также некоторые указания на систематический состав его по отношению к Невской губе мы находим в работах Вислоуха (88, 92) и Киселева (32). Но если эти работы и могут быть отчасти использованы для выяснения периодичности в развитии планктона, то в отношении состава невского планктона они не дают ничего, так как влияние различных водоемов, расположенных по берегам губы, а еще более влияние Финского залива должны слишком сильно сказываться на изменении состава невского планктона, попадающего в губу, и потому распространять сведения, касающиеся Невской губы, на р. Неву, было бы слишком рискованно. Все указанные выше работы представляют результаты сравнительно кратковременных исследований, и потому данные, касающиеся систематического состава планктона р. Невы, уже a priori не могут отличаться достаточной полнотой.

Первые сведения по затронутому вопросу мы находим в работах Скорикова, опубликованных в 1904 г.: 1) О летнем планктоне р. Невы и отчасти Ладожского озера (75) и 2) Наблюдения над планктоном Невы (76). В работе, касающейся летнего планктона Невы, приводится список растительных организмов планктона, обработанных Болохонцевым; вторая из указанных работ имеет отдельную главу, написанную тем же автором: Фитопланктон Невы. Первая работа является результатом изучения материала, собранного в течение всего $1^1/_2$ месяцев (с 18/VII по 5/IX 1903 г.). Сборы производились через каждые 5—7 дней в различных пунктах города. Кроме того, была сделана одна экскурсия на Ладожское озеро, а попутно также одна поездка по реке Тосно на расстоянии полуторых верст от места впадения ее в Неву.

На основании обработки собранных материалов и сопоставления полученных результатов с характерными гидрологическими особенностями Невы автор считает возможным сделать следующий вывод: „Нева в глазах гидрологов есть только гигантский проток из Ладожского озера в Финский залив. Беря начало сразу мощной струей из громадного водоема, Нева получает готовый планктон определенного характера“ (стр. 13), и несколько выше: „отсюда нам кажется возможным вывести заключение, что влияние р. Тосно на планктон Невы весьма мало, почти неуловимо при простом наблюдении; не более заметное участие могут принять и прочие, еще менее значительные притоки“ (75). Наконец, характеризуя планктон в целом, автор пишет: „наша северная красавица не может похвалиться большим разнообразием систематического состава планктона, а тем более количеством его“ (стр. 15). Из приведенного автором систематического списка водорослей на долю диатомовых приходится только 77 форм.

Вторая работа указанных авторов касается зимнего планктона р. Невы, собранного за время с 10/X по 4/V 1902—03 гг. Приводится список найденных форм, из которых 97 относятся к диатомовым.

Наконец, в капитальной работе Болохонцева—Ботанико-биологические исследования Ладожского озера—(7), автор дает картину состава и жизни планктона в истоках р. Невы, а в общем систематическом списке найденных форм, относящемся как к Ладожскому озеру с впадающими в него реками, так и к р. Неве, им указано нахождение тех или иных форм в планктоне Невы. В отношении истока Невы автор приходит к заключению о большей близости его планктона к планктону Ладожского озера. Характеризуя далее планктон истока Невы в целом, он пишет: „Что касается количественных соотношений отдельных форм, то вырисовывающаяся картина жизни планктона может быть объяснена только смешением планктона из разных мест озера, имеющих неодинаковый темп жизни“ (7, стр. 250).

Таким образом, при сопоставлении выводов Скорикова и Болохонцева, изложенных в указанных выше работах, создается впечатление, что говорить о невском планктоне, как о самостоятельном понятии, нельзя, так как планктон истока Невы есть в сущности планктон

Ладожского озера, а планктон самой Невы уже в пределах Ленинграда есть опять-таки тот же ладожский планктон, на состав которого ни р. Тосно ни какие-либо другие притоки Невы не оказывают сколько-нибудь заметного влияния.

Самостоятельность понятия „Невский планктон".

Мне кажется, что такое представление о планктоне р. Невы вряд ли является достаточно обоснованным. Прежде всего, как указывает Болохонцев: „о планктоне Ладожского озера нельзя говорить как о чем то нераздельном, так как каждый район в каждый отдельный момент живет своей отдельной жизнью, и это справедливо не только для интенсивности жизни планктона, но и для его состава" (7, стр. 193). Далее самим Болохонцевым отмечено, что состав планктона истока Невы несомненно указывает на то, что в истоке Невы мы имеем формы, попадающие туда из различных в отношении физико-химического режима частей озера, отличающихся как по темпу жизни планктона, так и по систематическому его составу. Этот синтезированный, различный, таким образом, по своему происхождению планктон может подвергаться с одной стороны отбирающему воздействию скорости течения воды, с другой— возможному влиянию различных притоков, роль которых в смысле изменения состава невского планктона нужно считать совершенно еще невыясненной. Заключение Скорикова об отсутствии такого влияния со стороны р. Тосно, выведенное на основании однократной поездки на расстояние $1^1/_2$ верст от устья реки, вряд ли можно считать хоть сколько-нибудь убедительным. Также мало убедительным является и априорное утверждение его об отсутствии влияния других притоков на состав планктона Невы, основанное на незначительности их размеров.

Я укажу на недавно опубликованную интересную работу Шляпиной о фитопланктоне реки Камы (68), где автору удалось установить влияние некоторых, также незначительных по своим размерам притоков на состав камского планктона (стр. 4). Эти наблюдения над влиянием притоков, впадающих в Каму, являются особенно интересными потому, что они опровергают существование „правила Скорикова—Генкеля" (о поглощении планктона меньшего водоема большим), на которое ссылается Генкель в своем докладе (о фитопланктоне некоторых Уральских рек, 21, стр. 81), утверждая как раз по отношению к Каме, что „формы не заносится из одной реки в другую". Решить вопрос о наличии или отсутствии влияния притоков на состав планктона Невы можно, конечно, только после тщательного изучения как микрофлоры самих притоков, так и планктона Невы до и после впадения этих притоков.[1] Таким образом, уже чисто теоретически, мне кажется, нельзя отождествлять в полной мере планктон Невы с планктоном Ладожского озера.

[1] См. также недавно опубликованную работу Долгова—О неоднородности воды в реке (15).

Эта точка зрения получает подтверждение и при сопоставлении фактических данных. Несмотря на близость в составе планктона обоих водоемов, мы имеем все же ряд ладожских форм, не отмеченных Болохонцевым в Неве, и, наоборот, невских форм, не указанных для Ладоги. Еще более существенным является различие в количественных соотношениях отдельных компонентов планктона в Ладожском озере и в Неве. Так, в планктоне Ладожского озера, по наблюдениям Болохонцева, Synedra acus var. delicatissima и Synedra acus var. angustissima держатся круглый год, в конце мая достигая значительного количества, тогда как, по моим наблюдениям, в планктоне Невы эти формы встречаются только спорадически единичными экземплярами. Падение обилия обеих указанных форм в р. Неве является весьма характерным, так как обе они отличаются очень тонкой и нежной створкой и выпадение их из состава планктона Б. Невки быть может связано с отбирающим действием течения, особенно в районе Ивановских порогов. Наоборот, целый ряд форм—Stephanodiscus astraea, Cyclotella Kützingiana var. Schumanni, Cyclotella comta и некоторые другие достигают в планктоне Невки значительного обилия, тогда как, по Болохонцеву, в планктоне озера они встречаются только немногими экземплярами.

Таким образом, сопоставляя все эти теоретические и фактические данные, мы должны, как мне кажется, рассматривать планктон р. Б. Невки, не как планктон Ладожского озера, только переносимый рекой Невой из озера в Финский залив, а как самостоятельное понятие, хотя этот планктон и получает главную массу своих компонентов из Ладожского озера.

Метод сравнения водоемов по их микрофлоре.

При сравнении систематического списка организмов планктона Ладожского озера, составленного Болохонцевым, с моим списком форм, найденных в планктоне р. Б. Невки, создается впечатление о большой близости микрофлоры обоих водоемов. Из 65 форм, указанных для открытой части Ладожского озера и Шлиссельбургской губы, только 5 не отмечены мною в Невке. Однако, если принять во внимание, что мною в планктоне р. Невки найдено 286 форм диатомовых, то становится ясным, что сравнение результатов, полученных двумя исследователями, работающими неодинаковое количество времени на двух различных водоемах, очевидно, не может дать истинное представление о действительных соотношениях степени развития той или другой группы водорослей в этих водоемах. Поэтому мне кажутся чрезвычайно рискованными выводы о богатстве или бедности какого-либо географического района той или другой систематической группы водорослей, которые делают Арнольди и Алексенко, сравнивая в своих работах (3, 4) совершенно различные типы водоемов (реки, озера, пруды и т. д.), изученные различными исследователями, работавшими различное количе-

ство времени в различные периоды года при различной методике исследования и т. д. Если мы, пользуясь этим методом, будем сравнивать количество видов диатомовых, найденных в каком-либо другом водоеме, с результатами исследования планктона Невы, полученными Скориковым, Болохонцевым и мною, то создается совершенно различное впечатление об относительном богатстве Невы диатомовыми в зависимости от того, с каким из списков будет произведено это сравнение.

В цитированной выше работе Скорикова (75) автор на основании нахождения Болохонцевым 121 формы водорослей, из которых 77 приходится на долю диатомовых, делает вывод о бедности систематического состава планктона Невы. Болохонцев в своей работе о Ладожском озере указывает для Невы уже 112 форм диатомовых. Мною, как было упомянуто, найдено в планктоне только одного рукава Невы — Б. Невки 286 форм. Подобные сравнения отдельных водоемов по количеству найденных в них различными исследователями форм, чрезвычайно распространены в альгологической литературе. Например, Свиренко на основании сопоставления количества видов тех или других систематических групп, найденных в различных русских реках (82, стр. 79), приходит к выводу, что Днепр является самой богатой из изученных в отношении фитопланктона рек Союза (308 форм, из которых 115 относится к диатомовым). Следуя его методу, я мог бы признать р. Б. Невку еще более богатой, так как в планктоне ее Н. Н. Воронихиным и мною найдено 391 формы, при чем на долю диатомовых приходится 286. Однако, такой вывод, мне кажется, вряд-ли можно признать правильным, так как специальное исследование диатомовых во всех этих изученных реках, произведенное в течение ряда лет, весьма возможно увеличило бы количество форм, свойственных этим водоемам.

Другим слабым пунктом метода сравнения различных водоемов в отношении их близости по систематическому составу микрофлоры является сравнение процентного отношения широких систематических групп. На ошибочность такого метода неоднократно указывал и Свиренко (81, стр. 6; 83, стр. 27).

Действительно, сопоставление количества видов Chlorophyceae в двух водоемах дает очень мало, тогда как упоминание, что в одном водоеме преобладают Desmidaceae, а в другом Protococcales, уже несколько больше характеризует эти водоемы. Вполне соглашаясь с Свиренко, я считаю, однако, что эту дифференцировку сравниваемого материала нужно провести еще значительно дальше. Действительно сравнимые данные могут получиться только тогда, когда мы будем иметь дело не с семействами и даже не с родами, а с одинаковыми видами. В своей работе об альгологическом исследовании р. Днепра Свиренко (82, стр. 81) сопоставляет реки Волгу, Оку и Днепр в отношении систематического состава форм, достигающих в них массового развития. Мне кажется, что указание на массовое развитие во всех трех водоемах Melosira еще очень мало выясняет близость этих водоемов, так как

совершенно различная экология отдельных видов Melosira не дает возможности сделать какие бы то ни было выводы.

Устанавливая, таким образом, невозможность в настоящее время произвести вполне объективно сравнение планктона Б. Невки и Ладожского озера, осуществимое только при распространении исследований Гидробиологического отдела Сада на притоки Невы и особенно Ладожское озеро, я ограничусь пока констатированием близости планктона р. Невки с планктоном Ладожского озера и в дальнейшем изложении буду касаться только планктона р. Б. Невки, являющегося непосредственно объектом моих исследований.

Экологическая характеристика невского планктона и объем понятия „планктон".

Перейду теперь к характеристике диатомовых, найденных в планктоне р. Б. Невки, в отношении их экологии. Болохонцев, а следуя ему, и Киселев делят все водоросли, найденные в планктоне Ладожского озера и Невской губы, на 4 группы: 1) настоящие, или собственно планктонные, 2) торфяно-планктонные, 3) случайно-планктонные и 4) пассивно-планктонные. Мне кажется, что в такой схеме не соблюдена однородность принципа деления, и потому она является едва ли удачной. Существование таких группировок, как „типично-планктонные" и „случайно-планктонные", где в основу положена связь организмов с тем или другим субстратом (вода и твердый субстрат), и рядом группы „торфяно-планктонных", характеризующейся химизмом воды, мало убедительно, и потому группу торфяно-планктонных организмов я исключаю из этого деления. Что касается до последней группы — „пассивно-планктонных" [1] — которые различными авторами называются также „пассивно пелагическими", „эпипланктонными" или, может быть, наиболее удачно „планктонэпибионтами" (Schröder 70), то в отношении диатомовых имеются только единичные указания на нахождение такого рода примеров (l. c. стр. 333).

В моих наблюдениях диатомовые, принадлежащие к этой группе планктических организмов, ни разу обнаружены не были, а потому в данном случае она также отпадает. Включение Киселевым в эту группу Cocconeis placentula является, с моей точки зрения, ошибочным, так как этот организм развивается в большинстве случаев эпифитно, на различных подводных макрофитах, а еще чаще прикрепленных нитчатках, и потому в планктоне он является, конечно, случайно—планктической формой. Таким образом, все найденные формы в отношении происхождения их в планктоне могут быть разбиты на 2 группы: типично-планктические и случайно-планктические или тихо-планктические.

---

[1] Термин, вошедший в настоящее время и в научно-популярную литературу (Арнольди, 2, стр. 306).

Отношение к последней группе организмов в альгологической литературе до настоящего времени нельзя считать установившимся. В большинстве работ при характеристике планктона того или другого водоема приводятся списки этих случайно-планктических форм, но некоторые авторы, как, например, Мейер, в своих работах, посвященных фитопланктону р. Оки, совершенно исключают их из списков растительных организмов, найденных в планктоне в различные периоды года. Это отношение Мейера к случайно-планктическим формам вытекает, повидимому, из его принципиальной точки зрения, так как в указанных работах он дважды (39, стр, 15; 41, стр. 4) ставит в вину Поленову (Поленов 54) включение им в состав планктона таких форм, как Rhoicosphenia, Epithemia, Gomphonema или Cocconeis. Если на крайних ступенях деления организмов на планктические и бентонические мы имеем, с одной стороны, формы, резко приспособленные к существованию в толще воды, являющейся для них точкой опоры, с другой— связанные в своем развитии с твердым субстратом, то по отношению к громадному большинству форм, расположенных между этими крайними типами и называемых факультативно-планктическими организмами, выяснить их принадлежность к той или другой группе сплошь и рядом бывает не так легко. Многие из организмов, рассматривавшиеся еще не так давно, как бентонические (например, представители р. Cymatopleura), в настоящее время относятся уже к типично-планктическим формам (Bachmann 5, стр. 150, Вислоух и Кольбе 94, стр. 57). И обратно, некоторые типично-планктические формы (Tabellaria fenestrata), как показали последние наблюдения Киреевой (31, стр. 19) и Порецкого (59, стр. 3), а также еще в 1896 г. Schröter'a и Kirchner'a (72, стр. 42), могут принимать участие в процессе обрастания макрофитов и, в связи с этими наблюдениями, должны были бы быть отнесены к факультативно-планктическим.

Каким образом может быть решен вопрос о бентоническом или планктическом характере той или другой формы? Различные приспособления водных организмов к взвешенному состоянию: форма тела, наличие вырабатываемых организмом веществ, уменьшающих удельный вес тела, образование различных отростков, щетинок и т. д., далеко не всегда бывают резко выражены, и принадлежность таких форм к планктическим организмам устанавливается главным образом путем выяснения условий развития их в природных местообитаниях. Если пелагические типично-планктические формы и не возбуждают особых сомнений, то граница между типично-планктическими организмами, обитающими в прибрежной зоне, и формами, более или менее связанными с дном или макрофитами, часто в значительной мере стушевывается.

Как показывают многочисленные наблюдения, в толще воды различных водоемов, в особенности рек, более или менее постоянно встречаются не только типично-планктические или факультативно-планктические формы, но и формы типично-бентонические. Я укажу на планктон рек Сев. Двины, по данным Величковского (86, стр. 153), Воронежа—Арнольди и Алексенко (3, стр. 9), Камы и ее притоков—Шляпиной (68, стр. 5) и мн. др., где в значительном количестве встречаются не только некоторые представители рода Melosira—M. varians и M. arenaria, обычно рассматривающиеся как формы, связанные в своем развитии с твердым субстратом (Вислоух 91, стр. 176), но и представители таких типичных бентонических родов, как Gomphonema (р. Кама и ее притоки). Наконец, и сам Мейер, включая Melosira varians в список фитопланктона, вместе с тем указывает, что в планктоне р. Оки он обнаруживал ежегодно значительное количество некоторых бентонических форм, как, например, Synedra ulna, на основании чего он считает эти формы не бентоническими, а донно-планктическими и помещает их в списке планктона на ряду с типично планктическими формами (39, стр. 19—20).

Таким образом, мы видим, что в некоторых водоемах, в силу быстроты течения или постоянного волнения при незначительной глубине, обитатели дна и прибрежных зарослей, как правило, могут входить часто в значительном количестве в состав массы взвешенных в воде живых растительных организмов и играть в жизни водоема ту же роль, что и типично-планктические формы. Можем ли мы на этом основании причислить их к факультативно-планктическим формам, как это делает Мейер по отношению Synedra ulna? Мне кажется, что нет. Если изучение их экологии в различных водоемах показывает, что для них свойственно развитие, связанное с твердым субстратом, (бентонический характер той же Synedra ulna подтверждается в опубликованной в последнее время монографич рода Synedra Gemeinhardt'a (19, стр. 8), то они остаются бентоническими формами, хотя бы и могли входить благодаря специфическим условиям данного водоема в состав взвешенных в воде растительных организмов, и в планктоне должны рассматриваться, как формы случайно-планктические. Но именно это последнее обстоятельство заставляет при изучении систематического состава планктона отнестись к ним с особенным интересом, а не исключать из сферы исследования, как это делает Мейер.

На неправильность такого исключения из состава планктона случайно планктических форм указывал еще в 1914 г. Арнольди (3, стр. 16), понимая термин „планктон" в широком смысле слова; „организмы, найденные в взвешенном состоянии безотносительно их принадлежности к той или иной группе планктонных организмов".[1]

Если понимать фитопланктон, как „совокупность планктических растительных организмов, продуцирующих в процессе фитосинтеза органические вещества" (Рылов 65, стр. 5), то, заменяя термин „планктический" выражением „взвешенный в толще воды", мы будем иметь то же понятие „планктона в широком смысле слова", которое дает Арнольди. На эту же точку зрения встал в своей последней работе и Шкорба-

[1] Напомню, что и V. Hensen, введший в науку термин „планктон", определяет его следующим образом: „Alles was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob todt oder lebendig." (Цитировано по Рылову — 64, стр. 241).

тов (67, стр. 5), отмечающий значение в „практическом отношении“ случайно-планктических форм, даже кратковременно находящихся в взвешенном состоянии в воде, „так как эти последние также характеризуют состояние водоема в целом и влияют на процессы самоочищения воды“. Вполне присоединяясь ко взглядам Шкорбатова, я хочу, однако, добавить, что изучение случайно-планктических форм является важным не только в практическом, но и в чисто теоретическом отношении, и включение их в состав планктона данного водоема вряд ли требует помещения слова „планктон“ в ковычки, как это делает автор.

Не настаивая, впрочем, на терминологической стороне этого вопроса (хотя самое употребление терминов „типично, факультативно- и случайно-планктические“ организмы, являющихся общепринятыми, уже дает основание для понимания термина „фитопланктон“, как комплекса растительных организмов всех трех указанных категорий), я позволю себе еще раз подчеркнуть, что в функциональном отношении я не вижу принципиальной разницы между типично-факультативно- и случайно-планктическими организмами, составляющими всю массу планктона данного водоема. Включение же в изучение жизни планктона также и случайно-планктических организмов имеет большое принципиальное и методологическое значение, так как наличие случайно-планктических форм и степень их развития в планктоне данного водоема являются не менее важными для характеристики планктона этого водоема, чем состав типичных планктонтов.

Возвращаясь к р. Б. Невке, приходится констатировать громадную роль, которую играют в качественном отношении в ее планктоне случайно-планктические формы. Эти последние составляют 86% от общего количества 286, найденных в планктоне Невки диатомовых. Указанные особенности невского планктона, несомненно, находятся в связи с быстротой течения реки, препятствующей опусканию на дно вымытых из прибрежных зарослей и со дна бентонических форм. В количественном отношении эти случайно-планктические формы, однако, не играют большой роли, так как встречаются обычно в небольшом количестве экземпляров. Тем не менее, в планктоне Невки они являются постоянной составной частью. В таблице I представлены, с одной стороны, соотношения количества типично- и случайно-планктических форм, найденных за весь период наблюдений (фиг. 1), с другой — количество тех и других, встречающихся постоянно в различные годы исследования (фиг. 2). Эти диаграммы наглядно показывают, как резкое качественное преобладание случайно-планктических форм в планктоне р. Невки, так и довольно большое постоянство последних в его составе. Указанное обстоятельство, как мне кажется, лишний раз обусловливает возможность говорить о планктоне р. Б. Невки, как таковом, а следовательно подчеркивает и тот специальный интерес, который представляет его изучение. Интересно также отметить уменьшение количества форм в 1926 г., связанное, быть может, с более суровыми условиями зимы этого года.

Наличие в составе невского планктона солоноватоводных форм.

Своеобразной особенностью невского планктона является спорадическое нахождение в нем форм, по своему экологическому характеру связанных с большей или меньшей соленостью воды—от солоноватоводных до типично морских. Вопрос о происхождении этих форм в планктоне Невы уже затрагивался в литературе (Болохонцев 76, стр. 20; Порецкий 57, стр. 208, 58, стр. 184).

Болохонцев в указанных работах дает два возможные объяснения внесения этих форм в Неву: 1) вымывание их из геологических отложений и 2) проникновение из моря благодаря западным и юго-западным ветрам, вызывающим приток морской воды, или занесение их судами. Мне кажется, что в действительности мы имеем здесь оба процесса. Нахождение в ископаемом состоянии некоторых солоноватоводных и морских форм отмечено многими авторами, и вымывание их Невой является вполне возможным. Что именно таким образом мы должны объяснить появление в планктоне Невки некоторых морских и солоноватоводных форм (Arachnodiscus, Actinoptychus и др.), подтверждает также нахождение их в виде пустых створок.

С другой стороны, как мною уже было отмечено раньше (Порецкий 58, стр. 184), в некоторых случаях мы имеем солоноватоводно-морские формы с сохранившимся хромотофором, что заставляет допустить возможность и второго процесса—внесение таких форм в живом состоянии в планктон Невы из Финского залива. Мне кажется, что возможность влияния в этом направлении западных ветров (объяснение, от которого Болохонцев впоследствии отказался,—7, стр. 383) является мало вероятной. Интересно отметить, что из 58 случаев нахождения в планктоне Б. Невки форм, связанных с большей или меньшей соленостью воды, в 38 случаях, т.-е. в 68%, уровень воды в р. Неве стоял выше ординара, что как будто бы дает некоторые основания для возрождения этой впоследствии оставленной Болохонцевым гипотезы.

Однако данные гидрохимии мало согласуются с возможностью повышения уровня в р. Неве за счет морской воды из Финского залива. Я сошлюсь здесь на результат анализа 2 образцов воды, взятых Международной комиссией по изучению наводнений в главном русле реки с Литейного моста, 4/I 1925 г., во время значительного подъема воды в Неве (наибольший подъем воды 4/I—163 *см* выше ординара). Образцы эти были переданы для анализа в гидрохимическую лабораторию Государственного гидрологического института, причем было обнаружено в 1-м образце—4,3 *мг* Cl на 1 *л*, во 2-м образце 4,5 *мг* Cl на 1 *л*.

Если сравнить эти данные с результатами анализа воды в р. Б. Невке, произведенном той же лабораторией в ноябре 1925 г., когда было обнаружено в 1 *л* 4,26 *мг* Cl, что становится очевидным, что если бы наблюдавшееся 4/I 1925 г. повышение уровня в р. Неве было вызвано притоком морской воды, то содержание хлора в воде по сравнению с нормальными условиями должно было бы значительно повыситься.

В действительности это не наблюдается, и потому повышение уровня в Неве скорее должно быть объяснено накоплением притекающей сверху невской воды, дальнейшему стоку которой в залив препятствуют западный и юго-западный ветры. Если такое объяснение соответствует действительности, то гипотеза непосредственного проникновения морских форм в Неву благодаря влиянию западных ветров должна быть оставлена.

Наконец, остается возможность внесения этих форм из Финского залива каким-либо случайным образом (поднимающиеся вверх по течению суда, рыба и т. д.). Я позволю себе также сослаться на неопубликованные наблюдения Чернова, обнаружившего под жаберной крышкой некоторых рыб большое количество диатомовых, задержавшихся между жаберными дугами. При подъеме рыб вверх по течению Невы вполне вероятно внесение таким образом солоноватоводных форм в планктон Невы. Считаю не лишним привести здесь список найденных в планктоне р. Б. Невки форм, связанных с различной соленостью воды.

1. Melosira sulcata (E.) Ktz.	—Морск. ф.
2 Coscinodiscus oculus iridis E.	—Морск. ф.
3. Arachnodiscus Ehrenbergii Bailey var. californica A. S.	—Морск. ф.
4. Actinoptychus undulatus E.	—Морск. ф.
5. Grammatophora oceanica E. var. macilenta (W. Sm.) Gr.	—Морск. ф.
6. Rhabdonema adriaticum Ktz.	—Морск. ф.
7. Synedra affinis Ktz.	—Солоноватоводн. ф.
8. Microneis delicatula Ktz.	—Солоноватоводн. ф.
9. Amphiprora alata Ktz.	—Солоноватоводн.-морск. ф.
10. Navicula anglica Ralfs. var. subsalsa Gr.	—Солоноватоводн. ф.
11. Navicula cryptocephala Ktz. var pumila Gr.	—Солоноватоводн. ф.
12. Navicula cryptocephala var. venota Ktz.	—Солоноватоводн. ф.
13. Navicula gotlandica Gr.	—Солоноватоводн. ф.
14. Navicula gregaria Donk.	—Солоноватоводн. ф.
15. Navicula gregaria var. thurholmensis Danf.	—Солоноватоводн. ф.
16. Navicula viridula Ktz. var. slesvicensis Gr.	—Солоноватоводн. ф.
17. Stauroneis spicula Hickie	—Солоноватоводн.-морск. ф.
18. Gyrosigma Spencerii W. Sm.	—Солоноватоводн. ф.
19. Scolipleura sp. (обломок)	—Солоноватоводн.-морск. ф.
20. Nitzschia circumsuta Gr.	—Солоноватоводн. ф.
21. Nitzschia hungarica var. genuina Gr.	—Солоноватоводн. ф.
22. Nitzschia scalaris W. Sm.	—Солоноватоводн.-морск. ф.
23. Nitzschia vitrea Norm. var. salinarum Gr.	—Солоноватоводн. ф.
24. Surirella salina W. Sm.	—Солоноватоводн. ф.
25. Surirella striatula Turp.	—Солоноватоводн. ф.
26. Campylodiscus clypeus E.	—Солоноватоводн.-морск. ф.
27. Campylodiscus echeneis E.	—Солоноватоводн. ф.

Сапробность невского планктона.

Принимая во внимание то обстоятельство, что р. Нева протекает через крупный промышленный центр—Ленинград, представляет интерес изучение его диатомового планктона в отношении содержания в нем организмов различной степени сапробности. Однако, несмотря на то, что

метод биологического анализа вод в пределах Союза за последнее время получает все большее и большее применение (Артари 4 bis, Вислоух 88, 89, 90, Никитинский 48, Гайдуков 18 bis, Леонева 38, Пономарев 55, Пкорбатов 67, Долгов 14 и др.), приходится констатировать, что мы далеко еще не имеем достаточно полных списков, показательных в отношении загрязнения организмов для СССР. Как это было указано еще Вислоухом (90, стр. 378), переносить целиком данные Kolkwitz'a и Marsson'a на воды СССР, иногда существенно отличающиеся по своей микрофлоре от вод Германии, вряд ли возможно. Кроме того, и самый список показательных организмов Kolkwitz'a и Marsson'a, как показали исследования Вислоуха (90), Долгова (14) и других указанных выше авторов, требует еще детальной проверки.

Так как изучение планктона Невы с точки зрения биологического анализа воды в смысле ее загрязнения органическими веществами не составляет специальной задачи моей работы, я ограничусь здесь только указанием процентного количества форм, принадлежащих к различным группам сапробных организмов, по отношению к общему количеству всех найденных форм. Из 286 форм диатомовых, найденных в планктоне р. Б. Невки, α мезо-сапробы составляют только 1%, а β мезо-сапробы 5%, при чем все сапробные организмы 1-й группы и громадное большинство 2-й встречаются лишь спорадически единичными экземплярами.

Эти результаты, повидимому, должны быть объяснены тем обстоятельством, что сильно загрязненные каналы Ленинграда впадают в Неву значительно ниже места сбора планктона, уже в устье ее, вливающиеся же в реку сточные воды слишком ничтожны по своему объему по сравнению с массой воды, протекающей в русле р. Невы, и потому не могут повлиять на изменение ее планктона в сторону большей сапробности. Слабое влияние сточных вод Ленинграда на состав воды средней струи Невы отмечается и другими авторами (Пржибытек, Яковлев и Левин, 60, стр. IV). К аналогичным выводам о слабом влиянии загрязнений, вносимых в р. Волгу, на состав ее планктона в районе Казани приходит и Пономарев (55, стр. 11).

Однако, принимая во внимание, что большинство показательных в отношении сапробности организмов принадлежит к бентоническим формам, и вместе с тем, что изучение только планктона рек, часто приносимого течением из мест отличных от места сбора, еще не дает основания для решения вопроса о степени загрязненности воды органическими веществами, я считаю необходимым подчеркнуть, что изложенные выше выводы относятся лишь к невскому планктону. Что же касается до биологического анализа воды Б. Невки, то изучение ее загрязнения требует специального исследования, и главным образом, бентоса реки, без чего эти выводы носят лишь провизорный характер.

Перезимовывание водорослей во льду Б. Невки.

Прежде чем перейти к явлению периодичности в развитии планктона р. Б. Невки, я остановлюсь еще на одном вопросе, затронутом моими исследованиями — перезимовывании планктических организмов во льду. Отдел микробиологии Главного ботанического сада, специально занимающийся изучением бактериального населения льда Невки, обратился ко мне с просьбой исследовать в отношении водорослей одну из проб, взятую с середины реки из нижнего слоя льда 20/III 1925 г., т.-е. в самом конце зимнего периода. Осадок, полученный после оттаивания взятой пробы льда, был исследован сначала в живом состоянии, а затем подвергнут обычной обработке материала для изучения диатомовых. В пробе было найдено 53 формы, из которых 45 относились к диатомовым, тогда как остальные 8 приходились на долю Cyanophyceae и Chlorophyceae. Все эти 8 форм, равно как и часть представителей диатомовых, отмеченных в необработанном материале, имели нормальный хромотофор и производили впечатление живых организмов. Остальные диатомовые были обнаружены в материале, подвергнутом специальной обработке (разрушение органического содержимого клеток), и потому я не могу судить об их состоянии во льду. Считаю нелишним привести список форм, найденных в пробе. В списке указаны только представители диатомовых, так как остальные формы, найденные во льду, выходят из темы моей работы.

1. Melosira islandica subsp. helvetica O. M.
2. Melosira italica (E.) Ktz.
3. Melosira italica var. tenuissima O. M.
4. Cyclotella comta (E.) Ktz.
5. Cyclotella Kützingiana var. Schumanni Gr.
6. Coscinodiscus lacustris Gr.
7. Stephanodiscus astraea (E.) Gr.
8. Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Ktz.
9. Tabellaria flocculosa Ktz.
10. Denticula tenuis Ktz.
11. Diatoma elongatum var. tenuis. (Ag.) V. H.
12. Fragilaria construens (E.) Gr.
13. Fragilaria construens var. binodis (E.) Gr.
14. Synedra acus var. delicatissima (W. Sm.) Gr.
15. Synedra ulna var. danica Ktz.
16. Asterionella gracillima (Hantz) Heib.
17. Achnanthes (Microneis) delicatula Ktz.
18. Achnanthes (Microneis) linearis W. Sm.
19. Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata var. elliptica Cl.
20. Cocconeis placentula var. lineata (E.) Cl.
21. Eucocconeis onegensi. Wisl. et Kolbe
22. Diploneis Boldtiana Cl.
23. Diploneis puella Schum.
24. Caloneis fasciata (Lagerst.) Cl.
25. Neidium dubium E.
26. Anomoeoneis sphaerophora var. biceps E.
27. Navicula amphibola Cl.
28. Navicula anglica Ralfs.
29. Navicula cocconeiformis Greg.
30. Navicula lacustris Greg.
31. Navicula pupula Ktz.
32. Navicula radiosa Ktz.
33. Navicula viridula var. rostellata Ktz.
34. Navicula vulpina Ktz.
35. Gomphonema parvulum Ktz.
36. Cymbella prostrata Berck.
37. Cymbella sinuata Greg.
38. Cymbella ventricosa Ktz.
39. Amphora ovalis Ktz.
40. Nitzschia aquaea Wisl. et. W. Por.
41. Nitzschia Kützingiana Hilse.
42. Cymatopleura elliptica W. Sm.
43. Cymatopleura solea W. Sm.
44. Cymatopleura solea var. subconstricta f. minor O. M.
45. Surirella ovalis var. minuta Breb.

При сопоставлении общего систематического списка форм, найденных в планктоне Невки, с приведенным здесь списком диатомовых, обнаруженных во льду, становится ясным, что почти все организмы льда являются обычными обитателями планктона р. Невки, при чем количественно преобладают руководящие формы планктона Melosira islandica subsp. helvetica и Asterionella gracillima. Только 4 формы, найденные в пробе льда единичными экземплярами: Fragilaria construens var. binodis, Diploneis Boldtiana, Navicula viridula var. rostellata и Anomoeoneis sphaerophora var. biceps не были отмечены в планктоне, что, очевидно, может быть объяснено случайными причинами. Все 8 форм, относящиеся к другим систематическим группам (Cyanophyceae и Chlorophyceae), также являются обычными компонентами планктона Б. Невки. Это наблюдение лишний раз подтверждает тот факт, что на основании изучения водорослей, зимующих во льду, можно до некоторой степени составить представление о населении и, следовательно, о характере того водоема, в котором этот лед образуется.

В связи с указанным наблюдением над составом компонентов планктона, зимующих во льду Б. Невки, я позволю себе остановиться на недавно опубликованной интересной работе Зернова (74), посвященной изучению животных и растений, зимующих во льду. Автором устанавливается наличие в воде „специального класса сообществ“ таких организмов. Он предлагает назвать этот класс особым термином „пагон“ (стр. 4). Мне кажется, что приведенные им соображения, оправдывающие установление такого „специального класса сообществ“, не являются достаточно убедительными. Наличие между организмами и средой подобной „крепкой связи“, обусловленной не экологическими или биологическими особенностями этих организмов, приспособляющихся к данным условиям, а чисто механическими причинами, не дает основания для понимания всего вмерзшего в лед населения водоема как „особого сообщества“. Даже в отношении животного мира водоема мы имеем здесь не группировку организмов, связанных в своем развитии с физико-химическими условиями определенного местообитания, а чисто механический отбор части населения, „не умеющей избегать льда“. Что же касается растений, вмерзающих в лед, то по отношению к ним еще труднее установить наличие „особого сообщества“: не только прикрепленные макро- и микрофиты лишены возможности „избегать льда“, но даже и организмы взвешенные в толще воды, как показывают мои случайные наблюдения над льдом Б. Невки, оказываются скованными льдом в том же приблизительно составе и в тех же приблизительно количественных соотношениях, какие установлены для планктона этого водоема.

Поэтому, с моей точки зрения, „пагон“ является только стадией в развитии комплекса форм, населяющих водоем, и не может рассматриваться как „специальный класс сообществ“. Если же говорить об ассоциации организмов, связанных в своем развитии со льдом, то

это понятие может быть приложено только к тем водорослям, которые вегетируют на поверхности снега или льда, вызывая его окрашивание в различный цвет (Арнольди 2, стр. 304).

Обзор русской литературы, затрагивающей периодичность в развитии фитопланктона.

Если в отношении систематического состава фитопланктона наших рек мы имеем ряд работ, с большей или меньшей полностью освещающих поставленный вопрос, то о периодичности развития компонентов планктона их наши сведения значительно более скудны. В большинстве случаев авторы этих работ ограничиваются только данными систематического характера, иногда пополняя их сведениями о распределении водорослей в пределах отдельных участков исследованных водоемов или по различным водоемам определенного географического района, а также до известной степени о количественном преобладании тех или других форм. Если приводятся какие-либо данные об изменении состава планктона в различное время года, то эти указания, главным образом, носят суммарный характер, касаются широких систематических групп (Diatomeae, Cyanophyceae и пр.) и, вместе с тем, получены на основании наблюдений в редких случаях одного года, чаще же только части года: Скориков (75), Скориков и Болохонцев (76), Болохонцев (6,7), Раушенбах и Бенинг (62), Лебедев (36), Эльдарова-Сергеева (18), Поленов (54), Вислоух (92), Киселев (32), Порецкий (57), Свиренко (83), Прошкина-Лавренко (61).

Только в последнем пятилетии появляется серия работ Мейера (39, 40, 41), посвященных фитопланктону р. Оки, и работа Свиренко (82) о фитопланктоне р. Днепра, являющиеся результатом исследования фитопланктона указанных рек в течение ряда лет. Неодинаковое развитие планктона в различные годы в связи с метеорологическими особенностями последних отмечалось неоднократно (Болохонцев 7, стр. 20, Мейер—41, стр. 22—23, Свиренко—82, стр. 66, 84, Порецкий—57, стр. 208, Аксентьев—1, стр. 73), и потому значение длительных исследований, произведенных в течение ряда лет, в результате которых только и может быть составлено представление об общем ходе развития планктона в данном водоеме, не требует особых пояснений.

Но вместе с тем мне хотелось бы подчеркнуть необходимость обратить внимание на другую сторону исследования планктона, которая, как мне кажется, недостаточно ясно проводится многими авторами, а именно: следовало бы не ограничиваться выяснением „общей периодичности", как называет ее Мейер, понимая под этим „вступление в планктон и смену в течение года не отдельных видов, а больших групп или комплексов форм, определяющих характер его в данный период и придающих ему особую физиономию" (39, стр. 26), а параллельно с этим изучать кривые развития отдельных форм, играющих

преобладающую роль в составе планктона данного водоема. Такое изучение хода развития отдельных компонентов не только не „затемнит общую картину периодичности планктона", как это предполагает Мейер (l. c.), а наоборот, только и сможет дать возможность выяснения всех особенностей хода развития планктона в целом, в зависимости от метеорологических условий года и характера данного водоема. Эту точку зрения совершенно отчетливо формулировал Болохонцев еще в 1911 г.: „только изучение кривой жизни каждого организма в отдельности дает полную картину жизни всей массы планктона" (7, стр. 200). Изучение же только общей периодичности планктона, т.-е. сезонных изменений его „аспекта", вряд ли сможет решить вопрос о преимущественном влиянии тех или других факторов на ход развития отдельных компонентов планктона, а, следовательно, и развитие его в целом.

В недавно опубликованной интересной работе Krieger'a (34) автор пытается подойти к вопросу об изучении планктона рек вообще путем изучения кривых развития отдельных форм, как в отношении периодичности, так и в отношении количественного распределения их по течению реки. Однако, полученные Krieger'ом результаты мало освещают вопрос о периодичности планктона, так как приведенные в работе кривые (около 10) периодичности диатомовых компонентов планктона исследованной автором реки Havel, с одной стороны, относятся только к периоду одного года, с другой—не могут быть сопоставлены с сезонными изменениями физико-химических факторов среды, ввиду отсутствия каких бы то ни было данных по учету этих последних во времени.

Посмотрим, как же решается различными исследователями, работы которых затрагивают явление периодичности в развитии планктона, вопрос о причинах этой периодичности. Наиболее подробно останавливается на этой проблеме Болохонцев (7). Разбирая существующие в планктонологической литературе различные воззрения, он возражает, как против взглядов Zacharias'a, связывающего усиленное развитие диатомовых с увеличением интенсивности солнечного света весной, так и против точки зрения Wipple, объясняющего весеннее развитие диатомовых влиянием циркуляции воды. Как предполагает Wipple, эта циркуляция обусловливает перемещение из придонных слоев воды в поверхностные и покоящихся спор диатомей и накопленных за период стагнации растворенных веществ. Отрицая, таким образом, влияние света (стр. 206) и растворенных в воде питательных веществ (стр. 209), Болохонцев сопоставляет результаты, полученные другими исследователями, и свои собственные наблюдения над планктоном Ладожского озера и приходит к следующим выводам: „температурой определяется как время вступления в планктон каждого организма, если только он не является обитателем его в течение круглого года, так и количественные колебания его в продолжение всего годового цикла его жизни, т.-е. фазы его жизни" (стр. 212). Разбирая далее результаты своих наблюдений над вертикальным и кольцевым распределением планктона в Ла-

дожском озере, он придает влиянию температуры еще более широкое значение: „Все эти изменения, годичные и одновременные, вызываются одной общей причиной — термическими условиями, существующими в Ладожском озере; в частности, годичные колебания определяются годовым ходом t° в одном и том же месте, одновременные же изменением t° соответственно в вертикальном и горизонтальном направлениях (l. c., стр. 230).

Решив поставленную задачу о причинах периодичности планктона в общей форме, Болохонцев прилагает это решение и во всех частных случаях как по отношению к сезонным изменениям планктона в целом (интенсивное развитие диатомовых весной и осенью и ослабление этого развития летом — стр. 204), так и в отношении кривых развития отдельных форм (связывая максимум развития Melosira islandica с t° 4°C, Asterionella gracillima и Tabellaria fenesrata — с t° 11°C и т. д.).

Ту же картину периодичности в жизни планктона рисует и Киселев (32, стр. 29) для Невской губы. Отмечая то же ослабление развития диатомовых в середине лета в период наибольшего подъема t° воды, он также строго приурочивает максимум развития Melosira islandica к 4 — 5°, а максимум Asterionella gracillima и Tabellaria fenestrata к 14 — 16°, связывая таким образом периодичность развития планктона с температурными условиями.

Более осторожно подходит к решению вопроса о причинах периодичности планктона Мейер. В первой из своих работ, посвященных изучению фитопланктона Оки у г. Мурома за 1919 — 1921 гг (15), он дает систематический состав фитопланктона и вместе с тем рисует картину изменения его в течение года как в отношении общего „аспекта“, так и в составе доминирующих форм. Разграничивая в жизни планктона два обособленных периода: период „зимний — сравнительного покоя, и период собственно вегетации — весна, лето и ранняя осень“ (стр. 26), он придает большое значение весеннему половодью. По его наблюдениям, время половодья — еще более неблагоприятный период для развития планктона, чем зима, при чем фактором, ограничивающим развитие планктона, несмотря на весеннее повышение t° воды, является присутствие в воде взвешенных частиц песка и ила, уменьшающих прозрачность воды и оказывающих, несомненно, прямое механическое воздействие на планктонные организмы. Только после установления нормального уровня воды в реке, осаждения взвешенных минеральных частиц и увеличения благодаря этому прозрачности воды, начинается интенсивное развитие планктона.

Отмечая далее постоянство состава и количественных соотношений компонентов планктона в течение 3 лет исследования, лишь смещающихся в сроках своего развития в ту или другую сторону, автор, однако, считает в настоящее время невозможным выяснение причинной связи между влиянием тех или других внешних факторов и последовательностью появления или развития планктических форм, непосредственно

зависящих от этих факторов. Причина невозможности решения поставленной проблемы заключается в том, что „для нас остается всецело тайной экология планктонных форм, и задача будущей гидробиологии — разобраться во всех этих вопросах“ (стр. 29). Выводы Болохонцева, приписывающего главную роль какому-либо одному фактору, в данном случае температуре, автор считает большой ошибкой, так как в действительности „здесь имеет место сложное взаимодействие как всех вместе взятых внешних факторов, так и чего-то заложенного внутри самих организмов, обусловливающего ту или иную периодичность в их циклах“ (l. c.).

Также осторожно подходит Мейер в своей второй работе о фитопланктоне р. Оки (16) к объяснению особенностей в развитии планктона в следующем 1922 г. Отмечая некоторые отклонения от нарисованной им ранее картины, он объясняет их метеорологическими условиями года и, высказывая в общей форме возможность влияния высоты уровня воды, связанной с количеством осадков, облачностью, количеством света, концентрацией солей в воде, содержанием газов, скоростью течения и т. д.—предлагает опять-таки лишь будущей гидробиологии разобраться в этом сложном сплетении физико-химических и биологических факторов (стр. 55).

В недавно опубликованной работе Шкорбатова о микрофлоре р. С. Донца и его притоков (67) автор также разбивает годовой цикл развития планктона на несколько периодов, обусловленных, в первую очередь, температурным режимом, а также влиянием талых вод. Эти периоды характеризуются, главным образом, комбинацией 2 факторов: t° воды и большей или меньшей прозрачностью. „Каждый из этих периодов отличается своеобразным комплексом физических и биологических условий, особенно резко меняющих картину состояния воды на Удах и менее заметно в Донце“ (стр. 40).

Таким образом, в русской гидробиологической литературе, затрагивающей вопрос о причине явления периодичности фитопланктона, мы имеем, в сущности, две точки зрения: выразителем первой является Болохонцев, объясняющий явление периодичности преимущественным влиянием только одного фактора — температурного режима, тогда как сторонники второй — Мейер и Шкорбатов, приходят к заключению о влиянии сложного комплекса факторов, при чем Мейер считает невозможным при современном состоянии гидробиологии выяснение причинной связи между отдельными факторами и развитием планктона, Шкорбатов, также констатируя эту связь, вообще не пытается подойти к ее освещению.

Ввиду того, что в русской литературе не нашла своих защитников теория Wipple, который, повидимому, впервые объяснил периодичность в развитии диатомовых влиянием циркуляции воды и связанным с этим обогащением верхних слоев накопляющимися в придонных слоях растворенными веществами, я остановлюсь на опубликованной в 1923 г. работе Pearsall'a о периодичности развития диатомовых (51), в кото-

рой автор, защищая точку зрения Wipple, связывает периодичность в развитии диатомовых с количеством растворенных в воде минеральных и органических веществ. Основываясь как на своих личных исследованиях в Вандермирском озере, так и на многочисленных литературных данных, касающихся изучения различных озер и рек, он приходит к вполне отрицательным выводам в отношении t°, как фактора, обусловливающего периодичность диатомовых планктона. Наоборот, между периодами циркуляции, количеством осадков и таянием снегов, с одной стороны, и усиленным развитием диатомовых, обусловленным обогащением верхних слоев воды растворенными нитратами, силицием и органическими веществами — с другой, автор усматривает тесную причинную связь.

Периодичность в жизни диатомовых планктона Б. Невки.

Перейду теперь к собственным наблюдениям над ходом развития диатомовых планктона в период 1923—1926 гг. Ввиду того, что изучение Б. Невки было начато лишь в конце сентября 1923 г., и вместе с тем первые сборы производились сетью, отличающейся по размерам от сети, служившей орудием лова в течение всего остального периода наблюдений, данные, относящиеся к 1923 г., для большей однородности сравниваемых результатов не включены в сводные таблицы и кривые. Отметки обилия тех или других форм в пробе производились по шкале, предложенной Вислоухом в его работе „Биологический анализ воды“ (89, стр. 233; см. пояснение к таблице встречаемости диатомовых, стр. 309).

Эта шкала обладает тем недостатком, как показало применение ее на практике, что большая дифференцировка низких оценок обилия от s.s. до h. не соответствует только двум ступеням высоких оценок — s. h. и m. При передвижении изучаемого препарата с помощью крестообразного столика, дающего возможность просмотреть весь препарат в целом, и при условии пользования сильным увеличением (иммерсия и, в крайнем случае, объектив № 7) количественная оценка каждой формы, которая не превышает 10 экземпляров в препарате, выражается точными цифровыми данными, тогда как та же количественная оценка форм, преобладающих в пробе, является весьма относительной, вследствие чего одни и те же обозначения—s. h. и m. в различных пробах могут быть весьма неравноценны. Для того, чтобы сделать эти обозначения несколько более сравнимыми, в ряде проб мною был сделан подсчет количества экземпляров в препарате также и доминирующих форм, и таким образом удалось получить в отношении руководящих организмов планктона относительно однородные оценки их обилия.

Необходимо отметить, однако, что при достижении значительного обилия организм обозначается в пробе отметкой m., и в течение всего периода массового развития дальнейшие количественные градации уже не получают своего отражения. Поэтому придавать абсолютное значение

одним и тем же оценкам s. h. и m. даже для одного и того же организма все же нельзя. Тем не менее, закономерность кривых развития, вычерченных на основании этих оценок, показывает, что даже при отсутствии объективного количественного учета тех или других организмов, составляющих планктон, длительные наблюдения, произведенные одним и тем же исследователем, применяющие однородную методику в сущности глазомерного учета, дают возможность судить о ходе развития в различные годы не только всего планктона в целом, но и отдельных его компонентов. Как известно, такая методика учета широко применяется в геоботанических исследованиях и на основании ее определяются как количественное преобладание тех или других компонентов растительных ассоциаций, так и нарастание или падение их обилия в пространстве или во времени.

Данные о составе планктона и количественном соотношении отдельных компонентов в каждой декаде за весь период наблюдений сведены в таблицы. Для большей наглядности изменения обилия отдельных компонентов параллельно с изменением внешних факторов часть этих данных вычерчена в виде кривых. Изучение кривых показывает, что типично-планктические формы в своем развитии обнаруживают ясную периодичность, при чем характер кривых отдельных форм является существенно отличным. Доминирующие формы планктона — Melosira islandica subsp. helvetica и Asterionella gracillima, встречаются в пробах почти постоянно, ежегодно достигая массового развития в течение довольно значительного периода времени. Несколько отступает на задний план в количественном отношении третья руководящая форма диатомовых планктона — Tabellaria fenestrata. В различные годы наблюдений кривые этих форм несколько отличаются по ходу развития, сохраняя, однако, общий характер своей конфигурации. Большинство других типично-планктических форм: Melosira italica, Melosira italica var. tenuissima, Stephanodiscus astraea, Cyclotella comta, Cyclotella Kützingiana var. Schumanni, являются также весьма обычными компонентами планктона в известное время года, достигая значительного обилия, но никогда не занимая, однако, руководящего положения. Несколько особняком стоят такие формы, как Attheya Zachariasi и представители рода Rhizosolenia (R. eriensis и R. longiseta). Встречаясь в пробах лишь спорадически, обычно единичными экземплярами, они обнаруживают внезапные „вспышки развития“, продолжающиеся 1—2 месяца (Attheya) или даже 1—2 декады (Rhizosolenia).

Наконец, своеобразным ходом кривых обилия отличаются представители рода Cymatopleura (C. elliptica и C. solea и их вариететы) и некоторые представители Surirella (S. ovalis var. minuta). Эти формы, прежде относившиеся по своему экологическому характеру к бентоническим формам (Болохонцев, 7, стр. 435—436), в настоящее время, как я указывал выше, рассматриваются вместе с типично-планктическими формами (Bachmann, 5, стр. 50, Вислоух и Кольбе, 94, стр. 57). Мне кажется, что экология их еще не вполне выяснена, и если я, сле-

дуя указанным авторам, и включаю их в число типично-планктических форм, то только условно. Характерным является то обстоятельство, что они, встречаясь почти постоянно в планктоне Б. Невки, вместе с тем никогда не достигают сколько-нибудь значительного обилия и не обнаруживают в своем развитии никакой закономерной периодичности, что сближает их с случайно-планктическими формами Б. Невки. Эти последние по сравнению с типичными планктонтами в своих кривых обилия дают совершенно иную картину. Составляя, как это было указано выше, 86% всех найденных в реке форм, они в количественном отношении не играют большой роли, так как оценка обилия их в подавляющем большинстве случаев не поднимается выше s. s. или редко—s. Отдельные „вспышки развития" некоторых из них (Cocconeis placentula var. lineata и Cymbella ventricosa в сентябре 1924 г.) носят совершенно случайный характер и, повидимому, не имеют ничего общего с такими же „вспышками развития" типично-планктических форм. Это отсутствие закономерности в наступлении максимумов развития случайно-планктических форм обнаруживается как в количестве видов каждой декады, так и в большем или меньшем обилии отдельных форм. В таблице II даны две кривые: первая выражает общее количество видов, как случайных, так и планктонтов, отмеченных в каждой декаде, вторая—соответствующее количество только типично-планктических форм.

В то время как верхняя кривая не обнаруживает какого бы то ни было постоянства (в 1924 г. максимум падает на октябрь, в 1925 г.—на январь—февраль, в 1926 г.—на июнь), нижняя кривая, выражающая количество видов только типично-планктических форм, не дает резких скачков, имея лишь общую тенденцию к повышению летом и осенью и понижению зимой.

Таким образом, становится очевидным, и что в планктоне р. Невки колебания в общем количестве видов каждой декады зависят главным образом от количества случайно-планктических форм, при чем эти колебания не связаны с временем года, а зависят от каких либо случайных причин, пока не поддающихся учету. Неожиданным является довольно значительное развитие планктона как в отношении общего количества видов, так и в отношении обилия руководящих форм (Melosira и Asterionella) в январе и феврале 1925 г. Дать удовлетворительное объяснение этому явлению в настоящее время едва ли возможно, хотя, предположительно, оно может быть связано с мягким характером зимы 1925 г. (средняя месячная t° воздуха в январе: — 0,5°С, в феврале—1,2° С).

Останавливаясь на рассмотрении отдельных кривых обилия случайно-планктических форм, следует прежде всего отметить, что значительное количество этих форм ежегодно входит в состав планктона Невки встречаясь почти постоянно, но при этом всегда в небольшом количестве экземпляров. Если указанные формы выпадают из состава планктона в течение части года, то это явление наблюдается в различные месяцы и, повидимому, не связано с какими-либо факторами, имеющими периодический характер. Примером таких организмов является Navicula radiosa,

в 1924 году обнаруженная в составе планктона в течение почти всего года, в 1925 г. выпадающая в мае, июне и июле, а в 1926—в январе, феврале, марте и апреле. Другая группа случайно-планктических форм отмечена в течение двух лет исследования и выпадает в третий, так, например:

Epithemia Hyndmanni Nitzschia palea var. debilis Cymbella ventricosa Stauroneis anceps var gracilis	Найдены в 1924 и 1925 гг., отсутствуют в 1926 г.
Nitzschia linearis var. tenuis Neidium dubium	Найдены в 1925 и 1926 гг., отсутствуют в 1924 г.
Rhoicosphenia curvata	Найдены в 1924 и в 1926 гг., отсутствуют в 1925 г.

Наконец, некоторые формы (напр.: Navicula rhynchocephala, Gomphonema olivaceum) найдены только в одном 1924 г. Все это деление является чисто формальным, так как часто та или другая случайно планктическая форма в течение целого года отмечается всего в одной декаде, иногда только в одном экземпляре (напр. Stauroneis anceps var. gracilis, Navicula cocconeiformis в 1926 г.), и нахождение или нахождение их в данном году есть всецело дело случая. Интересно отметить, что те немногие формы, которые были указаны Болоховцевым для р. Невы и отсутствовали в моих пробах, также встречались изредка, всегда единичными экземплярами, так что, повидимому, они могут быть отнесены к таким же „выклинивающимся" только в определенные годы формам. Столь же случайный характер имеют периоды года, в которые эти формы находятся в составе планктона. По отношению к некоторым из них как будто намечается приуроченность их к определенному времени года (Gomphonema parvulum ежегодно отмечена в планктоне с июля по ноябрь, Nitzschia recta—с сентября по декабрь). Однако эта приуроченность является только кажущейся. Большинство случайно-планктических форм никакой закономерной периодичности в своем развитии не обнаруживает и, принимая во внимание, что обе эти формы найдены лишь в единичных экземплярах, приходится считать, что и здесь мы имеем явление случайного порядка.

После этого общего обзора типов кривых обилия отдельных компонентов диатомовых планктона р. Б. Невки, перейду к более детальному рассмотрению хода развития руководящих форм в связи с кривыми, иллюстрирующими сезонные изменения внешних факторов в 1924 — 1926 гг.

Влияние физико-химических факторов на периодичность диатомовых планктона Б. Невки.

Для выяснения влияния внешних факторов на ход развития компонентов планктона, по предложению Н. Н. Воронихина, были приняты во внимание следующие данные, полученные благодаря любезности заведующего отделом наблюдений Главной физической обсерватории

А. А. Рождественского[1], на основании которых мною были вычерчены соответствующие кривые: 1) суточный и месячный ход температуры воздуха и воды в р. Неве, 2) уровень воды в р. Неве, 3) количество выпадающих осадков, 4) глубина снегового покрова, 4) направление и сила ветра, 6) данные о вскрытии и замерзании р. Невы.

К сожалению, в моем распоряжении нет данных об изменении химизма воды р. Б. Невы в различные периоды года за время исследования. Я могу здесь только сослаться на анализы Залесского и Вульфа (66, стр. 16 и 1), относящиеся к 1911 г., а также данные Левина по отношению к истоку Невы (1905—1906 гг.). Исследования Залесского и Вульфа производились, главным образом, в Невской губе, однако некоторые пробы были взяты в рукавах р. Невы и в главном ее течении. Приведу эти данные.

	Данные 1911 г. Залесского и Вульфа		Данные 1905—1906 гг., заимствованные у Левина.	
	Р. Б. Невка против Каменн. остр. несколько ниже по течению района исследования.	Р. Б. Нева ниже Балтийского завода вблизи устья.	Исток Невы. Весна—лето—осень (средн. из 41 анализа).	Зима (средн. из 13 анализов).
Дата пробы	25/VI 1911 г.	9/VII 1911 г.	—	—
Время взятия пробы	10 ч. 35 м.	10 ч. 35 м.	—	—
t° воды	15,7°	14,8°	—	—
Прозрачность	2,27 м.	2,13	2,6	—
Щелочность (100 *куб. см* в $^1/_{10}H_2SO_4$)	0,45	0,50	—	—
Взвешенные вещества	2,4	1,9	—	—
Плотный остаток, высушенный при 110°	46,7	48,3	46,42	47,7
То же, прокаленный	21,1	23,1	—	—
Хлор	3,2	3,5	—	—
Серный ангидрид	2,0	1,8	—	—
Аммиак	0,08	0,7	0,06	0,07
Окисляемость в кислороде	6,83	6,73	7,05	7,18
Растворенный кислород в *куб. см* в 1 *л* воды	5,72	6,81	—	—

Сопоставление указанных результатов анализа воды в Б. Невке и Б. Неве, в ее устье, относящихся к 1911 г., с некоторыми средними цифрами, полученными для истока Невы в 1905—1906 гг., показывает

[1] Пользуюсь случаем еще раз выразить здесь А. А. Рождественскому, а также сотруднику отд. набл. А. А. Красовскому искреннюю благодарность за отзывчивость и внимание к нашей работе.

большую однородность воды в отношении ее химизма на всем протяжении бассейна Невы. Почти совпадающие количества плотного остатка (46,7, 48,3, 46,4, 47,7) дают основание заключить, что содержание растворенных веществ в различные годы как зимой, так и летом на всем протяжении реки остается почти постоянным и вместе с тем весьма незначительным. Принимая во внимание, с одной стороны, значительную скорость течения Невы (0,612 *м* в сек.—Пржибытек, Яковлев и Левин, 60, стр. IV), обусловливающую равномерность газового режима, с другой—бедность ее воды в отношении содержания минеральных солей, мне кажется, едва-ли этим факторам в р. Неве можно придавать большое значение в смысле влияния их на периодичность планктона диатомовых.

В таблице III сведены кривые развития указанных руководящих форм планктона Невки—Melosira islandica subsp. helvetica, Asterionella gracillima и Tabellaria fenestrata параллельно с кривыми хода температуры воды и воздуха, количества осадков и уровня воды в р. Неве. Как показывает эта таблица, никакой закономерности между колебаниями уровня в р. Неве и ходом развития планктона диатомовых установить невозможно. В 1924 г. наиболее высокий месячный уровень приходится на июль, сентябрь и особенно декабрь; в 1925 г.—январь, февраль и октябрь; в 1926 г.—сентябрь. Весенний максимум диатомовых планктона в 1924 г. совпадает с уровнем воды, близким к ординару, 1925 и 1926 гг. с уровнем значительно ниже ординара.

Эти результаты в отношении р. Невки, противоречащие данным Pearsall'a (51), являются вполне понятными. Как показали вычисления Шпиндлера (80, стр. 17), только вековые колебания уровня Невы, т. е. колебания из год в год, связаны с количеством выпадающих осадков, обусловливающих высоту уровня воды в Ладожском озере, тогда как колебания уровня воды в Неве в течение года определяются направлением ветра, вызывающим нагон воды из Финского залива[1]. Поэтому и обогащение естественных вод минеральными веществами (главным образом нитратами и силицием), являющееся по мнению Pearsall'a необходимым следствием выпадающих дождей, в р. Неве не может быть связано с колебанием ее уровня, а потому эти колебания уже a priori не должны отражаться на ходе развития ее планктона. Однако, и сопоставление кривых количества осадков с кривыми развития диатомовых также является не особенно убедительным. Правда, при сравнении этих кривых создается первое впечатление о совпадении весенних максимумов количества осадков с массовым развитием наиболее ранней по времени появления руководящей формой—Melosira islandica subsp. helvetica (в 1924 и 1926 гг.). Однако, если принять во внимание, что по данным Pearsall'a количество дождей, грубо говоря, будет соответствовать увеличению содержания нитратов и силиция в поверхностных слоях воды, причем для крупных водоемов (озер и рек) это обогащение воды растворенными веществами должно запаздывать по отношению

[1] Или, вероятнее, задерживающим сток невской воды.

к максимуму осадков (51, стр. 168), то становится очевидным, что массовое развитие диатомовых тем более должно запаздывать по сравнению с моментом наибольшего подъема кривой осадков.

В действительности мы наблюдаем обратные соотношения. В 1924 г. наибольшее количество осадков падает на май (100 *мм*). Массовое развитие Melosira начинается уже с 1/V. Месяц, предшествующий наступлению этого максимума развития Melosira — апрель, дает всего 40 *мм* выпавших осадков. Те же зависимости кривых наблюдаются и в сентябре 1924 г. В 1925 г. получаются еще более противоречащие Pearsall'у результаты. Массовое развитие Melosira и Asterionella отмечено в начале апреля; максимум количества осадков падает на июнь месяц. Осенний максимум Melosira, в предыдущем году совпадавший с осенним максимумом осадков в 1925 г., приходится на октябрь—ноябрь, тогда как наибольшее количество осадков осенью того же 1925 г. выпало в августе. Наконец, в 1926 г. мы видим опять-таки совпадение весеннего максимума Melosira и Asterionella с весенним максимумом осадков, тогда как сглаженный осенний максимум осадков, падающий на октябрь, запаздывает по отношению к осеннему максимуму Melosira, начинающемуся еще в сентябре.

Таким образом, ни в одном году мне не удалось наблюдать максимум осадков, предшествующий максимуму развития диатомовых, как это рисует Pearsall. Массовое развитие количественно доминирующих форм диатомовых или совпадает с максимумом осадков, или даже на более или менее значительный срок начинается раньше этого последнего. Не возражая против известной убедительности наблюдений Pearsall'а по отношению к Вандермирскому озеру, я считаю, что распространить эти выводы на все вообще водоемы, как это стремится сделать автор, невозможно. Содержание растворенных веществ в различных водоемах, а равным образом и почвенно-геологический характер берегов этих водоемов делает в каждом отдельном случае весьма неодинаковым влияние тех факторов, которым придает столь большое значение Pearsall. В частности, по отношению к р. Неве бедность воды ее минеральными солями и, повидимому, большое постоянство в их количестве в различное время года возбуждают большие сомнения в возможности значительного обогащения нитратами поверхностных слоев воды вслед за наступлением максимума выпадающих осадков, что подтверждается приведенными выше данными количественного анализа невской воды.

Посмотрим теперь, наблюдается ли какое-нибудь соответствие между ходом развития отдельных форм и температурным режимом. Как это видно из таблицы III, первая из доминирующих форм Melosira islandica subsp. helvetica встречается в течение круглого года, при чем кривая развития ее дает ежегодно два максимума. Начало первого совпадает с моментом подъема кривой t° воды, и время этого максимума приходится, в зависимости от метеорологических условий года, на апрель—май—начало июня, или май—июнь—начало июля. Вместе с периодом наибольшего подъема кривой t° воды, наблюдается

падение кривой развития Melosira, которая снова поднимается уже при резко обозначающемся падении кривой t° воды. Этот второй максимум кончается только тогда, когда t° воды достигает величины близкой к 0°. Время этого максимума падает на сентябрь—октябрь, или же октябрь—ноябрь. Интересно отметить, что начало весеннего подъема кривой развития Melosira обнаруживается обыкновенно еще под льдом до начала подъема кривой t° воды. Это развитие водорослей под ледяным покровом наблюдалось мною по отношению к ряду форм невского планктона, а равным образом и другими авторами (Мейер 39, стр. 35; 41, стр. 22; Еленкин 17, стр. 60).

Таким образом, связь между развитием Melosira islandica subsp. helvetica и температурным режимом в р. Невке, повидимому, может быть установлена. Тем не менее, вряд ли можно принять безоговорочно указания Болохонцева (7, стр. 376) и Киселева (32, стр. 29) на развитие этой формы только в период низкой t° воды, и даже больше,—строгой приуроченности к t° в 4—5°. По моим наблюдениям, массовое развитие ее может продолжаться в пределах от t°, близкой к 0° до 13°C, а один раз было отмечено даже при t° воды, достигшей 17°C. То же отмечает и Чернов (85, стр. 41), наблюдавший массовое развитие Melosira islandica subsp. helvetica в озерах Карелии: Галь-озере и Укше-озере, при t° около 11°C. Наконец, и сам Болохонцев (7, стр. 232) дает количественное сопоставление развития Melosira в 1905 (более холодном году) и в 1906 (более теплом). В 1906 г. было обнаружено развитие Melosira в 12 раз большее, чем в 1905 г., что плохо согласуется с той исключительной „холодолюбивостью" Melosira, которую ей приписывает Болохонцев. Таким образом, мне кажется, более правильным характеризовать Melosira islandica subsp. helvetica, как форму, обыкновенно достигающую массового развития еще при низкой t° воды, но допускающую и значительно более широкие температурные пределы, чем это указывают Болохонцев и Киселев.

Перейдем теперь к кривым обилия второй доминирующей формы диатомовых планктона р. Невы, в некоторые периоды года даже преобладающей количественно над первой—Asterionella gracillima.

Болохонцев и Киселев, характеризуя ход развития этой формы, первый в планктоне Ладожского озера и р. Невы, второй—Невской губы, отмечают два максимума ее развития, разделенные падением кривой, связанным с летним максимумом t° воды, при чем по Болохонцеву более значительным является первый максимум, по Киселеву—второй. Следует отметить, что Киселев, также как и по отношению к Melosira, строго приурочивает максимум развития Asterionella к определенной t°: 14—16°.

Как видно из таблицы, в планктоне Невки Asterionella держится в большом количестве значительную часть года иногда с мая по декабрь, далеко не всегда давая падение кривой обилия в середине лета. Правда, около 1/VIII наблюдается некоторое уменьшение ее количества, иногда едва только намечающееся (1924 г.), иногда более за-

метное, но во всяком случае связывать максимум ее обилия с строго определенными и весьма ограниченными температурными пределами мне представляется вряд ли возможным. Запаздывая в своем массовом развитии по сравнению с таковым же Melosira на одну-две декады, она требует, повидимому, для наступления максимума, несколько более значительного подъема t° воды. Однако, температурные пределы, в которых это развитие может продолжаться, являются значительно более широкими, чем это указывается цитированными выше авторами, а именно от t° в несколько градусов до t° 17—18°. В 1924 и 1926 гг. это массовое развитие продолжалось уже подо льдом, когда t° воды практически близка к 0.

На неоднородность кривых обилия этой формы в планктоне различных водоемов указывает и Свиренко (82, стр. 81): в Днепре Asterionella gracillima имеет очень кратковременный максимум в 1921 г.—с конца мая по конец июня, в 1922 г.—в июне, а в 1923 г.—в октябре; в Оке эта форма с двойным максимумом: первый—май—июнь, второй—начало ноября, и, наконец, в Волге Asterionella обнаружена в огромном количестве с 15/V по 20/VIII, достигая массового развития с 18 по 25/V (один максимум). Таким образом сопоставление всех указанных наблюдений заставляет признать эту форму, связанной в начале своего массового развития с определенным, хотя и незначительным, нагреванием воды, но дальнейшая вегетация ее может происходить в весьма широких температурных пределах (от 17—18° до 0). Выяснение же наиболее характерного для нее хода развития в планктоне различных водоемов требует дальнейших наблюдений, тем более, что нельзя игнорировать данные Pearsall'a о связи кривых развития этой формы с кривыми количества осадков в Вандермирском озере.

Третьей доминирующей формой диатомовых планктона р. Невы, как было уже указано выше, является Tabellaria fenestrata. В количественном отношении, однако, эта форма обычно уступает первым двум, и в 1925 и 1926 гг. она даже не достигает оценки m. Ход развития Tabellaria в планктоне реки Невки в различные годы дает неоднородную картину. Обнаруживая 2 максимума своего развития, она, однако не приурочена к определенной t° так строго, как это указывают Болохонцев (7, стр. 383) и Киселев (31, стр. 29), связывающие ее развитие с температурой 14—16°. В 1924 и 1925 гг. Tabellaria дает два почти сливающиеся максимума, продолжающиеся с июля (1924) или с мая (1925) до конца ноября. В 1926 г. оба максимума чрезвычайно кратковременные и сильно раздвинуты друг от друга. Столь же разнообразны и температурные пределы ее максимального развития: в 1924 г. от 12—19°; в 1925 г. от 17° до t° близкой к 0°. Характерно, однако, что значительного обилия (sh. или m) эта форма обычно достигает только при t° 12—13°, но дальнейшее массовое развитие ее уже продолжается в весьма широких температурных пределах.

Все три рассмотренные примера относятся к одной группе компонентов планктона Невки — компонентов, почти постоянно присутствующих

в планктоне в течение всего периода наблюдений и достигающих в период вегетации массового или весьма обильного развития. Несколько отличный тип, как это уже было указано выше, представляют собой два других представителя типично-планктических форм: Attheya Zachariasi и Rhizosolenia longiseta.

Первая из них характеризуется ежегодным значительным развитием, но в течение более короткого периода времени, чем это наблюдается в отношении форм, рассмотренных выше. По Болохонцеву, Attheya является типично-летней формой (7, стр. 381). Эта характеристика Attheya мне кажется отвечающей действительности, так как и по моим наблюдениям для ее значительного развития, повидимому, необходима сравнительно высокая t° воды. Однако, наличие двух максимумов развития Attheya, которые устанавливает Болохонцев (первый менее значительный—в начале июля, второй больший — 9/VIII), мне кажется, не являются характерными. В 1924 и 1925 гг., по моим наблюдениям, Attheya дает один максимум. Начало подъема ее кривой обилия приходится в августе месяце (максимальная t° воды декадной кривой 1/VIII — 19° C) и достигает наивысшей точки в сентябре. В 1925 г. подъем кривой падает на июль, декадная кривая t° воды достигает 19° уже 10/VII; максимум развития Attheya приходится в августе. Наконец, в 1926 г. в планктоне Невы отмечены два максимума Attheya, первый: конец июня — начало июля, второй — конец августа. Раннее развитие Attheya в этом году, быть может, связывается с перемещением максимума t° воды на июль месяц, при чем t° 18° отмечена уже 1/VIII. Характерно, что и Болохонцевым двойной максимум Attheya указан в Ладожском озере на 1906 г., отличающийся более высокими температурными условиями. Поэтому, мне кажется, что двойной максимум вряд ли является характерным для этой формы.

Интересно отметить дальнейший ход развития Attheya. В 1924 и 1925 гг. (один поздний максимум) эта форма встречается спорадически единичными экземплярами в течение зимних месяцев с ноября по февраль. В 1926 г. (двойной ранний максимум) она как будто ослаблена ранним развитием и с ноября уже нацело исчезает из планктона. Таким образом, Attheya может быть, повидимому, охарактеризована, как летняя форма, развивающаяся в значительном количестве в течение сравнительно короткого периода времени и связанная в своем развитии с высокой температурой воды.

Наконец, Rhizosolenia longiseta, как и другой представитель того же рода Rhizosolenia eriensis, характеризуется внезапными „вспышками развития", продолжающимися 1—2 декады, и таким же внезапным падением кривой. В остальное время года эта форма или отсутствует вовсе, или встречается только спорадически единичными экземплярами. Что обусловливает наступление „вспышек развития" Rhizosolenia, пока установить не удается, тем более, что в различные годы они весьма неодинаковы. В 1924 г. отмечено 2 таких „вспышки": 1/VII и 1/X; в 1925 г. Rhizosolenia longiseta встречается только единичными экземплярами и,

наконец, в 1926 г. наблюдается одна „вспышка" в начале июля. Во всяком случае, значительное развитие Rhizosolenia происходит, повидимому, только в летний и осенний периоды года и также, вероятно связано с известным подъемом кривой t° воды.

Не останавливаясь далее на кривых обилия отдельных форм, тем более, что в систематической части работы и сводной таблице встречаемости всех компонентов планктона р. Невы приведены данные, характеризующие роль каждаго из этих компонентов в составе планктона, я перейду к тем выводам о периодичности развития диатомовых р. Невки, которые вытекают из разобранных примеров.

Можно ли объяснить явление периодичности развития планктона влиянием какого-нибудь одного фактора и если да, то какого рода фактор является в этом отношении преобладающим?

Мы видели, что, по мнению Pearsall'a, таким фактором является содержание в воде растворенных веществ и в первую очередь нитратов и силиция, связанное с количеством выпадающих осадков, тогда как термическим условиям он не придает значения. Наоборот, Болохонцев отрицает влияние на периодичность планктона каких бы то ни было факторов, кроме термического режима. Наконец, Мейер и Шкорбатов говорят о комплексе факторов, обусловливающих периодичность, но при этом первый считает невозможным при современном состоянии гидробиологии подойти к выяснению причинной связи между этими факторами и периодичностью планктона, второй же, вообще, ограничивается установлением этой связи, не пытаясь подойти к ее объяснению. Мне кажется, что последние авторы несомненно ближе к истине, хотя пессимизм по отношению к возможности разрешения этой действительно сложной проблемы, быть может, недостаточно обоснован, так как изучение хода развития отдельных компонентов планктона данного водоема параллельно с учетом физико-химических факторов дает возможность и в настоящее время приблизиться к ее решению.

Безконечное разнообразие комбинаций физико-химических факторов в отдельных водоемах, а также различие в экологии организмов, составляющих планктон, ясно показывает, что существование единого фактора, определяющего периодичность развития планктона во всех водоемах, невероятно. Однако, для каждого водоема в отдельности теоретически вполне мыслимо выделение преимущественного влияния того или иного фактора. В отношении р. Б. Невки, как мы видели, не удается установить связь между количеством выпадающих осадков и уровнем воды, с одной стороны, и ходом развития планктона, с другой, — что приходится поставить в зависимость от гидрологических особенностей р. Невы.

Наоборот, по отношению к термическим факторам, выдвигаемым Болохонцевым для объяснения периодичности, такая связь в общей форме намечается. Однако взгляды Болохонцева на строгую приуроченность диатомовых к узким температурным пределам, повидимому, являются ошибочными. Как справедливо указывает Pearsall

(51, стр. 165), многими авторами в различных водоемах отмечены весьма различные температурные условия (от 1,5° до 25°), при которых наблюдалось массовое развитие одной и той же формы Melosira granulata, что дает ему основание вообще отрицать влияние термики. Мне кажется, что основания для такого вывода нет. Что одна и та же форма может развиваться в массе в широких температурных пределах, подтверждают и мои наблюдения над планктоном Невки. Однако, для того, чтобы та или другая форма могла достигнуть массового развития, повидимому, необходимы определенные термические условия, и для различных форм эти условия являются весьма неодинаковыми.

Это предположение подтверждается определенной последовательностью в развитии отдельных компонентов планктона. Из руководящих форм Невки первой, достигающей массового развития, является Melosira islandica subsp. helvetica. Этот момент совпадает обычно с самым началом подъема кривой t° воды. Вслед за ней, запаздывая на одну-две декады, занимает доминирующее положение Asterionella gracillima. Наконец, еще позже наступает максимум развития Tabellaria fenestrata. И эта последовательность сохраняется из года в год. Начало обильного развития летней формы Attheya Zachariasi требует уже значительного нагревания воды и происходить в летние месяцы.

Перемещение сроков массового развития руководящих форм в зависимости от метеорологических условий года еще более подтверждает связь между развитием планктона и термическими условиями. Как уже было указано выше, в 1924 г. начало максимума развития Melosira islandica subsp. helvetica падает на 1/V, Asterionella gracillima — 10/V, Tabellaria fenestrata — 1/VII; подъем кривой t° воды начинается 1/V. 1925 год, отличающийся мягкой зимой (см. кривую температуры воздуха) и ранним наступлением весны, дает подъем кривой температуры воды уже с 10/IV, когда зарегистрировано 0,7° С. Повидимому, начало подъема этой кривой должно быть отнесено к еще более раннему сроку. В соответствии с перемещением подъема температурной кривой к началу апреля, передвигается и начало массового развития руководящих форм планктона. Начало максимума Melosira islandica subsp. helvetica отмечено 1/IV, Asterionella gracillima—10/IV, Tabellaria fenestrata—10/V,—несколько ослабленный подъем по сравнению с предыдущим годом. 1926 год, отличающийся суровой зимой и более поздней весной затяжного характера, опять передвигает срок наступления массового развития доминирующих организмов планктона к более поздним числам—Melosira islandica subsp. helvetica достигает массового развития 10/V. Подъем температурной кривой также начинается 10/V. Максимум Asterionella gracillima отмечен с 1/VI, Tabellaria fenestrata—с 20/VI, при чем последняя форма в 1926 г. дает еще более слабое развитие, чем в 1925 и 1924 гг.

Таким образом, мне кажется, мы вправе сказать, что на периодичность развития диатомовых планктона р. Б. Невки преимущественное влияние оказывает термический режим. Однако, неоднородность кривых

обилия руководящих компонентов планктона в различные годы заставляет предположить воздействие и других факторов, которые в условиях моей работы не могли быть учтены. Только дальнейшие наблюдения над развитием невского планктона, а параллельно с этим более систематическое изучение физико-химического режима реки, осуществить которое, из-за недостаточности персонала и оборудования Гидробиологического отдела Сада, пока не представляется возможным, дадут действительную картину кривых развития планктона диатомовых Невки. Вместе с тем, для того, чтобы эта картина была достаточно полной, необходимо расширить район исследований, включив в него притоки р. Невы и, в первую очередь, Ладожское озеро. Только в том случае, если будет освещен ход развития планктона диатомовых в этих водоемах, являющихся очагом развития невского планктона, можно будет подвергнуть критическому изучению этот последний и тем самым установить закономерности в периодичности его развития

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.

Подводя итоги всему изложенному выше, я формулирую те выводы, которые могут быть сделаны из моей работы в виде следующих положений.

1. Планктон р. Б. Невки может рассматриваться, как самостоятельное понятие, так как, хотя основу его и составляет планктон Ладожского озера, но отождествлять невский планктон с ладожским едва ли возможно; этот последний сам представляет сложный комплекс альгологического населения различных по существу отдельных частей озера, подвергается в р. Неве отбирающему действию течения и возможному (теоретически) влиянию притоков Невы, отрицательное значение которых, отмеченное прежними исследователями (Скориков, Болохонцев), является еще не доказанным.

2. Это теоретическое положение, повидимому, потверждается отличиями в развитии тех или других компонентов планктона по данным Болохонцева для Ладожского озера и моим для р. Б. Невки.

3. Полное сравнение систематического состава планктона р. Б. Невки и Ладожского озера является пока невозможным, так как данные, полученные различными исследователями, работавшими неодинаковое количество времени и уделявшими большее или меньшее внимание отдельным систематическим группам организмов, по отношению к разным водоемам не могут дать сколько-нибудь действительного представления о большей или меньшей близости этих водоемов в отношении их микрофлоры.

4. Установление близости различных водоемов по наличию в них однородных широких систематических групп или даже одинаковых родов является мало обоснованным, так как отдельные виды обладают столь различной экологией, что только одинаковая степень развития одних и тех же видов может дать основание для установления такой близости.

5. Представление прежних исследователей р. Невы (Скориков, Болохонцев) о бедности планктона ее в качественном и количественном отношениях не подтверждается результатами моих исследований, так как за весь период наблюдений мною найдено в планктоне р. Б. Невки 286 форм диатомовых, при чем некоторые из них (Melosira islandica subsp. helvetica, Asterionella gracillima) достигают ежегодно массового развития.

6. При выяснении состава планктона каждого водоема весьма важно изучение как типично-планктических форм, так и форм случайно-планктических. Так как принадлежность большинства форм к той или другой группе определяется, главным образом, лишь их экологией, часто недостаточно изученной, разграничение этих двух групп на практике может быть проведено весьма приблизительно. Вместе с тем характерной особенностью многих водоемов является периодическое внесение в состав планктона форм, обитающих на дне или в прибрежных зарослях, что обусловливается скоростью течения, весенними половодьями, волнением и т. п. Эти организмы входят в состав планктона наряду с типично-планктическими формами и также характеризуют собой данный водоем в отношении его планктона, как и типично-планктические формы.

7. В планктоне р. Б. Невки типично-планктические диатомовые составляют только 14% всех найденных форм, тогда как остальные 86% относятся к населению дна и прибрежных зарослей. Столь значительное качественное преобладание случайно-планктических форм, в качественном отношении однако, не играющих заметной роли, является для характеристики водоема весьма показательным и обусловливается, повидимому, скоростью течения р. Невы. Значительная часть случайно-планктических форм встречается в планктоне Б. Невки ежегодно, что указывает на постоянство его состава не только в отношении типичных, но также и случайных планктонов.

8. В составе планктона р. Б. Невки периодически встречаются формы, характерные для вод различной солености — от солоноватоводных до морских. Это явление, повидимому, может быть объяснено двояко: с одной стороны, вымыванием пустых створок из геологических отложений, с другой стороны — заносом их различными путями из Финского залива.

9. Изучение планктона р. Б. Невки в отношении сапробности его компонентов показало, что α — мезо-сапробы составляют только 1%, а β — мезо-сапробы 5% всех найденных форм, при чем первая группа и громадное большинство второй встречаются лишь спорадически единичными экземплярами. Эти результаты, повидимому, объясняются тем, что сильно загрязненные каналы Ленинграда впадают ниже района исследования, вливающиеся же в реку сточные воды слишком ничтожны по объему в сравнении с массой воды, протекающей в русле Невы и потому не могут отразиться на ее планктоне в сторону большей сапробности. Указанные выводы могут рассматриваться лишь как прови-

зорные, и для решения столь важного в практическом отношении вопроса, каким является выяснение степени загрязнения органическими веществами главного русла реки, должны быть поставлены специальные исследования не только планктона, но в первую очередь и бентоса параллельно с химическим и бактериологическим анализами.

10. Исследование льда р. Б. Невки, произведенное в конце зимнего периода (20/III), обнаружило значительное количество форм, свойственных планктону и сохранивших вполне нормальное состояние.

11. Изучение планктона р. Б. Невки показывает, что в ходе развития типично-планктических форм наблюдается ясно выраженная периодичность, при чем кривые обилия отдельных форм существенно отличаются по своему характеру. Случайно-планктические формы закономерной периодичности не обнаруживают.

12. Сопоставление кривых обилия руководящих организмов планктона с кривыми уровня воды, количеством осадков и t° воды позволяет сделать следующие выводы:

a) высота уровня в р. Неве, зависящая от направления ветра, не отражается на кривых обилия планктона;

b) наибольшее количество выпадающих осадков также не обусловливает наступления максимума развития диатомовых в р. Невке; подъем кривых обилия руководящих форм планктона совпадает с подъемом кривой осадков или предшествует ему, тогда как при наличии зависимости между развитием диатомовых и количеством осадков это развитие должно обнаружиться вслед за наступлением максимума осадков;

c) начало массового развития руководящих форм планктона находится в зависимости от температурных условий; изменение сроков весеннего максимума развития отдельных форм, в различные годы связано с метеорологическими особенностями соответствующих лет (раннее развитие Melosira islandica subsp. helvetica и Asterionella gracillima в 1925 г.!);

d) представление о приуроченности массового развития диатомовых к узким температурным пределам противоречит литературным данным (Pearsall) и не подтверждается моими наблюдениями; начало максимума некоторых форм (Melosira islandica subsp. helvetica, Asterionella gracillima) совпадает с началом подъема кривой t° воды, но в дальнейшем это массовое развитие не прекращается и при более высокой t°; точно также падение кривой обилия этих форм в осеннем максимуме значительно запаздывает по сравнению с падением кривой t° воды; наоборот, обильное развитие других форм, как, например, Attheya Zachariasi, наблюдается только при значительном подъеме кривой t° воды, но вместе с тем продолжается и при ясно обнаружившемся падении ее.

13. При изучении периодичности развития планктона диатомовых установление единой причины, обусловливающей периодичность всего планктона в целом для всех водоемов, как это пытаются сделать некоторые авторы (Волохонцев, Pearsall и др.), совершенно невозможно. Явление периодичности объясняется результатом воздействия сложного комплекса факторов (температурный режим, количество растворенных в воде веществ, гидрологические особенности водоема и т. п.). В различных водоемах каждый из этих факторов может играть большую или меньшую роль. Вместе с тем каждый из этих факторов оказывает в различной степени влияние на развитие отдельных форм, составляющих планктон, а потому выяснение сезонного изменения состава планктона водоема может быть осуществлено только путем изучения в течение ряда лет хода развития отдельных форм, параллельно с учетом физико-химических факторов. Только такое изучение может нарисовать картину периодичности планктона данного водоема, а сопоставление наблюдений над различными водоемами даст возможность выяснения закономерностей столь сложного явления, как периодичность развития планктона вообще.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ФОРМ, НАЙДЕННЫХ В ПЛАНКТОНЕ Р. Б. НЕВКИ С 21/IX—1923 г. ПО 1/I—1927 г.

Формы, относительно которых в списке нет никаких примечаний, указаны для р. Невы (включая сюда также и ее рукава) впервые. Данные, относящиеся к Невской губе, по приведенным выше соображениям (стр. 246) не принимаются во внимание.

Centricae.

Melosira Ag.

1. M. arenaria Moore—Hustedt 29, p. 269, f. 114; Schmidt 69, t. 179, f. 15—20.

Найдена в 2 экземплярах 22/XI 1923 г. и 1/IV 1924 г.

2. M. Binderana Ktz. var. limnetica Boloch.—Волохонцев 7, стр. 484, т. 10, ф. 36; Вислоух и Кольбе 94, стр. 18.

Встречается спорадически, единичными экземплярами в различное время года. По Волохонцеву (7, стр. 377), в планктоне р. Волхова и Волховской губы Ладожского озера достигает значительного развития, но по мере удаления от губы постепенно исчезает; в озере и в истоке р. Невы найдена только в 1 экземпляре.

3. M. distans (E.) Ktz.—Hustedt 29, p. 262, f. 110 a; V. Heurck 22 t. 86, f. 21—23.

Найдена в 2 экземплярах 10 и 20/III 1926 г. Как указывает Волохонцев (7, стр. 375), прежние его данные о господствующем положении этого вида в Ладожском озере и р. Неве нужно отнести к M. islandica O. M., которая в то время не была ему известна.

4. M. distans var. laevissima Gr. (?)—Hustedt 29, p. 265; V. Heurck 22, t. 86, f. 24.

Кроме типичной формы, найденной всего в 2 экземплярах, в течение зимы 1923—1924 гг. отмечалась спорадически единичными экземплярами форма, близкая к описанной Grunow'ым var. laevissima Gr. Как указывает Hustedt (29, p. 265), эта форма является неясной в систематическом отношении; возможно, что она должна быть сближена с M. islandica subsp. helvetica O. M.

5. M. granulata E.—Hustedt 29, p. 248, f. 104 a—c; V. Heurck 22, t. 87, f. 17.

Встречается спорадически, единичными экземплярами, в различное время года (1924—1925 гг.). Кроме типичной формы, отмечена также f. curvata (Hustedt, l. c., p. 251).

6. M. islandica O. M. subsp. helvetica O. M.—Hustedt 29, p. 254, f. 107; Müller 46, p. 67, t. I, f. 7—8.

Доминирующая (вместе с Asterionella gracillima) форма в планктоне р. Б. Невки. Встречается в течение круглого года, при чем кривая обилия ее дает ежегодно 2 максимума: начало 1-го совпадает с моментом подъема кривой t° воды и приходится, в зависимости от метеорологических условий года, на апрель или май (максимум—апрель, май, начало июня или май, июнь, начало июля). Вместе с периодом наибольшего подъема t° воды наблюдается падение кривой обилия Melosira, которая снова поднимается уже при ясно обозначающемся падении температурной кривой (обыкновенно около 10—13° C). Этот 2-ой максимум кончается только тогда, когда t° воды достигает величин, близких к 0°. Время 2-го максимума падает на сентябрь—октябрь или октябрь—ноябрь. Указания Болохонцева (7, стр. 376) и Киселева (32, стр. 29) на развитие этой формы только в период низкой t° воды (около 5° C) вряд ли можно принять безоговорочно (см. стр. 268).

Мне кажется более правильным считать, что M. islandica subsp. helvetica начинает развиваться в большом количестве с момента начала подъема t° воды, но в дальнейшем развитии допускает и значительно более высокий температурный предел, чем это предполагают указанные авторы (см. общую часть стр. 269). Что касается систематического положения формы, отнесенной Болохонцевым и Киселевым к типичной M. islandica, то мне кажется, что эта форма, очевидно тождественная с доминирующей в планктоне Невки формой, в действительности должна быть отнесена к M. islandica subsp. helvetica. Эта последняя, отличающаяся, как известно, от типа более тонкой и нежной структурой оболочки клетки, является весьма обычной и широко распространенной по всей Европе, тогда как типичная форма встречается гораздо реже и свойственна водоемам северной Европы. Правильность моего определения невской формы подтверждена столь авторитетным специалистом Fr. Hustedt'ом.

7. M. italica (E.) Ktz.—Hustedt 29, p. 257, f. 109 c—d; Müller 46, p. 70, t. 2, f. 1—2.

В планктоне р. Б. Невки эта форма за различные годы исследования дает существенно отличные картины развития. В 1924 г. кривая обилия

ее обнаружила 2 резко выраженных максимума; первый в июне—июле, второй—в октябре. Остальное время года за указанный период эта форма постоянно встречалась лишь единичными экземплярами. В 1925 г. основной вид этих максимумов уже не дает. В течение всего года он встречался лишь единичными экземплярами, но вместе с ним развивалась в заметном количестве близкая форма—M. italica subsp. subarctica, дававшая также 2 максимума, хотя и менее ясно выраженные, первый в июне, второй в октябре—ноябре. Наконец, в 1926 г. обе формы обнаруживают значительно более слабое развитие, при чем первая из них встречается спорадически, вторая дает только второй максимум — в октябре.

Присоединяясь к точке зрения Hustedt'a (29, p. 257), я рассматриваю этот вид в широком смысле слова обнимающим и некоторые его вариететы (var. tenuis, var. crenulata). В отношении первого из них Müller, установивший эту разновидность (44, p. 282), в своей более поздней работе уничтожает ее как самостоятельную систематическую единицу (46, p. 71). Что же касается var. crenulata, совершенно неправильно (как это установлено Müller'ом, а также Вислоухом и Кольбе) обозначаемой многими альгологами самостоятельным видом—M. crenulata, то эта форма, характеризуясь лишь более развитыми шипами, часто весьма трудно отличается от основного вида, обнаруживая в одной и той же нити переходы между шипами типичными для вида и указанной разновидности.

Болохонцев, указывая для Ладожского озера и р. Невы M. italica с двумя „формами"—f. tenuis (Ktz.) и f. ambigua Gr., пишет: „попытки установления этих вариететов нельзя назвать удачными, в виду крайней изменчивости этого вида и наблюдающихся непосредственных переходов от одной формы к другой" (7, стр. 374). Если это примечание и отно́сится в полной мере к var. tenuis, что мною уже отмечено выше, то „f. ambigua" является настолько характерной, что в настоящее время рассматривается, как самостоятельный вид (Hustedt 29, p. 256) и вряд ли может быть смешана с типичной M. italica. Поэтому я считаю нахождение Болохонцевым M. ambigua несколько проблематичным. В планктоне Б. Невки M. ambigua не была мною отмечена ни разу.

8. M. italica subsp. subarctica O. M.—Hustedt 29, p. 261, f. 109; Müller 46, p. 78, t. 2, f. 7—9.

См. примечание к основному виду.

9. M. italica var. tenuissima O. M.—Hustedt 29, p. 260; Müller 46, p. 71, t. 2, f. 2.

В планктоне р. Б. Невки M. italica var. tenuissima, как и обе предыдущие формы, в различные годы наблюдений дает несколько отличные кривые обилия, сходные, однако, в общих чертах с кривыми указанных форм. Встречаясь более или менее постоянно, она в 1924 г. обнаруживает слабый подъем кривой обилия в июне месяце и ясно выраженный максимум в сентябре—октябре. Два последующие года картина несколько меняется: в 1925 г. первый более значительный максимум падает на

конец мая—начало июня, второй на октябрь—ноябрь; в 1926 г. первый, также более значительный, максимум отмечен в конце июня, второй в октябре. Запаздывание первого максимума кривой в 1926 г., повидимому, может быть связано с поздним наступлением весны этого года. Болохонцев, вероятно, смешивает M. italica var. tenuissima с var. tenuis, так как в его списках эта форма отсутствует.

10. M. sulcata (E.) Ktz.—Hustedt 29, p. 276, f. 119; V. Heurck 22, t. 91, f. 16.

Эта типично-морская по своей экологии форма в планктоне Невки была обнаружена только в 1 экземпляре 1/VI 1925 г.

11. M. varians Ag.—Hustedt 29, p. 240, f. 100; V. Heurck 22, t. 85, f. 9—15.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. Интересно указание Болохонцева на громадное развитие этой водоросли 12/III и 15/IV 1903 г. в планктоне р. Невы (76, стр. 19). Отмечая бентонический характер M. varians, он „не может найти достаточного объяснения" этого явления (7 стр. 377). Мне кажется, что единственным объяснением может быть значительное развитие этой формы в обрастаниях подводных предметов р. Невы или ее притоков и внезапное внесение ее в силу каких-либо случайных причин в планктон реки. Такое же значительное обилие M. varians в планктоне некоторых притоков р. Камы (р.р. Иньва и Обва) отмечает и Шляпина (68, стр. 6). Нахождение в большом количестве в планктоне притоков Камы представителей родов Gomphonema и Didymosphenia подтверждает наличие благоприятных условий для заноса донной микрофлоры в состав планктона этих водоемов.

Cyclotella Ktz.

12. C. comta (E.) Ktz.—Hustedt 29, p. 354, f. 183 a—d; V. Heurck 22, t. 92, f. 16—23, t. 93, f. 1—9, 11—13, 21.

Постоянно встречается в планктоне Б. Невки. Ход кривой обилия в 1925 и 1926 гг. показывает три ясно выраженные максимума: первый в мае—июне, второй в августе, третий в октябре, при чем передвижка майского максимума в 1926 г. на июнь опять таки, повидимому, связана с более поздней весной 1926 г. В 1924 г. июньский максимум затягивается на июль и, быть может, в связи с этим августовский максимум не выражен, и вместо подъема наблюдается падение кривой. По Болохонцеву (7, стр. 378), эта форма встречается почти во всех пробах, но лишь в немногих экземплярах, тогда как, по моим наблюдениям, в развитии Cyclotella comta намечается определенная периодичность. Вполне разделяя точку зрения Hustedt'a (29, p. 354), я рассматриваю этот вид в широком смысле слова обнимающим и некоторые вариететы (var. affinis Gr. и var. radiosa Gr.), так как радиальное расположение точек, характеризующее var. radiosa, является для C. comta вполне обычным (ср. рисунки V. Heurck'a—22, t. 92, f. 16, 17).

13. C. comta var. oligactis (E.) Gr.—Hustedt 29, p. 355 f. 183 e—f; V. Heurck 22, t. 93, f. 18.

Найдена в 1-м экземпляре 1/VIII—1924 г.

14. C Kützingiana Thw et. var. Schumanni Gr.—Hustedt 29, p. 338; V. Heurck 22, t. 94, f. 2; Schmidt 69 t. 222, f. 18—21.

Как основной вид, так и разновидность встречаются в планктоне Б. Невки, при чем кривая обилия их, данная суммарно, также обнаруживает 3 максимума, далеко, однако, не столь ясно выраженные. Наиболее отчетливо они выступают в 1925 г. и приходятся: первый на май—июнь, второй (менее ясный) на июль, третий на октябрь. В 1924 г. июньский максимум сглажен, а кривая дает подъем в июле, августе и октябре. Наконец 1926 г., характеризующийся вообще более слабым развитием этой формы дает подъем кривой в июне, сентябре и октябре. По Болохонцеву (7, стр. 378), Cyclotela Kützingiana var. Schumanni встречается в планктоне Невы нередко, но всегда в немногих экземплярах.

15. C. Meneghiniana Ktz.—Hustedt 29, p. 331, f. 174; V. Heurck 22, t. 94, f. 11—13.

Найдена только в двух экземплярах 11/IX 1924 г. и 1/XI 1925 г.

16. C. stelligera Cl. et Gr.—Hustedt 29, p. 339, f. 172; V. Heurck 22 t. 94, f. 22—26.

Найдена в 1 экземпляре 1/XII 1925 г.

Coscinodiscus E.

17. C. lacustris Gr.—Hustedt 29, p. 432, f. 235; Schmidt 69, t. 225, f. 16—20.

Встречается довольно редко, спорадически, в небольшом количестве экземпляров в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 379), встречается в планктоне часто, в небольшом количестве экземпляров.

18. C. oculus iridis E.—Hustedt 29, p. 354, f. 252; Schmidt 69, t. 83, f. 6—7; t. 113, f. 1, 3, 5, 20.

Эта типично морская форма найдена только в двух экземплярах 21/IX и 21/X 1923 г.

Stephanodiscus E.

19. S. astraea (E.) Gr.—Hustedt 29, p. 368, f. 193; V. Heurck 22, t. 95, f. 5—6.

Кривая обилия этой формы, встречающейся в планктоне Б. Невки почти постоянно, с довольно большой правильностью повторяет два периода наибольшего развития, разделенные резким падением. Первый период приходится на июнь—июль или апрель—май—июнь (ранняя весна 1925 г.), второй—сентябрь—октябрь—ноябрь. По Болохонцеву (7, стр. 379), типичная форма встречается в планктоне Невы очень редко, единичными экземплярами; var. minutula часто, но также единичными экземплярами.

Как это было уже мною отмечено раньше (57, стр. 209), я понимаю этот вид в широком смысле слова обнимающим и различные его вариететы. В своей последней сводке (29, p. 370) Hustedt указывает, что отличия var. minutula (ktz.) gr заключаются только в более незначительных размерах, почему ее, может быть, следовало бы соединить с видом; однако, так как эта разновидность встречается иногда в массе отдельно от типичной формы, автор считает возможным сохранить ее, как самостоятельную систематическую единицу. Так как в моем исследовании планктона Б. Невки я не различал обе эти формы, то данные об их встречаемости приведены в виде суммарной кривой, характеризующей S. astraea в широком смысле слова.

Arachnodiscus E.

20. A. Ehrenbergii Bailey var. californica A. S.—De Toni 84, p. 132; Schmidt 69, t. 68, f. 3—4.

Эта типично морская форма найдена только в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

Actinoptychus E.

21. A. undulatus E.—De Toni 84, p. 1372; Schmidt 69, t. 1 f. 1—6.

Это также типично морская форма найдена в 1 экземпляре 21/VI, 1924 г.

Rhizosolenia E.

22. R. eriensis H. Smith.—Schönfeldt 70, p. 22; Schmidt 69, t. 314, f. 19—23.

Эта форма, как и другой представитель р. Rhizosolenia—R. longiseta, встречается в планктоне Б. Невки изредка, спорадически, единичными экземплярами, но в некоторые годы (1924 г. июль—октябрь) дает резкие, продолжающиеся всего 1—2 декады вспышки развития, достигая отметки обилия ns и h. По Болохонцеву (7, стр. 380), держится в планктоне Ладожского озера, повидимому, круглый год с максимумом в конце августа; в Неве не отмечена.

23. R. eriensis var. morsa W. et G. S. West.—Schönfeldt 70, p. 22; Schmidt 69, t. 315, f. 1—5.

Встречается по большей части одновременно с основным видом, но лишь единичными экземплярами.

24. R. longiseta Zach.—Schönfeldt 70, p. 22: Schmidt 69, t. 314, f. 16.

Как уже отмечено выше, характерным для этой формы являются кратковременные вспышки развития; в остальное время встречается в планктоне Б. Невки изредка, единичными экземплярами. В 1924 г. эти вспышки отмечены в июле и октябре, в 1926 г. в июле. Характерно, что 1925 г. не дал вспышек развития ни для одного из представителей Rhizosolenia. По Болохонцеву (7, стр. 381), эта форма встречается зимой очень редко, одиночными экземплярами, с начала мая становится постоянным участником планктона, сначала одиночными экземплярами, затем, все увеличиваясь в числе, достигает значительного количества во второй половине мая. Таким образом характерная особенность хода развития Rhizosolenia в планктоне Невы Болохонцевым, повидимому, не была подмечена.

Attheya West.

25. A. Zachariasi Brun.—Schönfeldt 70, p. 23, f. 28; Schmidt 69, t. 230, f. 17—19.

Эта форма ежегодно достигает в планктоне Б. Невки значительного обилия в течение сравнительно короткого, однако, периода времени и связана в своем развитии с высокой температурой воды. Характерным для Attheya является, повидимому, один максимум, который приходится на август—сентябрь (1924 и 1925 гг.), хотя в некоторые годы она способна давать и два максимума (1926 г.). В остальное время года Attheya встречается спорадически единичными экземплярами или исчезает вовсе из состава планктона (см. общую часть стр.). По Болохонцеву (7 стр., 381), эта форма с двумя максимумами в начале июля и в начале августа.

Pennatae.

Tabellaria E.

26. T. fenestrata (Lyngb) Ktz.—Schönfeldt 70, p. 27; Schmidt 69, t. 269, f. 11—13, 26.

Одна из трех руководящих форм планктона Б. Невки, развивающаяся наиболее поздно и количественно уступающая двум другим—Melosira islandica subsp. helvetica и Asterionella gracillima.

Начало обильного развития ее связано с заметным подъемом t° воды (около 13—14°), хотя в дальнейшем развитие может продолжаться в сравнительно широких температурных пределах. Намечаются два максимума: первый с конца июня или половины мая (ранняя весна 1925 г.), второй приходится на октябрь—ноябрь. Оба максимума иногда почти сливаются (1924 и 1925 гг.), иногда же разделены значительным падением кривой (1926) (см. общую часть стр. 272). По Болохонцеву (7, стр. 383), эта форма с двумя максимумами (конец мая и первая половина августа). Непонятно, почему в систематическом списке Болохонцев указывает только описанную Grunow'ым var. asterionelloides Gr., не упоминая о нахождении в Ладожском озере или р. Неве типичной формы. Как var. asterionelloides, так и описанная Вислоухом f. spiroides Wisl. встречаются в планктоне Б. Невки вместе с типичной формой, причем первая в довольно значительном количестве, вторая—только изредка. Так как обе эти формы вряд ли имеют значение само-

стоятельных систематических единиц, они рассматриваются мною вместе с основным видом.

27. T. fenestrata var. geniculata A. Cl.—A. Cleve 8, p. 831, f. 1—5.

Эта чрезвычайно своеобразная разновидность, описанная A. Cleve, была найдена в планктоне Б. Невки только в двух экземплярах.

28. T. flocculosa (Roth.) Ktz.—Schönfeldt 70, p. 27; Schmidt 69, t. 269, f. 14—18.

Как и другой представитель этого же рода Tabellaria fenestrata, эта форма является почти постоянным составным элементом планктона Б. Невки, уступая, однако, первой в количественном отношении. Кривая ее обилия, давая в различные годы несколько отличную картину, позволяет все же наметить два максимума: первый начинается в конце мая—начале июня или в начале мая (ранняя весна 1925 г.), второй—в сентябре—октябре. По Болохонцеву (7, стр. 384), в планктоне Невы встречается одиночными или немногими экземплярами.

Grammatophora E.

29. G. oceanica E. var. macilenta (W. Sm.) Gr.—De Toni 84, p. 755; V. Heurck 22, t. 53 bis, f. 16.

Эта типично морская форма найдена в планктоне Б. Невки в 1 экземпляре 20/X—24 г.

Rhabdonema Ktz.

30. R. adriaticum Ktz.—De Toni 84, p. 764; V. Heurck 22, t. 54, f. 11—13.

Эта форма, являющаяся по своей экологии типично-морской, обнаружена в планктоне Б. Невки в 5 экземплярах; февраль—август, 20/VIII, 20/X, 20/XI 1924 г. и 10/I 1925 г. Некоторые экземпляры сохраняли хроматофор, что указывает на внесение их в Неву в живом состоянии. Болохонцевым был найден в планктоне Невы другой представитель этого рода—R. arcuatum. В виду того, что все отмеченные мною экземпляры относились к виду R. adriaticum, возникает вопрос—не является ли определение Болохонцева ошибочным?

Denticula Ktz.

31. D. tenuis Ktz.—Schönfeldt 70, p. 28; V. Heurck 22, t. 49, f. 28—31.

Эта форма найдена в 1 экземпляре 21/X—23 г

32. D. tenuis var. frigida Ktz.—Schönfeldt 70, p. 28; V. Heurck 22, t. 49, f. 28—29.

Найдена также в 1 экземпляре 30/IV 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 382)—в планктоне Невы одиночно.

Meridion Ag.

33. M. circulare Ag.—Schönfeldt 70, p. 29; Schmidt 69, t. 267, f. 34—36, 41—45.

Найдена в 2 экземплярах—1/XII—24 г. и 1/IV—26 г.

Opephora E.

34. O. Martyi Herib. (?)—Meister 42, p. 54, t. 3, f. 21—22.

Найдена в 1 экземпляре 20/II 1925 г.

Как справедливо указывает Kolbe (33, p. 39), формы, отличающиеся грубой структурой и асимметричные к поперечной оси, обычно относящиеся к этому роду, весьма трудно отделимы от Fragilaria pinnata, почему самостоятельность этого рода является пока сомнительной.

Diatoma D. C.

35. D. elongatum Ag. var. tenuis (Ag.) V. H.—Schönfeldt, 70 p. 29 Schmidt 69, t. 268, f. 37—39.

Встречается спорадически, единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 385), в планктоне Невы—не часто. Интересно отметить, что, по указаниям Вислоуха (92, стр. 92) и Киселева (32, стр. 28), в Невской губе эта форма достигает значительного развития.

36. D. hiemale Heib var. mesodon Gr.—Schönfeldt 70, p. 32; Schmidt 69, t. 267, f. 16—33.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX—1923.

Fragilaria Gr.

Из представителей этого рода только F. crotonensis может быть безошибочно определена в любом положении, особенно с пояска, как обычно располагаются в препарате колонии Fragilaria. Все же остальные виды определяются только со створки и потому могут быть точно установлены только при условии распадения колонии на отдельные клетки. Ввиду этого, при просмотре препаратов колонии Fragilaria (кроме F. crotonensis) отмечались, как Fragilaria sp., и лишь в случае нахождения отдельных клеток устанавливалась принадлежность формы к тому или другому виду. Таким образом удалось выяснить, что кроме F. crotonensis в планктоне Б. Невки встречается еще ряд представителей этого рода, которые и приводятся ниже без указания их встречаемости.

37. F. brevistriata Gr.—Schönfeldt 70, p. 36; Schmidt 69, t. 307, f. 10—14.

38. F. capucina Desm.—Schönfeldt 70, p. 34; V. Heurck 22, t. 45, f. 21.

По Болохонцеву (7, стр. 386), в планктоне Невы почти постоянно, одиночно или в немногих экземплярах.

39. F. construens (E.) Gr.—Schönfeldt 70, p. 351; Schmidt 69, t. 269, f. 25—29.

По Болохонцеву (7, стр. 387), в планктоне Невы одиночно.

40. F. crotonensis Kitt.—Schönfeldt 70, p. 34; Schmidt 69, t. 299, f. 1—8.

Эта форма, являющаяся почти постоянной составной частью планктона Б. Невки, в различные годы обнаруживает несходные между собой кривые обилия. Сопоставление их все же дает возможность наметить два максимума: начало первого подъема приходится на июнь или начало мая (ранняя весна 1925 г.), второй падает на сентябрь—октябрь. Интересно отметить, что в 1924 г. в июне наблюдалось появление F. crotonensis, которая вслед за тем исчезла из состава планктона; только в начале августа обнаружился постепенный подъем кривой к сентябрьскому максимуму, продолжавшемуся почти до конца ноября. По Болохонцеву (7, стр. 295), F. crotonensis в Ладожском озере и в Неве (1. c., стр. 386) развита весьма умеренно и большей частью отмечена в небольшом количестве.

41. F. intermedia Gr.—Schmidt 69, t. 297, f. 42—46.

42. F. parasitica W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 36; Schmidt 69, t. 296, f. 76—80.

43. F. pinnata E.—Schönfeldt 70, p. 36 (=F. mutabilis); Schmidt 69, t. 297, f. 47—50.

44. F. pinnata var. elliptica (Schum.) Caris—Schmidt 69, t. 297 f. 55—58.

45. F. pinnata var. lancettula (Schum.) Hust.—Schmidt 69, t. 297 f. 59—64.

46. F. virescens Ralfs—Schönfeldt 70, p. 33; Schmidt 69, t. 297, f. 8—13.

Synedra E.

47. S. actinastroides. Lemm.—Schönfeldt 70, p. 41; Lemmermann 37, p. 156; Hustedt 23, t. 6, f. 13.

Встречается в небольшом количестве экземпляров, преимущественно с конца июня по октябрь. По Болохонцеву (7, стр. 390), в планктоне Невы почти постоянно, одиночно или в незначительном количестве.

48. S. acus Ktz.—Schönfeldt 70, p. 39: V. Heurck 22, t. 39, f. 4.

Найдена в 3 экземплярах в период с ноября по февраль.

49. S. acus var. angustissima Gr.—Schönfeldt 70, p. 40; V. Heurck. 22, t. 39, f. 10.

Как и основной вид, встречается единичными экземплярами, преимущественно с ноября по февраль. По Болохонцеву (7, стр. 390), в планктоне Ладожского озера и Невы держится круглый год, в конце мая достигая значительного количества.

50. S. acus var. delicatissima W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 40; V. Heurck 22, t. 39, f. 7.

Встречается спорадически, единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 389), так же, как предыдущая форма.

51. S. affinis Ktz.—Schönfeldt 70, p. 41; Schmidt 69, t. 304, f. 6—12.

Эта форма, характерная для солоноватых вод, найдена всего в 2 экземплярах 2/II и 21/XII 1925 г.

52. S. biceps Rbh.—Schönfeldt 70, p. 39; Schmidt 69, t. 303, f. 10—15.

Найдена в 1 экземпляре 2/II 1925 г. По Болохонцеву (S. ulna var. longissima) (7, стр. 389) в планктоне Невы, изредка, одиночно.

53. S. pulchella Ktz.—Schönfeldt 70, p. 37; Schmidt 69, t. 300, f. 19—24.

Найдена в 3 экземплярах в период с сентября по январь.

54. S. ulna E.—Schönfeldt 70, p. 39; Schmidt 69, t. 301, f. 1—14.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 388), в планктоне Невы нередко, одиночно.

55. S. ulna var. danica (Ktz.) Gr.—Meister 42, p. 72; Schmidt 69, t. 303, f. 6, 8.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

56. S. ulna var. subaequalis Gr.—Schönfeldt 70, p. 39; Schmidt 69, t. 303, f. 1—4.

Найдена в 1 экземпляре 21/X 1923 г.

57. S. vaucheriae, Ktz.—Meister 42, p. 71; Schmidt 69, t. 305, f. 18—31.

Найдена также в 1 экземпляре 2/IX 1924 г.

Asterionella Ktz.

58. A. gracillima (Hantz.) Heib—Schönfeldt 70, p. 42; Schmidt 69, t. 269, f. 24—25.

Вместе с Melosira islandica subsp. helvetica является доминирующей формой в планктоне Б. Невки. Начало массового развития ее, несколько запаздывая по отношению к развитию Melosira, совпадает с подъемом кривой t° воды и приходится на май или даже начало апреля (ранняя весна 1925 г.). Падение кривой Asterionella наблюдается обыкновенно уже в декабре, запаздывая, таким образом, по сравнению с падением температурной кривой. Интересно отметить, что, несмотря на господствующее положение в течение всего лета, кривые обилия ее все же обнаруживают тенденцию к появлению двух максимумов, несколько понижаясь около 1/VIII (см. общую часть стр. 271). По Болохонцеву (7, стр. 391), в планктоне Ладожского озера и Невы эта форма с двумя максимумами, строго приуроченными к определенным температурным условиям.

Eunotia E.

59. E. arcus E. — Schönfeldt 70, p. 49; Schmidt 69, t. 274, f. 42.

Найдена в 1 экземпляре 22/VII 1924 г.

60. E. Clevei Gr.—Cleve 10, p. 55, t. 3, f. 13—15; Schmidt 69, t. 290, f. 4.

Найдена в 2 экземплярах 19/I и 20/II 1925 г.

61. E. diodon E. — Schönfeldt 70, p. 51; Schmidt 69, t. 270, f. 18.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

62. E. lunaris E.—Schönfeldt 70, p. 5; Schmidt 69, t. 269, f. 38—44.

Найдена в 2 экземплярах 2/I 1925 и 2/II 1926 г. По Болохонцеву (7, стр. 394), в планктоне Невы одиночно.

63. E. pectinalis (Ktz.) Rbh.—Schönfeldt 70, p. 50; Schmidt 69, t. 271, f. 10—11, 15.

Найдена в 3 экземплярах—с октября по март. По Болохонцеву (7, стр. 393), в планктоне Невы одиночно.

64. E. pectinalis var. impressa O. M. — Schönfeldt 70, p. 50; Schmidt 69, t. 271, f. 25.

Найдена в 1 экземпляре 21/II 1924 г.

65. E. praerupta E.—Schönfeldt 70, p. 46; Schmidt 69, t. 273, f. 12, 14, 25.

Найдена в 1 экземпляре 2/II 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 393), в планктоне Невы одиночно.

66. E. praerupta var. bidens Gr.—Schönfeldt 70, p. 46; Schmidt 69, t. 273, f. 26—28, 32—33.

Найдена в 1 экземпляре 10/XI 1923 г. По Болохонцеву (7, стр. 394), в планктоне Невы одиночно.

67. E. praerupta var. laticeps Gr. f. curta V. H.—Schönfeldt 70, p. 46; Schmidt 69, t. 273, f. 15—17.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

Rhoicosphenia Gr.

68. R. curvata (Ktz.) Gr. — Cleve 11 1, p. 173; V. Heurck 22, t. 27, f. 8—11.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

Achnanthes Bory.

69. A. (Microneis Cl.) Biasolettiana (Ktz.) Cl.—Cleve 11, II, p. 18?, V. Heurck 22, t. 97, f. 27—28.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

70. A. borealis A. Cl.—A. Cleve 9, p. 23, t. I, f. 24—25.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

71. A. (Actinoneis Cl.) Clevei Gr.—Cleve 11, II p. 186; V. Heurck 22, t. 27, f. 5, 7.

Найдена в 1 экземпляре 30/IV 1925 г.

72. A. (Microneis Cl.), delicatula Ktz. — Cleve 11, II, p. 190; V. Heurck 22, t. 27, f. 12—13.

Эта солоноватоводная форма была найдена в планктоне Б. Невки в 5 экземплярах 21/IX 1923 г., 20/VIII и 11/IX 1924 г., 10/I 1925 г. и 10/VI 1926 г.

73. A. (Microneis Cl.) delicatula var. Wislouchii W. Por. — Порецкий 57, p. 210, f. 2a.

Эта разновидность, описанная мною впервые в планктоне Б. Невки, а впоследствии отмеченная и в других водоемах, встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

74. A. gracillima Hust.—Hustedt 26, p. 161, f. 10—11.

Эта нежная и вместе с тем чрезвычайно своеобразная форма, описанная Hustedt'ом для Японии, была найдена мною в планктоне Б. Невки только в 1 экземпляре 20/V 1925 г. Интересно отметить, что к этим двум местам нахождения в настоящее время можно прибавить еще одно—озеро Байкал, где она, по неопубликованным еще данным, найдена Ясницким. В то время как невская форма вполне укладывается в диагноз Hustedt'a, байкальская несколько отличается большими размерами.

75. A. (Microneis Cl.) hungarica Gr. — Cleve 11, II, p. 190; V. Heurck 22, t. 27, f. 1—2.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

76. A. (Achnantidium Heib.) lanceolata Breb.—Cleve 11, II, p. 191. V. Heurck 22, t. 27, f. 8—11.

Найдена в 2 экземплярах 1/VII 1925 г. и 1/XII 1926 г.

77. A. (Achnanthidium Heib.) lanceolata var. elliptica Cl. — Cleve 11, II, p. 191; Cleve 10, t. 3, f. 10—11.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

78. A. (Achnanthidium Heib.) lanceolata var. Haynaldii Cl.—Cleve 11, II, p. 192; Meister 42, t. 13, f. 16.

Найдена в 1 экземпляре 20/VII 1925 г.

79. A. (Microneis Cl.), linearis W. Sm. — Cleve 11, II, p. 188; V. Heurck 22, t. 27, f. 31—32.

Найдена в 1 экземпляре 2/III 1925 г.

80. A. (Microneis Cl.) linearis var. Jackii Rbh.—Cleve 11 II, p. 189; V. Heurck 22, t. 27. f. 24.

Найдена в 1 экземпляре 22/VII 1924 г.

81. A. (Heteroneis Cl.) marginulata Gr. — Cleve 11, II, p. 184; V. Heurck 22, t. 27, f. 45—46.

Эта альпийско-арктическая форма была найдена в 1 экземпляре 10/III 1926 г.

82. A. (Microneis Cl.) microcephala Ktz.—Cleve 11, II, p. 188; V. Heurck 22, t. 27, f. 20—23.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года.

83. A. (Microneis Cl.) minutissima Ktz. var. cryptocephala Gr.—Cleve 11, II, p. 188; V. Heurck 22, t. 27, f. 41—44.

Найдена в 1 экземпляре 10/VI 1926.

Cocconeis E.

84. C. pediculus E. — Cleve 11, II, p. 169; V. Heurck 22, t. 30, f. 28—30.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 396), в планктоне р. Невы единично.

85. C. placentula E.—Cleve 11, II, p. 169; V. Heurck 22, t. 30, f. 26—27.

Типичная форма встречается спорадически единичными экземплярами (возможно, что иногда просматривалась) в различное время года, тогда как var. lineata (см. ниже) является обычной составной частью планктона Б. Невки. По Болохонцеву (7, стр. 396), в планктоне Невы одиночно.

86. C. placentula var. euglypta E.—Cleve 11, II, p. 170; V. Heurck 22, t. 30, f. 33—34.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1929 г.

87. C. placentula var. lineata (E.) Cl. — Cleve 11, II, p. 169; V. Heurck 22, t. 30, f. 31—32.

Не достигая значительного развития, форма эта почти постоянно встречается в планктоне Б. Невки обычно в небольшом количестве экземпляров. Нередко попадаются обрывки нитчатки, покрытые десятками экземпляров C. placentula var. lineata. Болохонцев отмечает в планктоне Невы только типичную форму. В виду того, что var. lineata, повидимому, количественно преобладает над типом, можно предположить, что обе эти формы им не различались.

Eucocconeis Cl.

88. E. calcar Cl.—Cleve 11, II, p. 174.

Встречается спорадически единичными экземплярами с апреля по ноябрь. Как указывают Вислоух и Кольбе (94, стр. 32), рисунок Cleve (10, t. 3, f. 8) неверен, так как обе створки этой формы имеют лодковообразное пятно. То же подтверждает и Hustedt (26, p. 160, t. 5, f. 16—17).

89. E. flexella Ktz.—Cleve 11, II, p. 179; V. Heurck 22, t. 26, f. 28—31.

Эта форма, отличающаяся от диагноза несколько меньшими размерами, была найдена в 1 экземпляре 10/VII 1925 г.

90. E. minuta Cl. var. alpestris (Br.) Cl. — Cleve 11, II., p. 180, Meister 42, t. 12, f. 18.

Эта альпийско-арктическая форма найдена в 1 экземпляре 10/II 1925 г.

91. E. onegensis Wisl. et Kolbe—Вислоух и Кольбе 93, p. 269, t. 3, f. 5—6.

Эта форма, описанная Вислоухом и Кольбе для Онежского озера, найдена в 1 экземпляре 1/II 1925 г.

Amphiprora E.

92. A. alata Ktz. — Cleve 11, I, p. 15; V. Heurck 22, t. 22, f. 11—12.

Эта форма, по своей экологии являющаяся солоноватоводно-морской была найдена в 2 экземплярах 10 и 20/X 1925 г.

92a. A. ornata Bailey—Cleve 11, I, p. 16; V. Heurck 22, t. 22 bis, f. 5.

Найдена в 1 экземпляре 10/X 1924 г. По Болохонцеву (7, стр. 307), в истоке р. Невы одиночно.

Diploneis E.

93. D. elliptica (Ktz.) Cl. — Cleve 11, I, p. 92; V. Heurck 22, t. 10, f. 10 (верхний рисунок).

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года.

94. D. elliptica var. ladogensis Cl. — Cleve 11, I. p. 92; Cleve 10, t. 2, f. 9; Вислоух и Кольбе 94, p. 34, f. 1.

Найдена в 2 экземплярах 20/VII 1925 г. и 1/VII 1926 г.

95. D. finnica (E.) Cl.—Cleve 11, I, p. 95: Cleve 10, t. 2, f. 1.

Найдена в 1 экземпляре 20/IX 1923 г.

96. D. oculta Breb. — Cleve 11, I, p. 92; V. Heurck 22, t. 9, f. 10.

Найдена в 1 экземпляре 10/X 1925 г.

97. D. puella Schum. — Cleve 11, I, p. 92; V. Heurck 22, t. 10, f. 11.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года.

Caloneis Cl.

98. C. fasciata (Lagerst.) Cl. — Cleve 11, I, p. 50; V. Heurck 22, t. 12, f. 34.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

99. C. ladogensis Cl. — Cleve 11, I, p. 62; Cleve 10, t. II, f. 3.
Найдена в 1 экземпляре 1/VII 1925 г.
100. C. silicula E. var. genuina Cl.—Cleve 11, I, p. 51; V. Heurck 22, t. 12, f. 18.
Найдена в 2 экземплярах 10 и 20/XI 1923 г.
101. C. silicula var. ventricosa (E.) Donk. — Cleve 11, I, p. 52; V. Heurck 22, t. 12, f. 24.
Встречается спорадически единичными экземплярами с апреля по август.

Neidium Pfitz.

102. N. amphirynchus (Cl.) Meist. var. minus (Cl.) Meist. — Meister 42, p. 107, t. 14, f. 17.
Найдена в 1 экземпляре 20/XI 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 400), в планктоне Невы одиночно,
103. N. bisulcatum (Lagerst.) Cl. — Cleve 11, I, p. 68; Lagerst. 35, t. I, f. 8: Schmidt 69, t. 49, f. 15—17.
Найдено 2 экземпляра 20/VII 1924 и 20/VIII 1925.
104. N. dubium E. — Cleve 11, I. p. 70; Schmidt 69, t. 49, f. 7—8.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1925/26 гг.). Кроме типичной формы, были найдены экземпляры, приближающиеся к N. dilatatum. По Болохонцеву (7, стр. 400); в планктоне Невы одиночно.

Amphipleura Ktz.

105. A. pellucida Ktz. — Cleve 10, I, p. 126; V. Heurck 22, t. 17, f. 14.
Найдена в 1 экземпляре 10/IV 1925 г.

Frustulia Ag.

106. F. rhomboides Breb. — Cleve 11, I, p. 123; V. Heurck 22, t. 17, f. 1.
Найдена в 1 экземпляре 20/XI 1924 г. По Болохонцеву (7, стр. 415) в планктоне Невы одиночно.
107. F. rhomboides var. amphipleuroides Gr. — Cleve 11, I, p. 123; Cleve u. Grunow 12, t. 3, f. 59.
Найдена в 1 экземпляре 1/II 1925 г.

Gyrosigma Hass.

108. G. acuminatum E. — Cleve 11, I, p. 114; V. Heurck 22, t. 21, f. 12.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 401), в планктоне Невы одиночно.

109. G. attenuatum Ktz. — Cleve 11, I, p. 115; V. Heurck 22, t. 21, f. 11.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (преимущественно с сентября по май). По Болохонцеву (7, стр. 401), в планктоне Невы одиночно.
110. G. Kützingii (Gr.) Cl. — Cleve 11, I, p. 115; V. Heurck, 22, t. 21, f. 14.
Найдена в 1 экземпляре 10/XII 1923 г. По Болохонцеву (7, стр. 402), в планктоне Невы одиночно.
111. G. Spencerii W. Sm. — Cleve 11, I, p. 117; V. Heurck 22, t. 21, f. 3—5.
Эта солоноватоводная форма была найдена в 1 экземпляре 20/XII 1923 г. По Болохонцеву (7, стр. 401), в планктоне Невы одиночно.
112. G. Spencerii var. nodifera Gr.—Cleve 11, I, p. 117: V. Heurck 22, t. 21. f. 13.
Найдена в 1 экземпляре 12/XII 1924 г.

Stauroneis E.

113. S. anceps E. var. gracilis (E.) Cl. — Cleve 11, I, p. 147.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924 и 1925 гг.).
114. S. anceps var. linearis E.—Cleve 11, I, p. 147; V. Heurck 22, t. 4, f. 7—8.
Встречается спорадически единичными экземплярами с сентября по октябрь (1924 и 1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 413), в планктоне Невы одиночно.
115. S. anceps var. siberica Gr. — Cleve 11, I, p. 147; Cleve u. Grunow 12, t. 3, f. 65.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.
116. S. dilatata E. — Cleve 11, I, p. 148; Cleve u. Grunow 12, t. 3, f. 62.
Найдена в 1 экземпляре 21/XI 1924 г.
117. S. Smithii Gr.—Cleve 11, I, p. 150; V. Heurck 22, t. 4, f. 10.
Найдена в 1 экземпляре 21/VIII 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 413), в планктоне истока Невы.
118. S. spicula Hickie—Cleve 11, I, p. 110; V. Heurck 22, t. 4, f. 9.
Эта солоноватоводно-морская форма найдена в 1 экземпляре 21/X 1923 г.

Anemoeoneis Pfitzer.

119. A. exilis (Ktz.) Gr. — Cleve 11, II, p. 8: V. Heurck 22, t. XII, f. 11.
Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

Navicula Bory.

120. N. amphibola Cl.—Cleve 11, II, p. 45; Lagerstedt 35, t. 2, f. 7; Grunow 20, t. I, f. 35; Pantocsek 50, III, t. 6, f. 102; t. 12, f. 194; t. 20, f. 298.

Встречается спорадически единичными экземплярами с июля по ноябрь (1924 и 1925 гг.). Эта форма чрезвычайно полиморфная в отношении очертаний створки и формы концов, отличается большим постоянством в числе штрихов и их характере. Экземпляры, найденные в планктоне Б. Невки, ближе к рисунку Lagerstedt'a, чем к рисунку Grunow'a.

121. N. anglica Ralfs — Cleve 11, II, p. 22; V. Heurck 22, t. 8, f. 29.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

122. N. anglica var. minuta Cl.—Cleve 11, II, p. 22.

Найдена в 1 экземпляре 10/IV 1924 г.

123. N. anglica var. subsalsa Gr.— Cleve 11, II, p. 22; V. Heurck 22, t. 8, f. 3.

Эта форма, характерная для слабосолоноватых вод, найдена в планктоне Б. Невки в 2 экземплярах 10/VI и 6/XII 1926 г.

124. N. atomus Naeg. — Cleve 11, II, p. 4; V. Heurck 22, t. 14, f. 24—25.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

125. N. avenacea Breb. — Cleve 11, II, p. 15; V. Heurck 22, t. 15, f. 33, t. 7, f. 27.

Эта солоноватоводная форма была найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г. По Болохонцеву (7, стр. 408), в планктоне Невы одиночно.

126. N. bacillum E. — Cleve 11, I, p. 137; Cleve u. Grunow 12, t. 2, f. 50.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

127. N. bacillum var. lepida Greg.—Cleve 11, I, p. 137; V. Heurck 22, t. 13, f. 12.

Найдена в 2 экземплярах 10/IX и 20/XI 1924 г.

128. N. cincta E.—Cleve 11, II, p. 16; V. Heurck 22, t. 7, f. 13; Schmidt 69, t. 299, f. 26—27.

Найдена в 2 экземплярах 10/V 1924 г. и 20/II 1925 г.

129. N. cocconeiformis Greg. — Cleve 11, II, p. 9; V. Heurck 22, t. 17, f. 1.

Эта альпийско-арктическая форма встречается в планктоне Б. Невки спорадически в небольшом количестве экземпляров, преимущественно с августа по февраль.

130. N. cryptocephala Ktz. — Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck, 22, t. 8, f. 1, 5; Schmidt, 69 t. 272, f. 35.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 407), в планктоне Невы одиночно.

131. N. cryptocephala var. exilis Gr. — Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck 22, t. 8, f. 2.

Встречается спорадически единичными экземплярами с июля по декабрь.

132. N. cryptocephala var. perminuta Gr. — Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck 22, t. 14, f. 7.

Найдена в 1 экземпляре 1/II 1925 г.

133. N. cryptocephala var. pumila Gr. — Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck 22, t. 8, f. 6, 7, 11.

Эта солоноватоводная форма найдена в 3 экземплярах 1/VIII и 20/IX 1924 г, 21/VI 1925 г.

134. N. cryptocephala var. veneta Ktz. — Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck, 22, t. 8, f. 3; t. 14, f. 34.

Эта также солоноватоводная форма найдена в 1 экземпляре 22/I 1926 г.

135. N. cuspidata Ktz. — Cleve 11, I, p. 109; V. Heurck 22, t. 12, f. 4.

Найдена в 2 экземплярах 10/XI 1924 и 1/VIII 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 412), в планктоне Невы одиночно.

136. N. gastrum E. — Cleve 11, II, p. 227; V. Heurck 22, t. 8, f. 25—26; Schmidt 69, t. 272, f. 9—19.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. По Болохонцеву (7, стр. 416), в планктоне Невы одиночно.

137. N. gastrum var. exigua Greg.—Cleve 11, II, p. 23; V. Heurck 22, t. 8, f. 32.

Найдена в 2 экземплярах 1/XI и 21/XI 1924 г.

138. N. gotlandica Gr.—Cleve 11, II, p. 14; V. Heurck 22, t. 8, f. 8.

Эта форма, характерная для слабо-солоноватых вод, найдена в 1 экземпляре 30/IV 1925 г.

139. N. gracilis E. — Cleve 11, II, p. 17; V. Heurck 22, t. 7, f. 7—8.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.

140. N. gregaria Donk — Cleve 11, I, p. 108; V. Heurck 22, t. 8, f. 12—15.

Эта солоноватоводная форма встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года 11/VI, 10/VII, 11/IX 1924 г., 2/I, 10/I 1925 г., 10/VII, 11/X, 6/XII 1926 г.

141. N. gregaria var. thurholmensis Danf.—Cleve 11, I, p. 109.

Эта солоноватоводная форма отличается от диагноза относительно более широкой и короткой створкой и ясно-головчатыми концами. Найдена в 2 экземплярах 20/III 1925 г. и 3/VIII 1926 г.

142. N. hungarica Gr.—Cleve 11, II, p. 16; Schulz 73, f. 86.
Найдено 2 экземпляра 10/IX и 1/X 1924 г.
143. N. hungarica var. capitata (E.) Cl. — Cleve 11, II, p. 16; Schmidt 69, t. 272, f. 41—43; V. Heurck 22, t. 11, f. 23.
Найдено 2 экземпляра 10/XI 1924 г. и 20/X 1925 г.
144. N. hungarica var. luneburgensis Gr. f. elegans Oestr. — Cleve 11, II, p. 16; Schmidt 69, t. 272, f. 44; Oestrup 49, t. 2, f. 55.
Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.
145. N. Jentschii Gr.—Cleve 11, II, p. 44.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.
146. N. lacustris Greg. — Cleve 11, II, p. 44; Cleve 10, t. 2, f. 14.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.
147. N. lacustris var. apiculata Oestr.—Oestrup 49, p. 88, t. 3, f. 59.
Найдено 2 экземпляра 11/X и 22/X 1926 г.
148. N. lanceolata Ktz.—Cleve 11, II, p. 21; V. Heurck 22, t. 8, f. 16.
Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в течение почти всего года.
149. N. lanceolata f. curta V. H. — V. Heurck 22, t. 8, f. 17.
Несколько уступая в количественном отношении типичной форме, встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года.
150. N. lancelecta var. cymbula (Donk.) Cl. — Cleve 11, II, p. 22; V. Heurck 22, t. 7, f. 32.
Найден 1 экземпляр 1/XII 1924 г.
151. N. lucidula Gr. —Cleve 11, II, p. 4; V. Heurck 22, t. 14, f. 40.
Найден 1 экземпляр 20/IX 1926 г.
152. N. meniscus var. menisculus (Schum.) Meist. — Cleve 11, II, p. 18; Meister 42, p. 142; V. Heurck 22, t. 8, f. 19.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. Вместе с Вислоухом и Кольбе (94, стр. 43) я вполне присоединяюсь к точке зрения Meister'a, указывающего, что как N. meniscus, так и var. menisculus слишком отличаются от N. peregrina, а потому не могут рассматриваться, как вариететы этого вида, что делает Cleve.
153. N. placentula E. — Cleve 11, II, p. 23; V. Heurck 22, t. 8, f. 26, 28.
Встречается спорадически единичными экземплярами с сентября по май. По Болохонцеву (7, стр. 412), в планктоне Невы одиночно.
154. N. platystoma E. var. Pantocsekii Wisl. et Kolbe. — Вислоух и Кольбе 93, p. 256, t. 3, f. 7.
Найдено 2 экземпляра 20/IX 1924 г. и 10/X 1925 г.
155. N. pseudobacillum Gr. — Cleve 11, I, p. 137; Cleve u. Grunow 12, t. 2, f. 52.

Найден 1 экземпляр 20/IX 1924 г.
156. N. pseudococconeiformis W. Por.—Порецкий 57, p. 210, f. 2.
Найдено 2 экземпляра 10/XI 1923 и 20/III 1925 г.
157. N. pupula Ktz. — Cleve 11, I, p. 131; Cleve u. Grunow 12, t. 2, f. 53.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1925, 1926 гг.).
158. N. pupula var. rectangularis Greg. — Hustedt 25, p. 291, t. 3, f. 37; Müller, 45. t. I, f. 4.
Встречается спорадически единичными экземплярами с мая по октябрь (1925 и 1926 гг.).
159. N. pupula var. subcapitata Hust. — Hustedt 25, p. 291, t. 3. f. 38, 41.
Так же, как и предыдущая форма (1924 и 1926 гг.).
160. N. Pusio Cl. — Cleve 11, II, p. 9, t. 2, f. 3.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924 и 1925 гг.).
161. N. radiosa Ktz. — Cleve 11, II, p. 17; V. Heurck 22, t. 7, f. 20.
Встречается почти постоянно в течение всего года в небольшом количестве экземпляров. По Болохонцеву (7, стр. 409), в планктоне Невы одиночно.
162. N. radiosa var. tenella Breb.—Cleve 11, II, p. 17; V. Heurck 22, t. 7, f. 21—22.
Встречается спорадически единичными экземплярами с сентября по февраль.
163. N. Reinchardtii Gr. — Cleve 11, II, p. 20; Schmidt 69, t. 272, f. 1—8.
Найден 1 экземпляр.
164. N. rhynchocephala Ktz. — Cleve 11, II, p. 15; V. Heurck 22, t. 8, f. 31.
Встречается спорадически единичными экземплярами с июня по ноябрь (только 1924 г.).
165. N. rhynchocephala var. amphiceros Ktz. — Cleve 11, II, p. 15; V. Heurck 22, t, 7, f. 31.
Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.
166. N. rotaeana (Rbh.) Gr. — Cleve 11, I, p. 128; V. Heurck 22, t. 14, f. 17—19.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924 и 1926 гг.).
167. N. rotaeana var. excentrica Gr.—Cleve 11, I. p. 128; V. Heurck 22, t. 14, f. 20.
Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.).
168. N. scutelloides W. Sm. — Cleve 11, II, p. 40; Schmidt 69, t. 6, f. 34.

Найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

169. N. scutiformis Gr.—Cleve 11, II, p. 9; Schmidt 69, t. 70, f. 62.

Встречается спорадически единичными экземплярами (только в 1925 г.).

170. N. seminulum Gr. — Cleve 11, I, p. 128; V. Heurck 22, t. 14, f. 8—9.

Найдена в 1 экземпляре 22/X 1926 г.

171. N. torneensis Cl. var. aboensis Cl.—Cleve 11, II, p. 44; Cleve 10, t. 3, f. 6.

172. N. tuscula (E.) Gr. — Cleve 11, II, p. 19; V. Heurck 22, t. 10, f. 14; Schmidt 69, t. 272, f. 23—27.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года.

173. N. viridula Ktz. v. slesvicensis Gr. — Cleve 11, II, p. 15; V. Heurck 22, t. 7, f. 28.

Эта солоноватоводная форма найдена в 1 экземпляре 10/VI 1925 г.

174. N. vulpina Ktz.— Cleve 11, II, p. 15, V. Heurck 22, t. 7, f. 18.

Найдено 2 экземпляра 10/X 1924 г. и 1/II 1925 г.

Pinnularia E.

175. P. borealis E.—Cleve 11, II, p. 60; V. Heurck 22, t. 6, f. 3.

Найдено 2 экземпляра 20/XII 1925 г. и 1/I 1926 г. По Болохонцеву (7, стр. 404), в планктоне Невы одиночно.

176. P. cardinalis E. — Cleve 11, II, p. 94; V. Heurck 22, Suppl. t. A. f. 5; Schmidt 69, t. 44, f. 1, 2.

Найден 1 экземпляр 1/VI 1926 г.

177. P. major Ktz. — Cleve 11, II, p. 89; V. Heurck 22, t. 5, f. 3—4.

Найден 1 экземпляр 1/IV 1924 г.

178. P. microstauron E. — Cleve 11, II, p. 77; V. Heurck 22, t. 6, f. 9.

Найден 1 экземпляр 20/III 1925 г.

179. P. nobilis E.—Cleve 11, II, p. 92; V. Heurck 22, t. 5, f. 2.

Найден 1 экземпляр 1/IV 1924 г.

180. P. viridis E.—Cleve 11, II, p. 91: V. Heurck 22, t. 5, f. 5.

Найден 1 экземпляр 1/VIII 1926 г. По Болохонцеву (7, стр. 406), в планктоне Невы одиночно.

181. P. viridis var. intermedia Cl.—Cleve 11, II, p. 91; Schmidt 69, t. 42, f. 10.

Найден 1 экземпляр 1/XII 1924 г.

Scoliopleura Gr.

182. S. sp.

Найден обломок створки 20/IX 1924 г., точно определить который оказалось невозможным. Все виды этого рода принадлежат по своей экологии к морским или солоноватоводным формам.

Gomphonema Ag.

183. G. acuminatum E. f. Brebissonii Ktz. — Cleve 11, I, p. 184; V. Heurck 22, t. 33, f. 20, 33.

Найдено 2 экземпляра 20/V 1925 г. и 13/IX 1926 г.

184. G. acuminatum f. coronata (E.) Gr. — Cleve 11, I, p. 184; Schmidt 69, t. 239, f. 22—23, 26.

Найден 1 экземпляр 12/VIII 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 427), в планктоне Невы одиночно.

185. G. constrictum E.—Cleve 11, I, p. 186; Schmidt 69, t. 247, f. 7.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923/1924 и 1926 гг.).

186. G. constrictum E. var. capitata E. — Cleve 11, I, p. 186; Schmidt 69, t. 247, f. 25.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1925 гг.), реже, чем основной вид. По Болохонцеву (7, стр. 427), в планктоне Невы одиночно.

187. G. intricatum Ktz. — Cleve 11, I, p. 181; V. Heurck 22, t. 24, f. 28.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года (с сентября по март 1923/1924 гг.).

188. G. intricatum Ktz. var. dichotoma Ktz. — Cleve 11, I, p. 182; V. Heurck 22, t. 24, f. 30—31.

Найден 1 экземпляр 11/X 1924 г.

189. G. olivaceum (Lyngb.) Ktz. — Cleve 11, I, p. 187; V. Heurck 22, t. 25, f. 21.

Встречается спорадически единичными экземплярами с сентября по ноябрь (1923/1924 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 429), в планктоне Невы одиночно.

190. G. olivaceum var. calcarea Cl.—Cleve 11, I, p. 188; Schmidt 69, t. 233, f. 18—20.

Найден 1 экземпляр 13/IX 1926 г.

191. G. parvulum Ktz. — Cleve 11, I, p. 180; Schmidt 69, t. 234, f. 4.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года (с июля по ноябрь 1924—1926 гг.).

192. G. parvulum var. tergestina Gr. — Cleve 11, I, p. 181; V. Heurck 22, t. 25, f. 40.

Найден 1 экземпляр 20/IX 1924 г

193. G. subclavatum Gr. — Cleve 11, I, p. 183; V. Heurck 22, t. 23, f. 38—40.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года (с сентября по февраль 1923/1924 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 426), в планктоне Невы одиночно.

194. G. tenellum Ktz.—Cleve 11, I, p. 188; V. Heurck 22, t. 24, f. 22—25.

Встречалась с августа по октябрь в небольшом количестве экземпляров только в 1924 г.

195. G. ventricosum Greg. — Cleve 11, I, p. 186; V. Heurck 22, t. 25, f. 13.

Найдено 2 экземпляра 21/X 1923 г. и 2/II 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 429), в планктоне Невы одиночно.

Didymosphenia M. S.

196. D. (= Gomphonema) geminata (Lyngb.) M. S. — Cleve 11, I, p. 186; Schmidt 69, t. 214; Hustedt 28, p. 576; Порецкий 59 p. 7, t. 2.

Встречается спорадически единичными экземплярами в различное время года. Как показали мои исследования обрастаний в текучих водах Карелии (59, стр. 7), этот вид является весьма полиморфным и самостоятельность в систематическом отношении его вариететов требует дальнейшей проверки. По Болохонцеву (7, стр. 428), в планктоне Невы одиночно.

Cymbella Ag.

197. C. acuta A. S.—Cleve 11, I, p. 164; Schmidt 69 t. 71, f. 75—78.

Найден 1 экземпляр 10/VIII 1926 г.

198. C. affinis Ktz.—Cleve 11, I, p. 171; V. Heurck 22, t. 2, f. 19.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с июля по октябрь только в 1926 г.

199. C. amphicephala Naeg. — Cleve 11, I, p. 164; Schmidt 69, t. 9, f. 64—65.

Встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года (1923—1926 гг.).

200. C. aspera E. — Cleve 11, I, p. 176; V. Heurck 22, t. 2, f. 8.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1925 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 416), в планктоне Невы изредка одиночно.

201. C. cistula Hemp.—Cleve 11, I, p. 173; V. Heurck 22, t. 2, f. 12.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (с июля по декабрь 1923, 1925, 1926 гг.).

202. C. cistula var. insignis Meist.—Meister 42, p. 179, t. 29, f. 21.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с октября по март (1924/1925 гг.).

203. C. cistula var. maculata Ktz.—Cleve 11, I, p. 173; V. Heurck 22, t. 2, f. 16—17.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (с ноября по июнь 1924—1926 гг.).

Кроме типичной var. maculata встречались экземпляры, относительно более короткие и широкие, с ясной выпуклостью по брюшной стороне. Длиной 48 μ., шириной 18 μ., штрихов — 8 на 10 μ. (по Cleve шир. 13—15 μ.). По Болохонцеву (7, стр. 416), в планктоне Невы одиночно.

204. C. cuspidata Ktz. — Cleve 11. I, p. 166; Schmidt 69, t. 9, f. 50, 53—55.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 419), в планктоне Невы одиночно.

205. C. cymbiformis (Ag.) Ktz.—Cleve 11, I, p. 172; Schmidt 69, t. 9, f. 78.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923, 1925, 1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 416), в планктоне истока Невы одиночно.

206. C. Ehrenbergii Ktz.—Cleve 11, I, p. 165; V. Heurck 22, t. 2, f. 1; Schmidt 69, t. 9, f. 6—9.

Найден 1 экземпляр 10/XI 1925 г.

207. C. Ehrenbergii var. delecta A. S.—Cleve 11, I, p. 165; V. Heurck 22, t. 2, f. 2.

Найден 1 экземпляр 3/VIII 1926 г.

208. C. helvetica Ktz.— Cleve 11, I, p. 174; V. Heurck 22, t. 2, f. 15.

Найден 1 экземпляр 11/X 1924 г. По Болохонцеву (7, стр. 417), в планктоне Невы одиночно.

209. C. lanceolata E.—Cleve 11, I, p. 174; V. Heurck 22, t. 2, f. 7.

Встречается спорадически в небольшом количестве экземпляров, преимущественно летом и осенью (1923—26 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 417), в планктоне Невы—нередко, одиночно.

210. C. lata Gr.—Cleve 11, I, p. 165; t. 4, f. 27.

Найден 1 экземпляр 22/VII 1925 г.

211. C. microcephala Gr.—Cleve 11, I, p. 160; V. Heurck 22, t. 8, f. 36—39; Schmidt 69, t. 9, f. 58—61.

Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.

212. C. parva (W. Sm.) Cl.—Cleve 11, I, p. 172; Schmidt 69, t. 10, f. 14—15.

Встречалась единичными экземплярами с июня по сентябрь (1924 и 1926 гг.).

213. C. prostrata Berk.—Cleve 11, I, p. 167; V. Heurck 22, t. 3, f. 10.

Встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 420), в планктоне Невы—одиночно.

214. C. sinuata Greg.—Cleve 11, I, p. 170; V. Heurck 22, t. 3, f. 8; Schmidt 69, t. 284, f. 44—51.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в феврале—марте и в сентябре—октябре (1924—25 гг.).

215. C. tumida Breb. var. borealis Gr.—Cleve 11, I, p. 176.
Найден 1 экземпляр 2/VI 1926.
216. C. turgidula Gr.—Cleve 11, I, p. 171; Schmidt 69, t. 9, f. 23—26.
Найден 1 экземпляр 2/II 1925 г.
217 C. ventricosa Ktz.—Cleve 11, I, p. 168; V. Heurck 22, t. 3, f. 15—17, 19.
Встречалась большей частью спорадически, единичными экземплярами в течение почти всего года. Иногда наблюдались как бы „вспышки" развития, при которых обилие возрастало до отметок „ns" и „h" (1923—26 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 420), в планктоне Невы—изредка, одиночно.
218. C. ventricosa var. Auerswaldii Meist.—Meister 42, p. 19; Schmidt 69, t. 10, f. 57—62.
Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.
219. C. ventricosa var. ovata (Gr.) Cl.—Cleve 11, I, p. 169; Schmidt 69, t. 10, f. 45—46.
Встречалась спорадически единичными экземплярами с сентября по октябрь (1923 г.).

Amphora E.

220. A. ovalis Ktz.—Cleve 11, II, p. 104; V. Heurck t. I, f. I.
Встречалась большей частью спорадически единичными экземплярами в течение почти всего года. Иногда наблюдались такие же „вспышки" развития, как и для Cymbella ventricosa (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 421), в планктоне Невы—изредка, одиночно.
221. A. ovalis var. libyca (E.) Cl.—Cleve 11, II, p. 104; V. Heurck 22, t. 1, f. 2; Müller 47, p. 27, t. I, f. 22.
Встречалась так же, как и типичная форма, но значительно реже (1923—1925 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 421), в планктоне Невы—изредка, одиночно.
222. A. ovalis var. pediculus Ktz.—Cleve 11, II, p. 105; V. Heurck 22, t. I, f. 4—6.
Как и типичная форма, встречалась спорадически, единичными экземплярами, иногда в течение почти всего года (1923—1926 гг.).
223. A. perpusilla Gr.—Cleve 11, II, p. 105; V. Heurck 22, t. 1, f. 11.
Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1925 гг.).

Epithemia Breb.

224. E. argus (E.) Ktz. var. alpestris W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 146; Schmidt 69, t. 251, f. 2, 3, 9.
Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.
225. E. Hyndmanni W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 145; Schmidt 69, t. 249, f. 3—5.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1925 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 423), в планктоне Невы одиночно.
226. E. sorex Ktz.—Schönfeldt 70, p. 145; Schmidt 69, t. 252, f. 25, 27.
Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.).
227. E. turgida (E.) Ktz.—Schönfeldt 70, p. 144; Schmidt 69, t. 250, f. 2, 4.
Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 422), в планктоне Невы одиночно.
228. E. zebra (E.) Ktz. var. porcellus Ktz.—Schönfeldt 70, p. 146; Schmidt 69, t. 252, f. 16, 18.
Найден 1 экземпляр 2/IV 1925 г.
229. E. zebra var. saxonica Ktz.—Schönfeldt 70, p. 146; Schmidt 69, t. 252, f. 3—6, 12.
Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1926 гг.).

Rhopalodia O. M.

230. R. gibba (Ktz.) O. M.—Schönfeldt 70, p. 147; Schmidt 69, t. 253, f. 3—4.
Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1925 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 425), в планктоне Невы одиночно.

Hantzschia Gr.

231. H. amphioxys (Ktz.) Gr.—Cleve u. Grunow 12 p. 103; V. Heurck 22, t. 56, f. 1—2.
Встречалась спорадически единичными экземплярами с декабря по февраль (1924—1925 гг.).

Nitzschia Hass.

232. N. angustata (W. Sm.) Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 76; V. Heurck 22, t. 57, f. 24.
Найден 1 экземпляр 2/IX 1924 г.
233. N. circumsuta Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 77; V. Heurck 22, t. 59, f. 8.
Эта солоноватоводная форма была найдена в 4 экземплярах 11/XII 1923 г., 29/IV и 11/IX 1924 г., I/XII 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 431), в планктоне Невы—2 пустых створки.
234. N. dissipata (Ktz.) Gr. var. media Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 90; V. Heurck 22, t. 63, f. 2—3.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1925—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 431) в планктоне Невы одиночно.

235. N. fonticola Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 97; V. Heurck 22, t. 69, f. 15, 17.

Найден 1 экземпляр 21/IX 1923 г.

236. N. frustulum Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 98; V. Heurck 22, t. 68, f. 25.

Найден 1 экземпляр 2/III 1925 г.

237. N. gracilis Hantz.—Cleve u. Grunow 12, p. 96; V. Heurck 22, t. 68, f. 11.

Найдено 2 экземпляра 21/IX 1924 г. и 13/III 1925 г.

238. N. gracilis var. capitata Wisl. et W. Por.—Порецкий 56 p. 142, f. 9.

Найден 1 экземпляр 10/XII 1924 г.

Эта форма описана мною совместно с С. М. Вислоухом из солоноватой реки Усолки (приток Камы). Однако принимая во внимание невысокую концентрацию соли в воде (0,149 г Cl. на 1 л), а также обилие пресноводных форм, найденных в том же водоеме, мне кажется, более правильным рассматривать эту форму, не как солоноватоводную, а скорее как солоновато-пресноводную. В водоемах с более высокой концентрацией хлора N. gracilis var. capitata не встречалась.

239. N. hungarica var. genuina Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 73; V. Heurck 22, t. 58, f. 19—21.

Эта солоноватоводная форма найдена в 1 экземпляре 21/IX 1923 г.

240. N. Heufleriana Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 96; V. Heurck 22, t. 68, f. 14.

241. N. Kützingiana Hilse.—Cleve u. Grunow 12, p. 96; V. Heurck 22, t. 69, f. 30.

Встречалась спорадически единичными экземплярами почти в течении всего года 1924—1926 гг.; (1926—только в июне).

242. N. Kützingiana var. capitata W. Por.—Порецкий 57, p. 211, f. 2 c.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1925 гг.).

243. N. linearis W. Sm.—Cleve u. Grunow 12, p. 93; V. Heurck 22, t. 67, f. 13—15.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с июля по ноябрь (1923—1924 гг.)—значительно реже, чем var. tenuis. По Болохонцеву (7, стр. 432), в планктоне Невы одиночно.

244. N. linearis var. tenuis W. Sm.—Cleve u. Grunow 12, p. 93; V. Heurck 22, t. 67, f. 16,

Встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в течении почти всего года (1923; 1925—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 433), в планктоне Невы одиночно или в незначительном количестве.

245. N. palea Ktz.—Cleve u. Grunow 12, p. 96; V. Heurck 22, t. 69, f. 226.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.).

246. N. palea var. capitata Wisl. et W. Por.—Порецкий 56, p. 135, f. 10.

Найден 1 экземпляр 11/X 1926 г.

Эта форма, как и N. gracilis var. capitata, описана из р. Усолки и по изложенным соображениям повидимому, также, может встречаться как в солоноватых, так и в пресных водах.

247. N. palea var. debilis (Ktz.) Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 96; V. Heurck 22, t. 69, f. 28.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года, преимущественно с августа по сентябрь (1924—1926 гг.).

248. N. recta Hantzsch.—Cleve u. Grunow 12, p. 94; Schmidt 69, t. 334, f. 19—21.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с сентября по декабрь (1924—1926 гг.).

249. N. scalaris W. Sm.—Cleve u. Grunow 12, p. 83; V. Heurck 22, t. 60, f. 14—15.

Эта солоноватоводно-морская форма была найдена в 1 экземпляре 11/XII 1923 г.

250. N. sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm.—Cleve u. Grunow 12, p. 90; V. Heurck 22, t. 63, f. 5.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с октября по март (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 431), в планктоне Невы одиночно.

251. N. subtilis (Ktz.) Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 95; V. Heurck 22, t. 68, f. 7.

Найдена в 2 экземплярах 11/X 1924 г. и 21/IX 1926 г., отличавшихся от диагноза большей длиной створки (длина 150 μ, ширина 5 μ, килевых точек—12 на 10 μ). Болохонцевым в Ладожском озере указана N. subtilis var. paleacea Gr., однако ссылка сделана на рисунок V. Heurck'a (22, t. 68, f. 7, 8), относящийся к типичной форме, на основании чего я предполагаю, что он имел дело с той же формой, которая была найдена мною в Б. Невке.

252. N. tubicola Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 97; V. Heurck 22, t. 69, f. 14.

Встречалась спорадически, единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.).

253. N. vermicularis (Ktz.) Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 91; V. Heurck 22, t. 64, f. 1—2.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с сентября по апрель (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 432) в планктоне Невы одиночно.

254. N. vitrea Norman. var. salinarum Gr.—Cleve u. Grunow 12, p. 94; V. Heurck 22, t. 67, f. 12.

Эта солоноватоводная форма была найдена в 1 экземпляре 21/VIII 1924 г.

Nitzschiella (Rbh.) Gr.

255. N. acicularis Ktz.—Cleve u. Grunow 12, p. 101; V. Heurck 22, t. 7, f. 6.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 434), в планктоне Невы одиночно.

Cymatopleura W. Sm.

256. C. elliptica (Breb.) W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 163; Schmidt 69, t. 277, f. 1—7.

Встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в течение почти всего года (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 435), в плактоне Невы довольно редко, одиночно или в немногих экземплярах.

257. C. elliptica var. hibernica W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 164; Schmidt 69, t. 276, f. 8; t. 279, f. 2.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 435), в планктоне Невы одиночно.

258. C. elliptica var. nobilis (Hantzsch.) Hust.—Schmidt 69, t. 278, f. 2,4.

Найден 1 экземпляр, 21/IV 1925 г. Кроме типичной var. nobilis, встречались также единичными экземплярами переходные формы между var. nobilis и var. hibernica (Schmidt 69, t. 278, f. 1, 3, 6).

259. C. solea W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 163; Schmidt 69, t. 275, f. 3—6.

Как и предыдущая форма, встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в течение почти всего года (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 436), в планктоне Невы почти постоянно, одиночными экземплярами.

260. C. solea var apiculata (W. Sm). Gr.—Schönfeldt 70, p. 163; Schmidt 69, t. 275, f. 8,12; t. 276, f. 1.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года, преимущественно осенью и зимой (1923—1926 гг.). Кроме типичной var. apiculata, встречались также переходные формы к основному виду.

261. C. solea var. subconstricta O. M. f. minor O. M.—Müller 43 p. 23, f. 4 (в тексте).

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1923—1926 гг.).

Surirella Turp.

262. S. apiculata W. Sm.—Hustedt 25, p. 310; V. Heurck 22, t. 73, f. 13; Вислоух и Кольбе 94, p. 58.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (преимущественно с сентября по ноябрь 1923 — 1924 и 1926 гг.).

263. S. biseriata Breb.—Schönfeldt 70, p. 165; Schmidt 69, t. 22, f. 14.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с сентября по март (1923—1926 гг.). По Болохонцеву (7 стр. 436), в планктоне Невы одиночно.

264. S. capronii Breb.—Schönfeldt 70, p. 166; Schmidt 69, t. 23, f. 10.

Найден 1 экземпляр 2/III 1925 г., отличающийся относительно более узкой и длинной створкой (длина—262 μ, ширина—82 μ, ребер—1,25 на 10 μ).

265. S. constricta E.—Schönfeldt 70, p. 167; Müller 44, p. 257, f. 4 (в тексте).

Найден 1 экземпляр 19/I 1925 г.

266. S. gracilis Gr.—Schönfeldt 70, p. 170; V. Heurck 22, t. 73, f. 16.

Найдено 2 экземпляра 21/VI 1924 г. и 22/XII 1925 г.

267. S. linearis W. Sm.—Schönfeldt 70, p. 165; Hustedt 25, p. 305, t. 3, f. 14, 18.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с октября по ноябрь (1925—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 437), в планктоне Невы одиночно.

268. S. linearis var. constricta (E.) Hust.—Hustedt 25, p. 305, t. 3, f. 15—17.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с июня по июль (1924—1925 гг.).

269. S. ovalis Breb. var. minuta Breb.—Schönfeldt 70, p. 170; V. Heurck 22, t. 73, f. 9—10.

Встречалась спорадически в небольшом количестве экземпляров в различное время года (1924—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 438). в планктоне Невы одиночно.

270. S. ovalis var. ovata Ktz.—Schönfeldt 70, p. 170; Schmidt 69, t. 23, f. 49—53.

Найден 1 экземпляр 11/IX 1924 г.

271. S. salina W. Sm. (?)—Smith 78, p. 34, t. IX, f. 71; Schmidt 69, t. 23, f. 61.

Эта солоноватоводная форма найдена в 2 экземплярах 1/II 1924 г. и 11/XII 1926 г.

272. S. splendida Ktz.—Meister 42, p. 227; Hustedt 25, p. 312; V. Heurck 22, t. 72, f. 4; Schmidt 69, t. 22, f. 15—17.

Найдено 2 экземпляра 1/VIII 1924 г. и 10/IV 1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 437), в планктоне Невы одиночно.

273. S. splendida var. punctata Hust.—Hustedt 24, p. 114, t. 1 f. 14.

Найден 1 экземпляр 10/IV 1925 г.

274. S. striatula Turp.—Schönfeldt 70, p. 167; V. Heurck 22, t. 72, f. 5.

Эта преимущественно солоноватоводная форма найдена в 2 экземплярах 10/XI и 20/XII 1923 г.

275. S. turgida W. Sm.—De Toni 84, p. 572; Schmidt 69, t. 283, f. 6—8.

Встречалась спорадически единичными экземплярами с сентября по ноябрь (1924—1926 гг.). По Болохонцеву (7, стр. 438), в планктоне Невы одиночно.

276. S. turgida var. lanceolata Wisl. et Kolbe.—Вислоух и Кольбе 93, p. 264, t. 3, f. 4.

Встречалась спорадически единичными экземплярами в различное время года (1924 и 1926 гг.).

Campylodiscus E.

277. C. clypeus E.—De Toni 84, p. 615; V. Heurck 22, t. 75, f. 1.

Эта солоноватоводно-морская форма найдена в 2 экземплярах 21/II и 12/XII 1924 г. По Болохонцеву (7, стр. 440), в планктоне Невы 1 экземпляр.

278. C. echeneis E.—De Toni 84, p. 614; V. Heurck 22, t. 76, f. 1—2.

Эта также солоноватоводная форма найдена в 3 экземплярах 29/IV 1924 и 20/III—1925 г. По Болохонцеву (7, стр. 440), в планктоне Невы одиночно.

279. C. noricus E.—Hustedt 27, p. 127; Schönfeldt 70, p. 172; Schmidt 69, t. 55, f. 8.

Найден 1 экземпляр 10/III 1924 г.

Кроме указанных 279 форм, в планктоне Б. Невки было отмечено еще 7 форм, найденных единичными экземплярами, которые не были включены в систематический список в виду некоторых сомнений в точности их определения.

ТАБЛИЦА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ДИАТОМОВЫХ В ПЛАНКТОНЕ Р. Б. НЕВКИ В 1924—1926 гг.

TABELLE DER HÄUFIGKEIT DES VORKOMMENS VON DIATOMACEEN IN PLANKTON DES FL. GR. NEWKA IN DEN JAHREN 1924—1926.

Настоящая таблица составлена на основании материалов, собранных в течение трех полных лет наблюдений (1924—1926 гг.). Наблюдения 1923 г. были начаты лишь в конце сентября, и для большей сравнимости эти данные не внесены в рассматриваемые таблицы. Формы, зарегистрированные исключительно в 1923 г., помещены только в общем систематическом списке всех найденных в планктоне Б. Невки диатомовых.

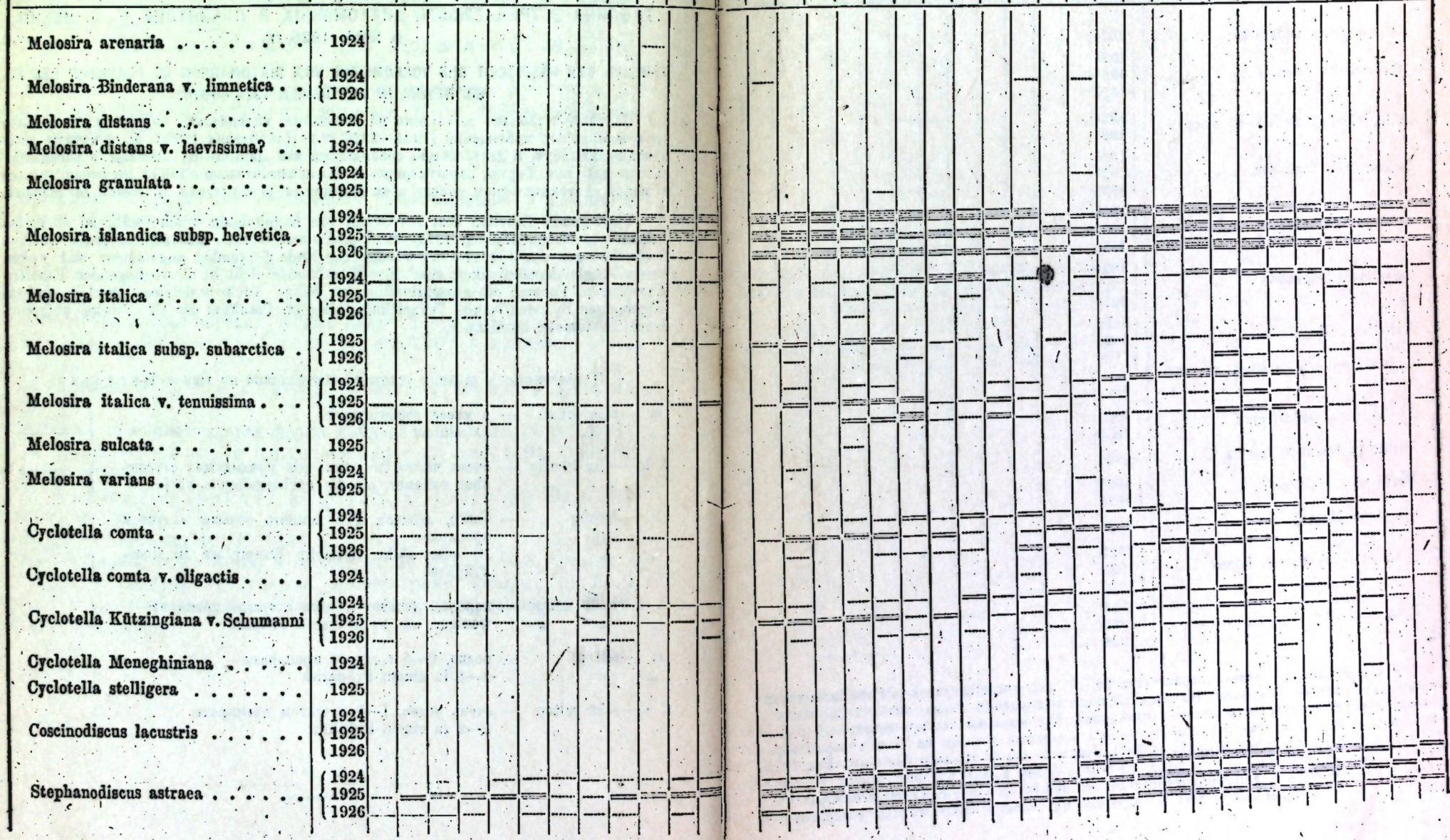
Vorliegende Tabellen sind auf Grund von Ergebnissen welche während 3 vollen Jahren von Beobachtungen 1924—1926 gesammelt wurden zusammengestellt worden. Beobachtungen der Jahres 1923 wurden nur Ende September angefangen und wegen besser Vergleichsmöglichkeit sind diese Ergebnisse nicht in die vorliegenden Tabellen eingetragen. Formen die ausschliesslich im Jahre 1923 registriert worden sind in allgemeinen Systematischen Verzeichniss aller im Plankton der Gr. Newka aufgefundenen Diatomeen bezeichnet.

Приведенные в таблице условные обозначения по шкале Вислоуха:

m. —massenhaft „ „	— в массе господствует Dominiert	≡
s. h.—sehr häufig „ „ „	— очень часто, но реже, чем предыдущая ступень aber seltener, als die vorhergehende Stufe	≡
h. —häufig „ „	— часто, десяток или немного больше в густом препарате 10 oder nicht vielmehr Exemplare in einem Präparat	≡
n. s. —nicht selten „ „ „	— нередко, меньше десятка в густом препарате weniger, als 10 in einem Präparat	=
s. —selten „ „	— редко, 2—4 в густом препарате 2—4 in einem Präparat	—
s. s. —sehr selten „ „ „	— очень редко, 1—2 в густом препарате 1—2 in einem Präparat	–

Диатомовые	Дата / Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды / Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			



Диатомовые	Дата / Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды / Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												
Actinoptychus undulatus		1924												
Rhizosolenia eriensis		1924	—	—										
		1925												
		1926						—						
Rhizosolenia eriensis. v. morsa		1924												
		1925												
Rhizosolenia longiseta		1924												
		1925					—							
		1926			—			—						
Attheya Zachariasi		1924												
		1925	—	—	—		—							
		1926	—		—									
Tabellaria fenestrata		1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tabellaria flocculosa		1924										—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1926	—	—	—	—	—	—			—			
Grammatophora oceanica v. macilenta		1924												
Rhabdonema adriaticum		1924												
		1925		—										
Denticula tenuis v. frigida		1925												
Meridion circulare		1924												
		1926										—		
Opephora Martyi		1925						—						
Diatoma elongatum v. tenuis		1924												
		1925							—	—	—			
		1926			—									
Fragilaria sp.[1]		1924				—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		1926	—		—	—				—	—	—		—

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

[1] Мною уже было отмечено выше (стр. 287), что из представителей р. Fragilaria только в препарате колонии Fragilaria. Поэтому, в случае нахождения таких колоний (за исключе отметок кривая встречаемости является суммарной. Для отдельных же представителей р. Fra составлены и потому соответствующие данные по отдельным декадам не были внесены в рас

Höher habe ich schon erwähnt (s 287), dass von den Vertretern der Gatt. Fragilaria Präparat lagern), bestimmt werden kann. Es wurde daher solche Kolonien, ausser F. croto- Grund solcher Bezeichnungen Zusammengestellt worden ist, bezitzt einen summaren Charakter. Tabellen des Vorkommens nicht zusammengestellt werden und daher wurden entsprechende

F. crotonensis может быть определена с пояска—положение, в котором обычно располагаются нием F. crotonensis), они отмечаются, как Fragilaria sp., и составленная на основании таких gilaria, зарегистрированных в невском планктоне, кривые встречаемости не могли быть сматриваемую таблицу.

nur F. crotonensis von der Gürtelseite gesehen (wie die Fragilaria-Kolonien sich gewönlich im nensis, wenn sie aufgefunden wurden mit Fragilaria sp. bezeichnet und die Kurve die auf Für die einzelnen Fragilaria Arten, welche in Newa-Plancton registriert worden sind konnten Ergebnisse nach einzelnen Dekaden nicht in die vorliegenden Tabellen eingetragen.

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924													9,4	8,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925											0,7	3,6	3,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926													3,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Fragilaria crotonensis		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Synedra actinastroides		1924																																				
		1925																																				
Synedra acus		1924																																				
		1926																																				
Synedra acus v. angustissima		1924																																				
		1925																																				
Synedra acus v. delicatissima		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Synedra affinis		1925																																				
		1926																																				
Synedra biceps		1926																																				
Synedra pulchella		1925																																				
		1926																																				
Sunedra ulna		1924																																				
		1926																																				
Synedra ulna v. danica		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Synedra vaucheriae		1924																																				
Asterionella gracillima		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Eunotia arcus		1924																																				
Eunotia Clevei		1925																																				
Eunotia lunaris		1925																																				
		1926																																				
Eunotia pectinalis		1924																																				
Eunotia pectinalis v. impressa		1924																																				
Eunotia praerupta		1925																																				
Rhoicosphenia curvata		1924																																				
		1926																																				

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												
Achnanthes borealis		1924												
		1925						----			----			
		1926												
Achnanthes (Actinoneis) Clevei		1925												
Achnanthes (Microneis) delicatula		1924												
		1925		----										
		1926												
Achnanthes (Microneis) delicatula v. Wislouchii		1924												
		1925	----											
		1926												
Achnanthes gracillima		1925												
Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata		1925												
		1926	----											
Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata v. elliptica		1924												
		1925		----				----						
		1926												
Achnanthes (Achnanthidium) lanceolata v. Haynaldii		1925												
Achnanthes (Microneis) linearis		1925							----					
Achnanthes (Microneis) linearis v. Jackii		1924												
Achnanthes (Heteroneis) marganulata		1926							----					
Achnanthes (Microneis) microcephala		1924												
		1925		—									----	
		1926								----				
Achnanthes (Microneis) minutissima v. cryptocephala		1926												
Cocconeis pediculus		1926												
Cocconeis placentula		1926												
Cocconeis placentula v. lineata		1924				----		----			----	----	----	----
		1925	----		----	----			----	----	----	----	----	
		1926												
Eucocconeis calcar		1924												
		1925										----		

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

Eucocconeis flexella	1925
Eucocconeis minuta v. alpestris	1925
Eucocconeis onegensis	1925
Amphiprora alata	1925
Amphiprora ornata	1924
Diploneis elliptica	1924, 1925, 1926
Diploneis elliptica v. ladogensis	1925, 1926
Diploneis oculta	1925
Diploneis puella	1924, 1925, 1926
Caloneis fasciata (Lagerst)	1924, 1925
Caloneis ladogensis	1925
Caloneis silicula v. ventricosa	1924, 1925, 1926
Neidium amphirynchus v. minus	1925
Neidium bisulcatum	1924, 1925
Neidium dubium	1925, 1926
Amphipleura pellucida	1925
Frustulia rhomboides	1924
Frustulia rhomboides v. amphipleuroides	1925
Gyrosigma acuminatum	1924, 1925, 1926

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

Gyrosigma attenuatum	1924, 1925, 1926
Gyrosigma Spencerii v. nodifera	1924
Stauroneis anceps v. gracilis	1924, 1925
Stauroneis anceps v. linearis	1924, 1926
Stauroneis anceps v. siberica	1924, 1925, 1926
Stauroneis dilatata	1924
Stauroneis Smithii	1925
Navicula amphibola	1924, 1925
Navicula anglica	1924, 1925, 1926
Navicula anglica v. minuta	1924
Navicula anglica v. subsalsa	1926
Navicula atomus	1924, 1925, 1926
Navicula bacillum	1924, 1925, 1926
Navicula bacillum v. lepida	1924
Navicula cincta	1924, 1925
Navicula cocconeiformis	1924, 1925, 1926
Navicula cryptocephala	1924, 1925, 1926

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	T° воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												
Navicula cryptocephala v. exilis		1924												
		1925												
		1926												
Navicula cryptocephala v. perminuta		1925				—								
Navicula cryptocephala v. pumila		1924												
		1925												
Navicula cryptocephala v. veneta		1926												
Navicula cuspidata		1924												
		1925												
Navicula gastrum		1924	—					—	—					
		1925										—		—
		1926				—								
Navicula gastrum v. exigua		1924												
Navicula gotlandica		1925												
Navicula gracilis		1924												
		1925						—			—			
		1926												
Navicula gregaria		1924												
		1925	—	—										
		1926												
Navicula gregaria v. thurholmensis		1925									—			
		1926												
Navicula hungarica		1924												
Navicula hungarica v. capitata		1924												
		1925												
Navicula lentschii		1924												
		1925				—								
		1926												
Navicula lacustris		1924												
		1925												
		1926			—									
Navicula lacustris v. apiculata		1926												
Navicula lanceolata		1924												
		1925				—	—	—	—		—			
		1926				—								

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10.6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	T° воды Wassertemp.	1924													0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925											0,7	3,6	5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926													0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Navicula lanceolata f. curta		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula lanceolata v. cymbula		1924																																				
Navicula lucidula		1926																																				
Navicula meniscus v. menisculus		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula placentula		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula platystoma v. Pantocsekii		1924																																				
Navicula pseudobacillum		1924																																				
Navicula pseudococconeiformis		1925																																				
Navicula pupula		1925																																				
Navicula pupula v. rectangularis		1925																																				
		1926																																				
Navicula pupula v. subcapitata		1926																																				
Navicula pusio		1924																																				
		1925																																				
Navicula radiosa		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula radiosa v. tenella		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula rhynchocephala		1924																																				
Navicula rotaeana		1924																																				
		1926																																				
Navicula rotaeana v. excentrica		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Navicula scutiformis		1925																																				
Navicula seminulum		1926																																				

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	T° воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												
Navicula tuscula		1924							—					
		1925					----							
		1926												
Navicula viridula v. slesvicensis		1925												
Navicula vulpina		1924												
		1925				----								
Pinnularia borealis		1925												
		1926	----											
Pinnularia cardinalis		1926												
Piunularia major		1924										----		
Pinnularia microstauron		1925								----				
Pinnularia nobilis		1924										—		
Pinnularia viridis		1926												
Pinnularia viridis v. intermedia		1924												
Scoliopleura sp.		1924												
Gomphonema acuminatum f. Brebissonii		1925												
		1926												
Gomphonema acuminatum f. coronata		1925												
		1926												
Gomphonema constrictum		1924												
		1926					----			----			----	
Gomphonema constrictum v. capitata		1924												
		1925					----							
		1926												
Gomphonema intricatum		1924										----		
Gomphonema intricatum v. dichotoma		1924												
Gomphonema olivaceum		1924												
Gomphonema olivaceum v. calcarea		1926												
Gomphonema parvulum		1924												
		1925												
		1926												
Gomphonema parvulum v. tergestina		1924												

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
				—	—			—				—	—	—			—						

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	T° воды Wassertemp.	1924													0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925											0,7	3,6	5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926													0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Gomphonema subclavatum		1924																																				
Gomphonema tenellum		1924																																				
Gomphonema ventricosum		1925																																				
Didymosphenia geminata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymbella acuta		1926																																				
Cymbella affinis		1926																																				
Cymbella amphicephala		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymbella aspera		1924																																				
		1925																																				
Cymbela cistula		1925																																				
		1926																																				
Cymbella cistula v. insignis		1924																																				
		1925																																				
Cymbella cistula v. maculata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymbella cuspidata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymbella cymbiformis		1925																																				
		1926																																				
Cymbella Ehrenbergii		1925																																				
Cymbella Ehrenbergii v. delecta		1926																																				
Cymbella helvetica		1924																																				
Cymbella lanceolata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymbella lata		1925																																				
Cymbella parva		1924																																				
		1926																																				

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,6
		1926												

Диатомовые	Дата Datum		V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924	0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925	5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926	0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Cymbella prostrata		1924																								
		1925																								
		1926																								
Cymbella sinuata		1924																								
		1925																								
Cymbella tumida		1926																								
Cymbella turgidula		1925																								
Cymbella ventricosa		1924																								
		1925																								
		1926																								
Amphora ovalis		1924																								
		1925																								
		1926																								
Amphora ovalis v. libyca		1924																								
		1925																								
Amphora ovalis v. pediculus		1924																								
		1925																								
		1926																								
Amphora perpusilla		1924																								
		1925																								
Epithemia Hyndmanni		1924																								
		1925																								
Epithemia sorex		1924																								
		1926																								
Epithemia turgida		1924																								
		1925																								
		1926																								
Epithemia zebra v. porcellus		1925																								
Epithemia zebra v. saxonica		1924																								
		1925																								
		1926																								
Rhopolodia gibba		1924																								
		1925																								
Hantzschia amphioxys		1924																								
		1925																								
		1926																								
Nitzshia angustata		1924																								

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tᶜ воды Wassertemp.	1924													0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925											0,7	3,6	5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926													0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Nitzschia circumsuta	1924 1925																																					
Nitzschia dissipata	1925 1926																																					
Nitzschia frustulum	1925																																					
Nitzschia gracilis	1924 1925																																					
Nitzschia gracilis v. capitata	1924																																					
Nitzschia Heufleriani	1924																																					
Nitzschia Kützingiana	1924 1925 1926																																					
Nitzschia Kützingiana v. capitata	1924 1925																																					
Nitzschia linearis	1924																																					
Nitzschia linearis v. tenuis	1925 1926																																					
Nitzschia palea	1924 1925 1926																																					
Nitzschia palea v. capitata	1926																																					
Nitzschia palea v. debilis	1924 1925 1926																																					
Nitzschia recta	1924 1925 1926																																					
Nitzschia sigmoidea	1924 1925 1926																																					
Nitzschia subtilis	1924 1926																																					
Nitzschia tubicola	1924 1925 1926																																					

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV			V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	T° воды Wassertemp.	1924													0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
		1925												0,7	5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
		1926													0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			
Nitzschia vermicularis		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Nitzschia vitrea v. salinarum		1924																																				
Nitzschiella acicularis		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymatopleura elliptica		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymatopleura elliptica v. hibernica		1926																																				
Cymatopleura elliptica v. nobilis		1924																																				
		1925																																				
Cymatopleura solea		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymatopleura solea v. apiculata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Cymatopleura solea v. subconstricta f. minor		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Surirella apiculata		1924																																				
		1926																																				
Surirella biseriata		1924																																				
		1925																																				
		1926																																				
Surirella capronii		1925																																				
Surirella constricta		1925																																				
Surirella gracilis		1924																																				
		1925																																				
Surirella linearis		1925																																				
		1926																																				
Surirella linearis v. constricta		1924																																				
		1925																																				

Диатомовые	Дата Datum		I			II			III			IV		
			1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
	Tº воды Wassertemp.	1924												
		1925											0,7	3,5
		1926												
Surirella ovalis v. minuta		1924										—		
		1925			----		----				----			
		1926			—									
Surirella ovalis v. ovata		1924												
Surirella salina		1924				—								
		1926												
Surirela splendida		1924												
		1925											----	
Surirella splendida v. punctata		1925												
Surirella turgida		1924												
		1925												
		1926												
Surirella turgida v. lanceolata		1924												
		1926												
Campylodiscus clypeus		1924						—						
Campylodiscus echeneis		1924								—				
		1925							—		----			
Campylodiscus noricus		1924								----				

V			VI			VII			VIII			IX			X			XI			XII		
1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20	1	10	20
0,4	3,2	5,4	8,9	10,1	12,8	12,7	13,7	17,2	19,1	17,9	18,2	13,0	13,8	10,6	9,7	7,6	6,4	6,0	2,8	1,6	2,6		
5,8	10,0	11,2	10,9	12,3	13,6	14,2	18,8	19,9	20,6	17,6	17,2	15,7	13,2	9,4	10,7	5,3	2,8	2,2	0,0	0,3			
0,8	0,4	4,9	11,6	12,6	13,0	17,9	17,3	18,7	16,6	15,4	16,4	14,8	12,4	10,7	10,1	7,0	3,6	0,4	1,8	2,6			

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Аксентьев, Б. Н. Материалы к фитопланктону Одесского залива. Журн. наук.-досл. котедр. м. Одесса, т. II, № 4, 1926.

2. Арнольди, В. М. Введение в изучение низших организмов. 1925.

3. Арнольди, В. М. и Алексенко, М. А. Материалы к флоре водорослей России. I. Водоросли реки Воронежа и его бассейна в пределах Тамбовской губернии. Труды об-ва иссл. прир. при Харьковск. унив. т. XLVII, 1914.

4. Арнольди, В. М. и Алексенко, М. А. Материалы к флоре водорослей России. II. Водоросли р. Сози и Петровских озер Тверской губ. III. Озера Лапландии. Труды об-ва иссл. прир. при Харьк. унив., т. XLVII, 1914.

4bis. Артари, А. П. Руководящие принципы оценки воды по ее флоре (1913).

5. Bachmann, H. Das Phytoplankton des Süsswassers mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstättersees (1911).

6. Болохонцев, Е. Н. Наблюдения над фитопланктоном Волги за лето 1902 г. Ежегодн. Волжск. биолог. станции, 1903.

7. Болохонцев, Е. Н. Ботанико-биологические исследования Ладожского озера (1909).

8. Cleve, A. Notes on the Plankton of some Lakes in Lule Lappmark. Öfvers Kngl. Vetensk. Akad. Förh. 1889.

9. Cleve, A. On recent Freshwater Diatoms from Lule Lappmark in Schweden. Bih. T. Kngl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 21. Afd. III, № 2, 1895.

10. Cleve, P. T. Diatoms of Finland. Acta Soc. pro fauna et flora fennica, Bd. VIII, № 2 1891.

11. Cleve, P. T. Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Kongl. Svensk. Vetensk-Akad. Handl., Bd. 26, № 2, 1894, and Bd. 27, № 3, 1895.

12. Cleve, P. T. und Grunov, A. Beiträge zur Kentniss der arktischen Diatomeen, l. c. Bd. 17, № 2. 1880.

13. Дерюгин, К. М. Гидрологические и гидробиологические исследования Невской губы. I. Гидрология и бентос. Исслед. реки Невы и ее басс., вып. 2, 1923, Росс. гидр. ин-т.

14. Долгов, Г. И. Изменения и дополнения к списку сапробных организмов Кольквица и Марссона. Русск. гидроб. журн., т. V, № 5—6, 1926.

15. Долгов, Г. И. О неоднородности воды в реке. Русск. гидроб. журн., т. VII, № 3—4, 1928.

16. Долгов, Г. И. и Никитинский, Я. Я. Гидробиологические методы исследования (стандартные методы исследования питьевых и сточных вод). Изд. Постоянн. бюро всесоюзн. водопров. и санит.-техн. съездов. М. 1927.

17. Еленкин, А. А. О годовой смене фитопланктона во втором озере в Озерках (окр. Ленинграда). Бот. мат. инст. спор. раст. Главн. ботан. сада РСФСР, т. III, в. 4, 1924.

18. Эльдарова-Сергеева, М. К. Фитопланктон дельты реки Волги за 1909 г. Труды ихтиолог. лабор., т. II, в. 7, 1913.

18bis. Гайдуков, Н. М. Исследования по экологии пресноводных водорослей. 1925.

19. Gemeinhardt, K. Die Gattung Synedra in Systematisher Zytologischer und ökologisher Beziehung. Pflanzenforsch. herausg. v. Kolkwitz, H. 6.

20. Grunow, A. Die Diatomeen von Franz Josephs Land. Denkschr. d. K. K. Akad. d. Wissensch. Wien, 1884.

21. Генкель, А. Г. О фитопланктоне некоторых Уральских рек. Дневник 1-го всеросс. съезда русск. ботан. в Петрогр. в 1921 г.

22. Van Heurck, H. Synopsis des Diatomées de Belgique (1880—85).

23. Hustedt, Fr. Süsswasser-Diatomeen Deutschlands. Handbücher f. d. prakt. naturwissensch. Arbeit Bd. V. 1909.

24. Hustedt. Fr. Bacillariaceen aus der Ochtum. Beiträge zur Algenflora von Bremen. Abhandl. Naturwissensch. Verein z. Bremen Bd. 20, H. I, 1911.

25. Hustedt, Fr. Bacillariaceen aus der Wumme. Beiträge zur Algenflora von Bremen. Abh. d. Nat. Ver. Bremen, Bd. 20, H. 2, 1911.

26. Hustedt, Fr. Bacillariales aus der Aokikosee in Japon. Archiv f. Hydrob. Bd. XVIII.

27. Hustedt. Fr. Bacillariales aus den Sudeten und einigen benachbarten Gebieten des Odertales. Arch. f. Hydrobiol. Bd. X, 1914.

28. Hustedt, Fr. Die Bacillariaceen-Vegetation des Sarekgebirges. Naturwiss. Untersuch. d. Sarekgeb. in Schweid-Lapland, Geleit. v. A. Herberg, Bd. III, Lief. 6, 1924.

29. Hustedt, Fr. Die Kieselalgen Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz mit Berucksichtigung den übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeres gebiete. Rhabenhorst's Kryptog.-Flora, Bd. VII, Lief. 1—2, 1927.

30. Исаченко, Б. Л. К вопросу о водорослях Петербургского водопровода. Труды СПБ. о-ва естеств., т. XLII, 1911.

31. Киреева, М. С. Эпифитные диатомовые Косинских озер. Труды Косинск. биолог. станции, вып. 6, 1927.

32. Киселев, И. А. Фитопланктон Невской губы и восточной части Финского залива. Исслед. р. Невы и ее бассейна, в. 2, Росс. гидр. инст. 1924.

33. Kolbe, R. W. Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasser-Diatomeen. Die Kieselalgen des Sperenberger Salzgebiets. Pflanzenforsch. herausg. von K. Kolkvitz, H. 7.

34. Krieger, W. Zur Biologie des Fluszplankton des Havelgebiets. Pflanzenforsch, herausgeg. v. K. Kolkwitz, H. 10, 1927.

35. Lagerstedt, N. Sötvatters Diatomaceer from Spitzbergen och Beeren Eiland. Bih. till. Kongl. Svensk. Vetensk.-Akad.-Handl. Bd. II, 1873.

36. Лебедев, И. Н. Наблюдение над фитопланктоном р. Волги летом 1907 г. Труды Астр. ихтиол. лабор. т. I. в. I, 1909.

37. Lemmerman, E. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. II. Beschreibung neuer Formen. Botanisch. Centralblatt. Bd. 76, 1898.

38. Леннева, С. Г. Биологические исследования р. Которосли в районе г. Ярославля. Труды Ярославск. естеств.-ист. об-ва, т. III, в. 2, 1922.

39. Мейер, К. И. Фитопланктон реки Оки под гор. Муромом по сборам 1919—1921 гг. Работы Окск. биолог. станции, т. II, № 2, 1923.

40. Мейер, К. И. Фитопланктон р. Оки у г. Мурома в 1922 г. l. c. т III, № 1, 1924.

41. Мейер, К. И. Введение во флору водорослей р. Оки и ее долины, ч. I. l. c. т. IV, 1926.

42. Meister, Fr. Die Kieselalgen der Schweiz. 1912.

43. Müller, O. Bacillariaceen aus der Nyasslande und einigen benachbarten Gebieten, I Folge. Engler's Botanisch. Jahrbücher. Bd. 34, 1905.

44. Müller, O. Bacillariaceen aus der Nyasslande etc. II Folge l. c. Bd. 34, 1905.

45. Müller, O. Bacillariaceen aus der Nyasslande etc. IV Folge, l. c. Bd. 45, 1910.

46. Müller, O. Pleomorphismus, Auxosporen und Dauernsporen bei Melosira-Arten, Jahrb. für Wissenschaftl. Botanik. Bd. 43. H. I. 1906.

47. Müller, O. Bacillariaceen aus Süd-Patagonien. Engler's Botan. Jahrbüch, Bd. 43, H. 4, Beiblatt № 100, 1909.

48. Никитинский, Я. Результаты микробиологических исследований, произведенных на опытной биологической станции на полях орошения гор. Москвы в 1905—1907 гг. 7. Биологическое обследование р. Москвы на протяжении от дер. Рублево до села Кохомец осенью 1907 г. (1909).

49. Oestrup, E. Danske Diatomeer. 1910.

50. Pantocsek, I. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. 1903.

51. Pearsall, W. H. A theory of Diatom Periodicity. The Journ. of Ecology, Bd. XI, № 2, 1923.

52. Пенкевич, М. С. Температурный режим р. Невы. Изв. Росс. гидр. ин-та, № 8, 1924.

53. Перфильев, Б. В. Отчет о возобновлении и деятельности в Карелии Бородинской биологической станции в 1926 г. Труды Бородинской пресноводн. биолог. станции в Карелии, т. V, 1927.

54. Поленов, Д. В. Исследование фитопланктона Оки и ее стариц за лето 1910 г. Мат. к позн. фауны и флоры России, изд. Моск. о-ва исп. прир., в. VIII, 1918.

55. Пономарев, А. П. К оценке воды по ее флоре. Прилож. к проток. засед. об-ва естеств. при Казанск. унив. № 341.

56. Порецкий, В. С. Диатомовые соленых и солоноватых водоемов г. Соликамска. Труды Ленингр. об-ва естеств. т. XLVII — LIII, 1923.

57. Порецкий, В. С. Наблюдения над диатомовым планктоном р. Б. Невки в зимний период 1923 — 24 г. Русск. гидроб. журн., т. IV, № 10 — 12, 1925.

58. Порецкий, В. С. Некоторые наблюдения над жизнью пруда в парке Главного ботанического сада, в связи с наводнением 23 сентября 1924 г. Русск. гидроб. журн., т. V, № 7 — 9, 1926.

59. Порецкий, В. С. Материалы к изучению обрастаний в водоемах Карелии. I. Обрастание в текучих водах. Труды Бородинской пресноводн. биолог. станции, т. V, 1927.

60. Пржибытек, С. А., Левин, П. И. и Яковлев, В. И. Общее заключение о санитарном состоянии Невской губы на основании результатов ее исследования в 1911 — 1912 гг. Материалы по исследованию воды Невской губы в санитарном отношении. Изд. СПБ. городской думы, 1913.

61. Прошкина-Лавренко, А. И. Фитопланктон реки Волчьей. Науков. зап. по біології, 1927.

62. Раушенбах, В. А. и Беннинг, А. Л. Заметка о зимнем планктоне реки Волги под Саратовом. Работа Волжск. биолог. станции, т. IV, № 1, 1912.

63. Рейнгард, Л. Первые сведения о фитопланктоне р. С. Донца. Труды об-ва испыт. прир. при Харьковск. унив., т. XXXIX, в. II, 1904 г.

64. Рихов, В. М. Что понимать под „планктонным" организмом. Русск. гидроб. журн., т. I, № 8, 1922.

65. Рихов, В. М. Краткое руководство к исследованию пресноводного планктона. Волжск. биологич. станция, 1926.

66. Захесский, И. А. и Вульф, Г. Ф. Результаты физико-химических исследований Невской губы. Материалы по исследованию воды Невской губы в санитарном отношении. Изд. СПБ. гор. думы. 1913.

67. Шкорбатов, Л. А. Гидробиологическое изучение микрофлоры реки Сев. Донца и его притоков Уд и Лопани. Труды комиссии по санитарн.-биолог. обсл. р. Сев. Донца и его притоков (Лопани и Уд), в. I, 1926.

68. Шляпица, Е. В. О фитопланктоне р. Камы. Работы Волжск. биолог. станции, в. IX, № 3, 1927.

69. Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde (1894 — 1927).

70. Schönfeldt, H. Bacillariales. Pasher A. Die Süsswasserflora Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz. H. 10.

71. Schröder, B. Ueber Planktonepibionten. Biol. Centralbl., Bd. XXXIV, № 5, 1914.

72. Schröter, C. u. Kirchner, O. Die Vegetation des Bodensees, Der „Bodensee-Forschungen" IX Abschnitt, 1896.

73. Schulz, P. Die Kieselalgen der Danziger Bucht mit Einschluss derjenigen aus glaziallen und postglaziallen Sedimenten. Botan. Arch. Herausgeg. C. Mez, Bd. 13, H. 3 — 4, 1926.

74. Зернов, С. А. О зимовке водяных организмов во льду и мерзлой земле по материалам Н. В. Болдыревой, П. П. Шарминой и Ю. Д. Шмехевой, О „нагоне" (новый термин). Русск. гидробиол. журнал, т. VII, № 1 — 2, 1928.

75. Скориков, А. С. О летнем планктоне р. Невы и отчасти Ладожского озера. Вестн. Рыбопром., № 1, 1904. Фитопланктон обработан Е. Н. Бохоноцевым.

76. Скориков, А. С. Наблюдения над планктоном Невы (с прибавлением главы, написанной Бохоноцевым, Е. Н. Фитопланктон Невы). Труды об-ва исп. прир. при Харьковск. унив., т. XXXIX, в. II, 1904.

77. Скориков, А. С. К планктону нижнего течения р. Волги, в связи с вопросом о „потомопланктоне". Труды ихт. лаб., т. III, в 5, 1914.

78. Smith, W. A. Synopsis of the Britisch Diatomaceae 1853 — 1856.

79. Шпиндлер, И. Б. Колебания уровня и течения Невы и Невской губы. 1913.

80. Шпиндлер, И. Б. Гидро-метеорологические исследования Невской губы и района С.-Петербурга, произведенные для целей канализации столицы в 1911—1912 гг. Изд. СПБ. гор. думы, 1913.

81. Свириденко, Д. О. Материалы по фитопланктону низовий реки Днепра. Труды Всеукр. госуд. черноморско-азовск. науч.-пром. опытн. станции, т. I, 1925.

82. Свириденко, Д. О. Альгологические исследования р. Днепра в 1920 — 1924 гг. Русский архив протист., т. V, в. 1 — 2, 1926.

83. Свириденко, Д. О. О планктоне нижнего Днестра и некоторых водоемов его бассейна. Журн. наук.-досл. катедр. м. Одесса, т. II, № 4, 1926.

84. De Toni, I. B. Sylloge Bacillarieaarum omnium husque cognitum, I — III. Sylloge Algarum Bd. II, 1891 — 1892.

85. Чернов, В. К. Материалы к познанию фитопланктона озер, расположенных в районе Бородинской пресноводной биологической станции. Труды Бород. биолог. пресн. станции, т. V, 1927.

86. Величковский, В. А. Растительный и животный планктон реки Сев. Двины у Архангельска. Труды гос. полярн. хим.-бактер. ин-та, т. I, 1927.

87. Везенберг-Лунд. Основные черты биологии и географического распространения пресноводного планктона, в связи с вопросом о главных проблемах будущих лимнологических исследований (перев. Н. К. Дексбах). Ив.-Возн. науч. инст. изуч. прир. края, 1921.

88. Вислоух, С. М. Краткий отчет о биологических исследованиях Невской губы, произведенных в 1911 — 1912 гг. Материалы по исследованию воды Невской губы в санитарном отношении. Изд. СПБ. гор. думы, 1913.

89. Вислоух, С. М. Биологический анализ воды. Златогоров, С. И. Учение о микроорганизмах, ч. II. Основные методы бактериологических и биологических исследований, 1916.

90. Вислоух, С. М. К вопросу о применимости показательных организмов Kolkwitz'a и Marsson'a в России. Журн. микробиологии, т. III, 1916.

91. Вислоух, С. М. Реферат работы А. В. Морозова „Р. Цивиль и ее питатели". Журн. микробиологии, т. III, № 1 — 2, 1916, стр. 176.

92. Вислоух, С. М. К познанию микроорганизмов Невской губы. Изв. Росс. гидролог. ин-та, 1921, № 1 — 3.

93. Вислоух, С. М. и Кольбе, Р. Р. Новые диатомовые водоросли из водоемов России. Журнал микробиологии, т. III, 1916.

94. Вислоух, С. М. и Кольбе, Р. Р. Материалы по диатомовым Онежского и Лососинского озер. Труды Олонецк. научн. экспедиц. ч. V, в. I, 1927. Госуд. гидр. ин-т.

95. Воронков, Н. В. К изучению планктона русских рек. Докл. секц. ихт. и гидроб. юбил. акклиматиз. съезда 1908 г. в Москве.

W. S, PORETZKY.

BEOBACHTUNGEN ÜBER DAS BACILLARIACEEN-PLANKTON DES FLUSSES GROSSE NEWKA NACH DEN ERGEBNISSEN DER JAHRE 1923—1926. (RESUMÉ).

Zusammenfassung.

(Aus der Hydrobiologischen Abteilung des Botanischen Gartens zu Leningrad).

Die vorliegende Arbeit stellt eine Zusammenfassung von Beobachtungen dar, die über das Diatomeenplankton eines der Nebenarme der Newa — des Flusses Grosse Newka im Gebiet des Botanischen Gartens (Leningrad) im Zeitraum vom 21 September 1923 bis zum 1 Januar 1927 nach dem Vorschlage des Leiters der Hydrobiologischen Abteilung N. N. Woronichin unternommen wurden. Diese, auf mehrere Jahre geplante Untersuchungen werden auch zurzeit fortgeführt und die Arbeit stellt deswegen nur vorläufige Ergebnisse von Beobachtungen dar, die in den ersten drei Jahren geführt wurden. Das Einsammeln des Materials geschah mittels des Apsteinischen Qualitativnetzes und wurde das ganze Jahr hindurch nach Dekaden (den 1-ten, 10-ten, 20-ten jedes Monats) und an ein und demselben Punkte geführt, so dass die Resultate vollständig vergleichbar sind. Die Proben wurden behend untersucht, wonach sie einer speziellen Bearbeitung unterworfen wurden. Diese Bearbeitung bestand im Durchglühen des Materials oder im Kochen desselben in konzentrierten Säuren mit darauffolgender Einschliessung in stark lichtbrechende Medien (Styrax, Diatomeen-Einschlussmedium nach Wislouch und Kolbe, Luft). Die Untersuchung des Materials in Bezug auf die Bacillariaceen erlaubt folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Das Plankton des Fl. Gr. Newka lässt sich als ein ganz selbstständiger Begriff betrachten: dies wird dadurch ermöglicht, dass das Plankton des Ladoga-Sees, wenn es auch die Grundlage des Planktons der Newa bildet, doch selbst ein Komplex der algologischen Lebewelt aus verschiedenartigen Teilen des Sees bildet; diese Lebewelt wird in der Newa der eliminierenden Wirkung der Strömung und möglicherweise der Einwirkung der Nebenflüsse unterworfen, deren negative Wirkung, die von früheren Forschern angenommen wurde (Skorikow, Bolochonzew), jedoch vollständig unbewiesen bleibt.

2. Diese theoretische Annahme wird unterstützt durch Verschiedenheiten im Entwicklungsgrade der einen oder der anderen Komponenten des Planktons, welche einerseits von Bolochonzew für den Ladogasee und andererseits von mir für die Newa beschrieben wurden.

3. Ein detaillierter Vergleich der Beschaffenheit des Planktons des Ladoga-Sees und der Newa in systematischer Hinsicht ist vorläufig unmöglich, weil die Ergebnisse verschiedener Forscher welche ihre Untersuchungen in verschiedenen Gewässern führten, dabei auf verschieden lange Zeiträume ausdehnten und verschiedenen systematischen Gruppen eine ungleiche Aufmerksamkeit schenkten, eine mehr oder weniger richtige Vorstellung über die Gleichartigkeit oder Verschiedenheit der Mikroflora der betreffenden Gewässer kaum geben können.

4. Eine Feststellung der Gleichartigkeit von Gewässern nach Vorhandensein in denselben nicht nur einer und derselben grösseren systematischer Gruppe (z. B. Bacillariaceen), oder ja sogar einer und derselben Gattung (z. B. Melosira) ist wenig begründet, da die einzelnen Arten so verschieden in ihrer Ökologie sind, dass nur ein und derselbe Entwicklungsgrad der ein und derselben Art den Grund zur Feststellung der Gleichartigkeit von Gewässern zueinander bieten kann.

5. Die Vorstellung der früheren Newa-Forscher (Skorikow, Bolochonzew) von der Armut ihres Planktons in qualitativer und quantitativer Beziehung entspricht nicht der Wirklichkeit, da ich während meiner Untersuchungen im Plankton der Gr. Newka 286 Formen von Bacillariaceen gefunden habe, wobei einige von ihnen (*Melosira islandica* ssp. *helvetica*, *Asterionella gracillima*) jährlich eine Massenentwicklung erreichen.

6. Bei der Herausstellung des Planktonbestandes von jedem Gewässer ist es sehr wichtig neben den typisch-planktischen auch die zufällig-planktischen Formen zu untersuchen. Da die Zugehörigkeit der Mehrzahl von Formen zu der einen oder anderen Gruppe hauptsächlich nur durch ihre Ökologie bestimmt wird, welche aber meist nicht genügend bekannt ist, kann die Grenze zwischen diesen zwei Gruppen in der Praxis nur sehr annähernd gezogen werden. Für viele Gewässer ist es dabei charakteristisch, dass in den Bestand ihres Planktons periodisch in grossen Mengen Formen eingetragen werden, die sonst für den Grund oder für die Uferbewuchse typisch sind. Diese Erscheinung kann durch Einwirkung von Strömungen des Frühlingshochwassers, Wellenbewegung u. a. hervorgerufen werden. Die erwähnten Organismen bieden den Planktonbestand ebenso wie die typisch-planktischen Formen und sind für ein Gewässer in Bezug auf dessen Plankton ebenso charakteristisch wie diese letzteren.

7. Die systematische Liste der im Plankton der Gr. Newka gefundenen Formen zeigt, dass aus der Gesamtanzahl der Formen (286) zu den zufällig-planktischen (tycholymnetischen) 247 Formen zugerechnet sein müssen, d. h. 86% und nur 39 Formen (14%) erscheinen als typische Planktonformen. Solch ein beträchtliches qualitatives Überwiegen von zufallig-planktischen Formen, die aber quantitativ keine bemerkenswerte

Rolle spielen, erscheint für die Charakteristik dieses Gewässers als höchst bezeichnend und ist wohl durch die rasche Strömung der Newa zu erklären. Man muss hier erwähnen, dass ein beträchtlicher Teil der zufälligplanktischen Formen sich im Plankton der Gr. Newka jahraus jahrein vorfindet, was auf die Beständigkeit des Planktons dieses Flusses nicht nur in Bezug auf die typisch-planktischen sondern auch auf die zufällig-planktischen Formen hinweist. (s. Tabelle I).

8. Im Planktonbestand des Fl. Gr. Newka finden sich periodisch Formen vor, die für Gewässer von verschiedenem Salzgehalt charakteristisch sind wie für Brackwasser, so auch für das Meer. (s. die systematische Liste auf S. 256) Diese Erscheinung lässt sich auf zweierlei Weise erklären — einerseits durch Auswaschen von leeren Frusteln aus geologischen Sedimenten, andererseits durch deren Einschwemmung auf verschiedene Weise aus dem Finnischen Meerbusen.

9. Die Erforschung des Planktons des Fl. Gr. Newka in Bezug auf dessen Saprobität zeigte, dass die α-Mesosaproben nur 1%, und die β-Mesosaproben — 5% aller aufgefundenen Formen ausmachen wobei die erstere Gruppe und die überwiegende Menge der zweiten ausschliesslich sporadisch in einzelnen Exemplaren auftreten. Diese Resultate sind, wahrscheinlich, dadurch zu erklären, dass die stark verunreinigten Kanäle der Stadt Leningrad sich unterhalb des untersuchten Gebietes in die Newa ergiessen, die in den Fluss mündenden Abflusswässer aber zu unbedeutend ihrem Volumen nach im Vergleich mit der Wassermenge im Strom selbst sind und deshalb wohl kaum die Saprobität dessen Planktons beeinflussen können. Diese Schlüsse dürfen nur als provisorisch angesehen werden und für die Lösung der in praktischer Beziehung so wichtigen Frage, wie die Fetstellung des Verunreinigungsgrades durch organische Substanzen des Hauptstrombettes erscheint, müssen spezielle Untersuchungen nicht nur des Planktons sondern auch zunächst des Benthos, parallel mit chemischer und bakteriologischer Analyse, unternommen werden.

10. Im Eise des Fl. Gr. Newka, welches am Ende der Winterperiode untersucht wurde, wurde eine beträchtliche Anzahl dem Newaplankton eigener Formen gefunden, die einen vollkommen normalen Zustand zeigten (s. die Liste auf S. 258).

11. Die Untersuchung des Planktons des Fl. Gr. Newka zeigt, dass im Entwicklungsgange der typischplanktischen Formen sich eine deutliche Periodizität bemerken lässt, wobei die Entwicklungskurven bei einzelnen Formen sich ihrem Charakter nach beträchtlich von einander unterscheiden. Die zufällig-planktischen Formen weisen keine gesetzmässige Periodizität auf.

12. a) Ein Einfluss der Höhe des Wasserniveaus in der Newa, der nicht durch die Menge der Niederschläge, sondern durch die Windrichtung bestimmt wird, ist auf den Gang der Entwicklungskurve nicht zu bemerken.

b) Die Niederschläge wirken ebenfalls nicht auf den Entwicklungsgang des Planktons. Die Steigung der Entwicklungskurve der dominierenden Formen stimmt entweder mit der Hebung der Kurve der Niederschläge

in der Zeit überein oder aber geht ihr zuvor; bei dem Vorhandensein von Abhängigkeit der Entwicklungskurve der Bacillariaceen von der Menge der Niederschläge müsste die Entwicklung dieser Formen dem Maximum der Niederschläge folgen.

c) Im Plankton des Fl. Gr. Newka gelingt es den Einfluss der Hebung der Wassertemperatur auf die Massenentwicklung der dominierenden Planktonformen zu konstatieren. Die Veränderungen von Terminen der Frühlingsmaxima der Entwicklung einzelner Formen in verschiedenen Jahren ist mit den meteorologischen Besonderheiten der betreffenden Jahre verbunden (Frühe Entwicklung von *Melosira* und *Asterionella* im Jahre 1925).

d) Die Vorstellung von der Anpassung von Massenentwicklungen der Bacillariaceen an enge Temperaturgrenzen entspricht weder den Literaturangaben (Pearsall 51) noch meinen eigenen Beobachtungen. Der Anfang der Maxima bei einigen Formen (*Melosira*, *Asterionella*) stimmt mit dem Anfang des Steigens der Wassertemperaturkurve überein, im weiteren aber hört die Massenentwicklung auch bei höherer Temperatur nicht auf.

Ebenso verspätet sich das Fallen der Anzahlkurve dieser Formen bei dem Herbstmaximum im Vergleich mit dem Fallen der Wassertemperaturkurve. Eine starke Entwicklung von *Attheya Zachariasi* lässt sich, dagegen, nur bei beträchtlichem Steigen der Wassertemperaturkurve bemerken und besteht noch bei deren klarausgedrücktem Fallen (s. Tabelle III).

13. Bei der Untersuchung der Entwicklungsperiode der Planktonbacillariaceen ist es vollständig unmöglich eine einzige Ursache, welche die Periodizität des ganzen Planktons in toto bedingt für alle Gewässer festzustellen, wie das einige Forscher (Bolochonzew, Pearsall, u. a.) machen. Die Erscheinung der Periodizität wird durch ein kompliziertes Faktorenkomplex bedingt — durch die Temperaturverhältnisse, die Menge von gelösten Substanzen im Wasser, die hydrologische Beschaffenheit des Gewässers u. a. In verschiedenen Gewässern kann jeder von diesen Faktoren eine mehr oder minder grosse Rolle spielen. Jeder von diesen Faktoren übt einen seinem Grade nach verschiedenen Einfluss auf die Entwicklung einzelner Plankton formen ein; deshalb kann die Erforschung der Aenderungen des Planktonbestandes jedes Gewässers während verschiedener Jahreszeiten nur mittels Erforschung des Entwicklungsganges einzelner Formen geführt werden, parallel mit der Berück-Sichtigung der physischchemischen Faktoren während einer Reihe von Jahren. Nur eine solche Erforschung kann ein Vorstellung von der Periodizität des Planktons eines Gewässers geben und die Vergleichung der Planktonentwicklung in verschiedenen Gewässern wird die Möglichkeit erteilen solch eine komplizierte Erscheinung wie die Planktonperiodizität überhaupt, zu klären.

Табл. I

Экологическая характеристика диатомового планктона р. Б. Невки 1924 – 1926 г.

Tab. I

Ökologische Charakteristik des Diatomeenplanktons des Fl. Gr. Newka 1924 – 1926

Условные обозначения

Legende

Общее количество типично-планктических форм, найденных в планктоне за весь период наблюдений.

Allgemeine Menge d. typ. planktischen Formen, die während d. ganzen Beobachtungsperiode im Plankton gefunden wurden.

„ „ случайно-планктических форм, найденных в планктоне за весь период наблюдений.

„ „ d. zufäl-planktischen Formen die während d. ganzen Beobachtungsperiode im Plankton gefunden wurden.

Количество типично-планктических форм, ежегодно отмеченных в планктоне.

Menge der typisch-planktischen Formen, die jährlich im Plankton aufgefunden wurden.

Количество случайно-планктических форм, ежегодно отмеченных в планктоне.

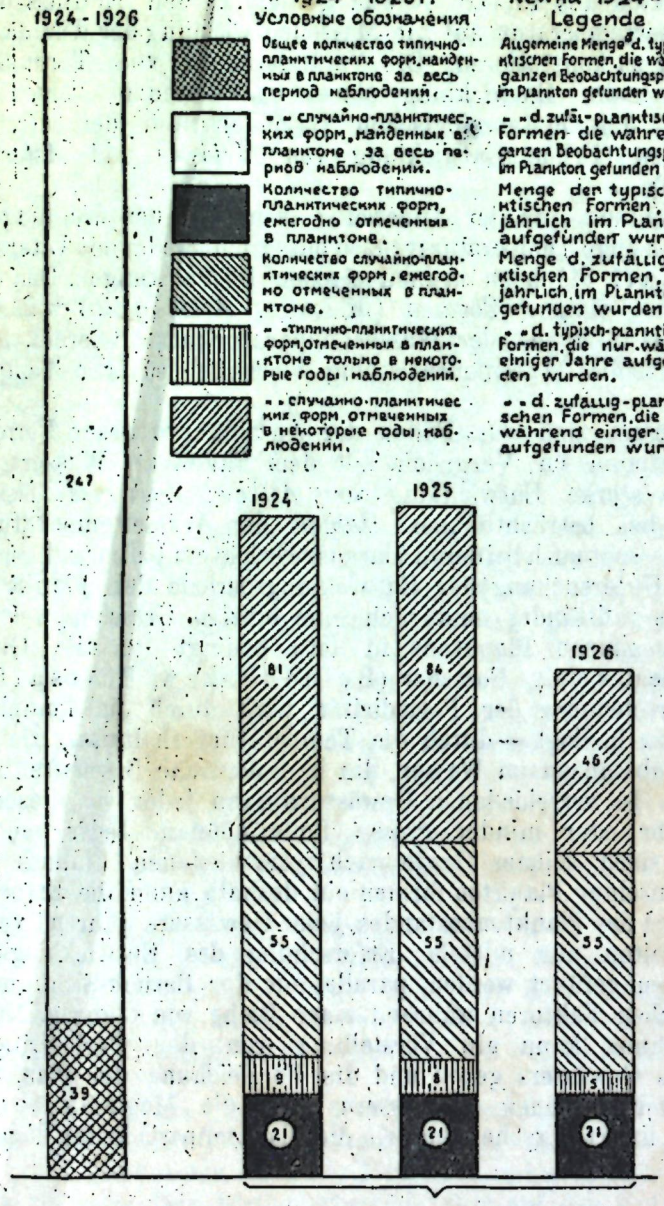
Menge d. zufällig-planktischen Formen, die jährlich im Plankton aufgefunden wurden.

„ „ типично-планктических форм, отмеченных в планктоне только в некоторые годы наблюдений.

„ „ d. typisch-planktischen Formen, die nur während einiger Jahre aufgefunden wurden.

„ „ случайно-планктических форм, отмеченных в некоторые годы наблюдений.

„ „ d. zufällig-planktischen Formen, die nur während einiger Jahre aufgefunden wurden.

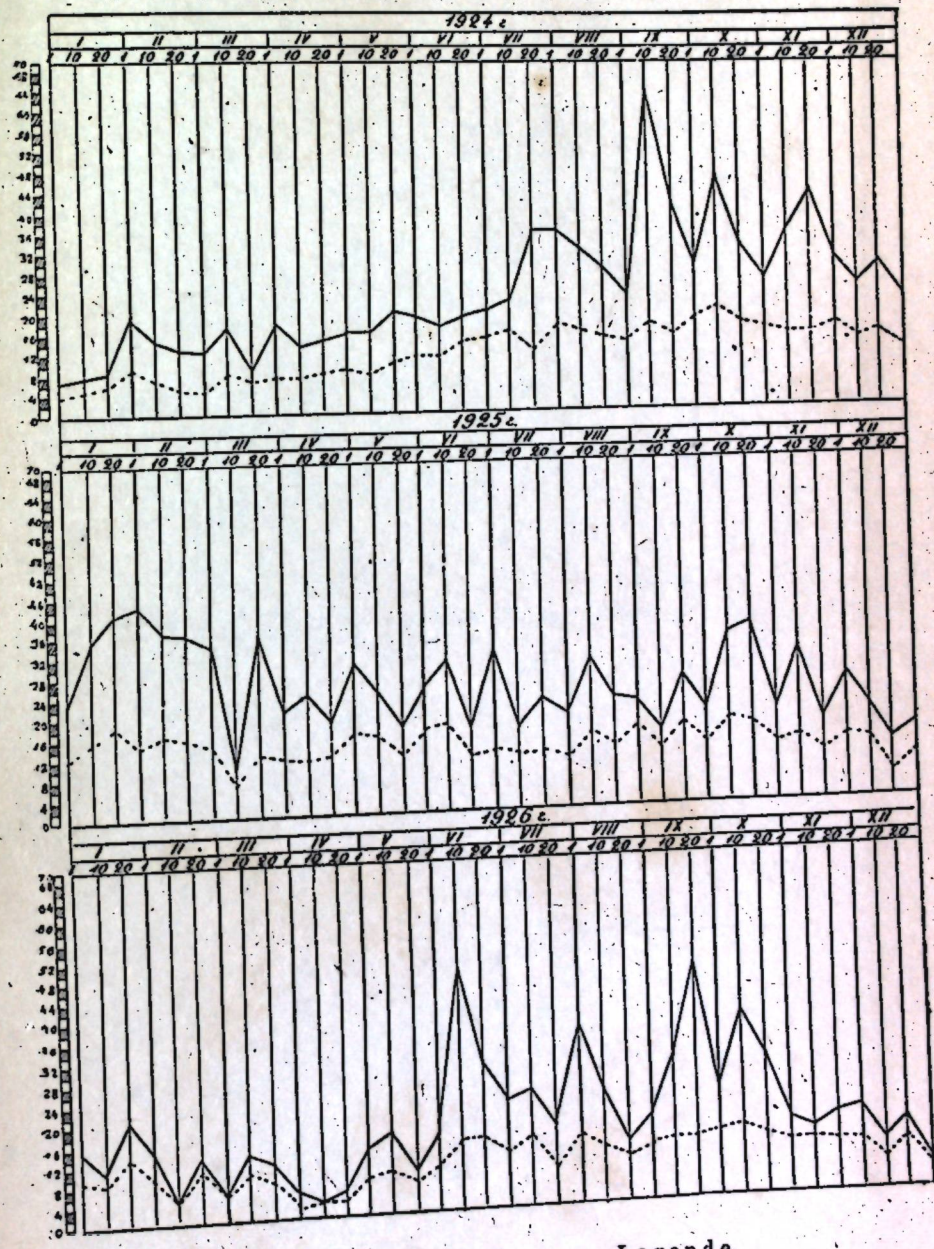


Фиг. 1. (Fig. 1).

Фиг. 2. (Fig. 2).

Табл. II. Общее количество форм и количество типично-планктических форм по отдельным декадам в планктоне р. Б. Невки.

Tab. II. Allgemeine Menge der Formen und die Menge der typisch-planktischen Formen in den einzelnen Decaden im Plankton des Fl. Gr. Newka.



Условные обозначения — Legende.

— Общее количество форм, отмеченных в каждой декаде.

— Allgemeine Menge der Formen, die in jeder Dekade aufgefunden wurpen.

— Количество типично-планктических форм, отмеченных в каждой декаде.

— Menge der typisch - planktyschen Formen, die in jeder Dekade aufgefunden wurden.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Е. Г. Бобров

Растительность гор Большие Балоки. 3

Е. Черняковская

Обзор acantholimon южно-туркестанской экспедиции 93

Н. Н. Воронихин

Фитопланктон (excl. Bacillariales) р. Большой Невки в период 1923—1926 гг. 103

В. С. Порецкий

Наблюдения над диатомовыми планктона р. Б. Невки в 1923—1926 гг. . 245

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КОЛХОЗНОКООПЕРАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ „СЕЛЬКОЛХОЗГИЗ“

БОНДАРЦЕВ А. С.

БОЛЕЗНИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

(Поле — Огород — Сад) 3-е издание, переработанное и значительно дополненное, с 490 рисунками

Стр. VIII + 600 стр. Цена 3 руб. 50 коп.

Пособие для сельскохозяйственных вузов и руководство для практиков

Содержание: Болезни и повреждения, вызываемые климатическими и почвенными условиями.—Заболевания паразитарного характера.—Болезни, причиняемые паразитными грибками (344 стр.)—Болезни, недостаточно изученные.—Фунгициды, садовые замазки и мази, опрыскиватели и опыливатели.—Указатели растений хозяев и предметные (русский и латинский).

ТУМАНОВ И. И.

ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ

Под редакцией проф. Н. А. МАКСИМОВА

С 88 рисунками

Стр. 120. Цена 75 коп.

Обзор современных данных и зимостойкости сельскохозяйственных растений по материалам лабораторий прикладной физиологии наших и иностранных научных учреждений.—Влияние низких температур на жизнь различных растений.—Факторы, повышающие и понижающие морозоустойчивость растений и методы ее определения.—Более подробно о морозоустойчивости озимой пшеницы и вкратце—ржи, трав и плодовых деревьев.—Краткое рассмотрение косвенного действия на растения низких температур: выпревание, ледяная корка, выпирание, зимне-весенняя засуха и вымокание.—Практический полевой опыт наших совхозов и колхозов не учтен.

ПОКУПАЙТЕ КНИГИ ВО ВСЕХ МАГАЗИНАХ И ОТДЕЛЕНИЯХ КНИГОЦЕНТРА