47023/130
Р. 20 II > III

Выпуск 4 (биологический).

6ой экз.

ИЗВЕСТИЯ
ТОМСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.

Том семьдесят девятый (79).
Томск, 1928.

BERICHTE
der Tomsker Staats—Universität.

Band 79.
Tomsk, 1928.
Heft 4 (biologisch).

ПРОВЕРЕНО 1948 г.

Обмен 1928-48

TRANSACTIONS
of Tomsk State University.

Volume 79.
Tomsk, 1928.
Fasc. 4 (biological).

ТОМСК—1928.

Оглавление:

П. В. Савостин. Исследование поведения ротирующей растительной плазмы в постоянном магнитном поле . . . . . 207—242

Е. Ф. Киселева. Заметка о короедах окрестностей г. Томска . . 243—246

Е. Ф Киселева. К фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) окрестностей г. Томска . . . . . 247—260

П. В. Савостин. Нутационные изгибы, рост и дыхание корней в постоянном магнитном силовом поле . . . . . 261—270

Т. К. Триполитова. Материалы к флоре споровых растений Алтая и Томской губернии. II. Водоросли. Algae . . . . . 271—325

Inhalt:

P. V. Ssavostin. Untersuchungen des Verhaltens des rotierenden pflanzlichen Plasma, im constanten Magnet-Felde . . . . . 207—242

E. F. Kisselewa. Notiz über Borkenkäfer aus der Umgebung von Tomsk . . . . . 243—246

E. F. Kisselewa. Chrysomelidae der Umgebung von Tomsk . . . . 247—260

P. V. Ssavostin. Nutations-Krümmungen, Wachstum und Atmung der Wurzeln im const. Magnetfelde . . 261—270

T. K. Tripolitowa. Beiträge zûr Flora der Sporen-Pflanzen des Altais und des Guvernements Tomsk. II. Algen . . . . . 271—325

Изд. Томский Госуд. Унив. Редактор: Проф. **С. В. Мясоедов.**

Томск. Окрлит № 311. Томск, тип. Изд. „Красное Знамя". Тираж 450.

57(04)+[581.9+591.9](с18)
ПРОВЕРЕНО 1957
Р. 20 II > III
Т. 79. 192
вып. 4

П. В. САВОСТИН.

Исследование поведения ротирующей растительной плазмы в постоянном магнитном поле.

Настоящее исследование имело целью изучить отношение ротирующей плазмы к воздействию на нее постоянного магнитного силового поля и, таким образом, выяснить положение гипотезы об электромагнитной природе ротационного движения.

Вопрос о природе ротационного движения и о силах его вызывающих, несмотря на 150-тилетнюю давность изучений, не находится еще в стадии, хотя бы приблизительного разрешения, и современное бурное развитие физико-химической биологии, обширность применения физико-химических выводов к об'яснению жизненных процессов, постановка новых проблем биологии на основе физико-химических воззрений на сущность жизненных явлений,—все это заставляет думать, что новейшая переработка проблемы о причинах ротационного движения плазмы может привести к новым взглядам на сущность этого загадочного жизненного явления.

Исследование поведения ротирующей плазмы в магнитном силовом поле является первым шагом к фактической оценке взгляда на природу ротации, как на электрическое явление.

ПРОВЕРЕНО
1948 г.
47029 13

В виду такой узкой постановки задачи: *выяснение возможности отождествления ротации плазмы с электрическими токами в жидком проводнике*, исследование было произведено, главным образом, при существенной поддержке со стороны научных учреждений физики. Первая половина исследования была произведена в Одесском Физическом Институте, вторая половина—в Ботанической Лаборатории Томского Государственного Университета.

Приношу глубокую благодарность за предоставленные технические возможности к производству исследования: директору Одесского Физического Института, профессору Е. А. Кириллову, заведующему кафедрой физиологии растений Одесского Института Народного Образования, профессору Ф. М. Породко, заведующему Физическим Кабинетом Томского Университета, профессору В. Д. Кузнецову, заведующему Физическим Кабинетом Томского Технологического Института, профессору И. А. Соколову, а также за критическое отношение к результатам исследования и ряд весьма ценных указаний и советов я многим обязан профессору Ф. М. Породко и профессору генетики Одесской Высшей Школы А. А. Сапегину.

Многочисленные гипотетические построения о природе движущих сил при ротации плазмы [1]) в свете современного „экспериментального духа“ являются в большинстве случаев лишь чисто отвлеченными мыслями, не приводящими к каким-нибудь вполне надежным, установившимся взглядам на природу плазматического движения. Даже краткий обзор всех основных положений многочисленных теорий плазматического движения потребовал бы слишком много места, поэтому, не имея возможности расширить свой труд, я останавливаюсь лишь на обзоре тех литературных данных, которые охватывают опыты, пытавшиеся оценить взгляд на ротационное движение, как на явление элек-

[1]) См. краткую сводку теорий Meyer. Analyse der Zelle. 1921.

Библиотека Томск. Гос. Университета
ДЛЯ КНИГ

трического порядка. Выбор такой литературы диктуется направлением описанных здесь работ, ставящих электромагнитную теорию ротационного движения на более видное место, чем это было до сих пор.

После открытия Corti (1774 г.) ротационного движения плазмы в клетках харовых впервые физик Amici (1818 г.) провел параллель между равномерным обтеканием стенок клетки плазматическим содержимым и течением электрического тока. Течение гальванического тока послужило Amici основанием к предположению „гальванической структуры" хлоропластов, вызывающей при соприкосновении их с „внутренней и внешней жидкостями" плазмы возникновение противоположных электричеств, обусловливающих передвижение воды от положительного полюса к отрицательному. По указаниям Goeppert'a и Cohn'a [1]) мысль об электрической природе ротационного движения была также высказана Agardh'ом, допускавшим существование в клетке двух эл. полюсов, источников движущих сил при ротации плазмы у Chara. После этих ученых появляется целый ряд предположений о причинах ротационного движения, основанных уже на других возможностях осуществления вращательного движения плазмы. Эти теории допускали существование в плазматических частицах сократительных свойств, неодинаковой водоудерживающей силы, игры поверхностного натяжения и т. п. Лишь в 1837 году Becquerel [2]) опубликовывает свои исследования ротационного движения у Chara flexilis, которые привели его к полному убеждению, что это проявление жизни подчиняется тем же законам раздражимости, какие установлены для животных организмов.

Но этот исследователь, не удовлетворяясь полученным описательным материалом, решает приблизиться к уяснению самой сущности движения плазмы у Chara. Мнение Amici об электрич. природе движения служит ему отправным пунктом для постановки опытов по изучению „влияния электричества на циркуляцию у Chara" [3]).

В этой области Becquerel справедливо указывает на необходимость исследования влияния эл. тока на ротацию плазмы как непосредственного, так и индуцирующего.

Автор пользуется в своих опытах наблюдением над скоростью ротации (повидимому на глаз, т. к. в статье нет указаний на использование секундомера и микрометра, да и отсутствие числовых данных указывает на это) при прохождении через отрезок хары эл. тока различного напряжения. Не имея возможности останавливаться на обзоре конечных результатов, полученных автором при этих наблюдениях, в виду косвенного их отношения к настоящему исследованию, обратим особое внимание на опыты Becquerel'a с индуцирующим влиянием эл. поля на движение плазмы, на опыты впервые произведенные им в этом интересном направлении.

Прежде всего—о методике автора.

Отрезок хары помещался в соленоид (неизвестного количества витков, общей протяженности проволоки и др. элементов, характеризующих напряжение получаемого магнитного поля), витки которого располагались в горизонтальной плоскости и были параллельны рядам движущихся пластид. Пропускался ток от 10 до 30 элементов. Наблю-

[1]) Goeppert u. Cohn. Botanische Zeitung, 1849, S. 666.
[2]) Comptes rendus, T. V, 1837, p. 775.
[3]) Comptes rendus T. V, 1837, p. 784.

дения над скоростью ротации производились посредством микроскопа среднего увеличения. Если движение плазмы вызывается эл. токами, то располагая отрезок хары в различных положениях относительно образующегося магнитного силового поля внутри соленоида, следует ожидать изменения скорости движения, как продукт взаимодействия „тока и поля".

При всевозможных ориентировках отрезков относительно магнитного поля Becquerel не наблюдал ни замедления, ни ускорения ротации. Эти результаты дали повод исследователю сделать следующее заключение:

„Il paraîtrait donc que les mouvements des globules n'est pas dû à l'électricité; on doit, suivant toutes les apparences, l'attribuer à une force particulière, dont la nature nous est tout-à-fait inconnue"...

После производства наблюдений над влиянием протекающего через испытуемые отрезки хары эл. тока, Becquerel приходит к конечному выводу о возможности поисков движущих сил в электрических силах: „De la comparaison des effets observés nous en avons conclu, que la cause qui produit le mouvement rotatoire ne peut être rapportée, suivant toutes les apparences, á l'électricité"...

Относясь критически к методике Becquerel'a, необходимо отметить ряд крупных недостатков, допущенных исследователем и тем менее оправдывающих его конечные выводы.

Во-первых, автор не применял количественного учета изменений скорости, ожидая, повидимому, такого резкого ее изменения, какое должно было бы броситься в глаза и отметить которое не представляло бы больших затруднений. Это доказывается тем, что исследователь применял микроскоп среднего увеличения, не допускающего, конечно, возможности не только строго фиксировать момент прохождения хлоропласта через деление окуляр-микрометра, но и подметить мелкие изменения в движении пластид, да и самое употребление окуляр-микрометра, столь важное для поисков аномалий в движении, повидимому, было исключено, т. к. автор об этом нигде не упоминает..

Между тем ожидать легко улавливаемого глазом изменения скорости вряд ли возможно при незначительных по своей силе вообще биотоков, обнаруживаемых в растении, а тем более токов, если они существуют, вызывающих движение плазмы.

Вообще говоря, следует поставить в упрек всем исследователям, изучавшим влияние магнитного поля на ротацию плазмы, игнорирование секундомера и микрометра, которые, как мне думается, являются одной из самых основных частей всей методики наблюдений ротации, изучаемой визуальным путем.

Во-вторых, автор не приводит в своих исследованиях данных соленоида и тем самым исключает возможность представить себе напряжение применявшегося магнитного поля, а вопрос о напряжении поля действующего на плазму имеет особенно большое значение для опытов со слабыми эл. токами.

Обозревая возражения, сделанные по методике опытов Becquerel'a необходимо признать сомнительными и выводы сделанные исследователем.

Недостатки методов Becquerel'a были частично устранены в работах Dutrochet[1]) прежнего сотрудника Becquerel'a в работах последнего с соленоидом.

[1]) Comptes rendus, T. XXII, 1847, p. 619.

В то время, как Becquerel ставил задачу своего исследования довольно широко, предполагая обследовать влияние и электричества и магнитного поля на ротацию плазмы, Dutrochet суживает свои цели, обращая внимание лишь на поиски влияния магнитного поля. Совместные с Becquerel'ем исследования привели Dutrochet к убеждению, что электрический ток является лишь раздражителем (cause excitante) по отношению к ротирующей плазме и что электричество и проявление жизни в клетке суть силы различного порядка. Основной целью автора и послужил вопрос о существовании магнитного влияния на плазму и о механизме этого влияния, если оно существует, как чисто физического или как жизненного, раздражающего.

Методика опытов Dutrochet сильно отличается от таковой Becquerel'a. Здесь в качестве основного аппарата служит большой подковообразный электромагнит, поднимающий 800 клгр. при питании током от 20-ти бунзеновских элементов. Dutrochet же пользуется током от 50-ти элементов когда, по его мнению, электромагнит обладал под'емной силой в 2000 клгр.[1]) В такое сильное поле помещался в горизонтальном положении отрезок Chara, вынесенный вперед на 2 см. от вертикальной плоскости, соединяющей оба полюса магнита. Ориентировка об'екта: направлением ротации—по силовым линиям. Микроскоп, повидимому, был взят среднего увеличения, т. к. автор указывает, что движение плазмы наблюдалось „без затруднений".

Внимание было сосредоточено на изменении скорости движения, но никакого эффекта Dutrochet не наблюдал ни при замыкании тока, ни в течение 10-ти минутного пребывания об'екта в поле.

Такие же отрицательные результаты были получены при переключении тока, а также при приближении отрезков близко к самому магнитному полюсу. Все это в сумме заставляет автора думать, что „.... la force magnetique, même lorsqu'elle est prodigieuse, n'exerce aucune influence sur la circulation du chara. Il n'existe donc aucune rapport entre la force vitale qui produit cette circulation et la force magnètique". Таким образом, вопрос о влиянии магнитного поля на скорость ротации плазмы разрешается и в этих опытах отрицательно. Но вместо заключения Dutrochet было бы, пожалуй, уместнее говорить, что влияние магнитного силового поля на движение плазмы, не является пока уловимым при тех методах исследования, которые были у автора.

Действительно, при применении такого сильного электромагнита, пренебрегая в наблюдениях секундомером и микрометром, после получения отрицательных результатов можно притти к мысли, что видимого резкого изменения в скорости плазматического движения нет, что, повидимому, указывает на крайне малые по силе биотоки; можно было бы говорить и о полном отсутствии влияния, если бы были произведены количественные наблюдения, однако таковых в опытах Dutrochet не было.

В 1877 году Velten[2]) своими обширными исследованиями устанавливает аналогию между движением плазмы и движением мертвых частиц, как, напр. крахмальных зерен, пузырьков газа и т. п. под влиянием эл. тока. На основании этой аналогии и опытов с прохож-

[1]) По моим расчетам напряжение поля у полюсов такого электромагнита равняется 11135,3 гаусса.

[2]) Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wissenschaften, Bd. LXXIII, 1876, s. 343; Bd. LXXIV, 1877, s. 273, 760 u. 767.

дением тока через растительные клетки, Velten считает что „... die Ursache der Protoplasmabewegungen ist in elektrischen Strömen die der lebende Zelleninhalt selbst erzeugt, zu suchen". Снова воскрешается идея об электромагнитной природе ротационного движения!

И несмотря на отрицательные результаты опытов таких авторитетов, как Becquerel и Dutrochet, Velten высказывает пожелание снова пересмотреть вопрос о влиянии магнитного поля на движение плазмы, придавая большое значение и магнитным свойствам (пара- и диамагнитности) различных ингредиентов живой клетки. Эти пожелания нашли себе воплощение в труде Reinke[1]), пытавшегося окончательно так или иначе разрешить задачу о возможном влиянии магнитного поля на вращательное движение плазмы

В виду особой важности, работы Reinke заслуживают более подробного обзора.

Reinke справедливо указывает, что гальванометрическим путем, невозможно обнаружить существование эл. токов при ротации плазмы, в виду вполне возможного возникновения эл. тока от неравномерного распределения температуры в разных частях об'екта и других причин, не имеющих ничего общего с биотоками. По его мнению обнаружить токи в ротирующей плазме можно лучше всего действием магнитного поля и наблюдением над поведением отрезков с движущейся плазмой в таком поле. Для этой цели был построен специальный электромагнит, данные которого автором приводятся в статье. К этому основному электромагниту приближался другой, более слабый, таким образом, что расстояние между полюсами составляло 10 мм. На оба конца магнитных полюсов накладывалось горизонтально покровное стекло, на нижнюю сторону которого наносилась капля воды. Исследуемый отрезок помещался в эту каплю, где он, как показали наблюдения Reinke, обладал очень большой подвижностью: малейшее сотрясение стола приводит такой отрезок в движение.

Об'ектом служили молодые боковые ветви Chara fragilis, которые разрезались на небольшие отрезки около 1 мм. длиной, считая от верхушки ветви; такой отрезок, помещенный в висячую каплю между полюсами магнита изучался микроскопом слабого увеличения с большим фокусным расстоянием.

Если в ротирующей плазме циркулируют эл. токи, то, очевидно, при включении тока в электромагнит и, следовательно, при возникновении магнитного поля, отрезок должен ориентироваться относительно силовых линий, согласно правила „буравчика" или правила „левой руки".

Первая часть работ Reinke и была направлена в сторону открытия этого пондеромоторного действия магнита на ток в жидком плазматическом проводнике.

При включении тока Reinke не заметил никакого движения отрезка в поле. Изменением направления тока в магните точно также не было обнаружено никакого влияния. Такие же отрицательные результаты были получены и при изучении молодых междоузлий Nitella и жгучих волосков Urtica. Из этих опытов первой части своего исследования Reinke делает заключение аналогичное уже нам известным заключениям прежних авторов: „Aus diesen Versuchen sche-

[1]) Pflüger's Archiv, Bd. 27, 1882, s. 139.

int mir unwiderleglich zu folgen, dass die Rotation des Protoplasmas... nicht durch einen galvanischen Strom hervorgerufen sein kann".

Получив такой неутешительный для электромагнитной теории движения плазмы результат, Reinke производит опыты по обнаружению в отдельных участках плазмы эл. токов, приводящих в движение ее частицы. Соответственно с этой задачей автор модифицирует свою аппаратуру для поисков „электромагнитных вращений", осуществленных впервые Faraday'ем.

Для этой цели основной электромагнит, обладающий полым пространством в сердечнике, устанавливался вертикально и на внутреннюю полость сверху накладывался конденсор для концентрации света, подаваемого плоским зеркальцем с нижней стороны сердечника. Помещая на конденсор в каплю воды испытуемый отрезок, автор ожидает электромагнитного вращения внутреннего ротирующего проводника, который, будучи замкнут клеточной оболочкой, должен дать либо смещение направления движения, либо изменение скорости. В первую очередь были испытаны волоски тычиночных нитей Tradescantia virginica и Commelina crassula, где автор ожидал образования S-образных изгибов плазматических тяжей с циркулирующей плазмой, т. к. эти тяжи, будучи прикреплены к оболочке, должны изогнуться около центральной точки вращения одним концом в одну сторону, другим—в другую.

При производстве наблюдений применялся микроскоп с увеличением × 300. Об'ект устанавливался таким образом, что направление циркулирующей плазмы было параллельно основному штриху окулярмикрометра. Отклонение от него движущейся плазмы при возникновении магнитного поля было бы первым признаком электромагнитного вращения. Но автор и в этих опытах не наблюдал ни искривления плазматич. тяжей, ни изменения скорости. Опыты были произведены и над жгучими волосками Urtica, и корневыми волосками Trianea bogotensis и над листовыми клетками Vallisneria spiralis.

Приходя в конечном счете к основному выводу из всех проделанных опытов, Reinke считает, что эл. токов в живой растит. плазме не существует, находя однако возможным встретить возражение против этого вывода в том, что клеточные токи настолько слабы, что обнаружить их применявшейся аппаратурой было невозможно. Из всех недостатков методики Reinke в первую очередь нужно отметить отсутствие в опытах количественных наблюдений. Правда, Reinke пошел далеко вперед по сравнению с Becquerel'ем и Dutrochet, т. к. он, несомненно, следил за движением плазмы в волосках Tradescantia и Commelina по микрометру, ибо последний был заранее точно установлен для обнаружения электромагнитных вращений.

Но что Reinke не пользовался отсчетами времени, при определении скорости ротации, это ясно видно из его замечания относительно клеток Vallisneria, о которых он пишет:... „gerade bei diesem Objekt hatte die Einwirkung des Magneten auf die einzelnen strömenden Chlorophyllkörner eine evidente sein müssen". Слово „evidente", мне кажется, ясно, показывает, что Reinke надеялся подметить изменение скорости на глаз.

С другой стороны, в работе Reinke чрезвычайно интересно указание, что он не наблюдал перемещения всего отрезка Chara в висячей капле, помещенной в магнитное поле, хотя сноска к этому месту в цитированной статье указывает на обратное: „Es kann vorkommen, dass bei der Schliessung des Stromes eine suspendierte Charazelle ein wenig bewegt oder gedreht wird"... Сам автор считает, что наблюдаемые перемещения в поле отрезков хары, вызываются сотрясением эл-магнита при намагничивании его. Мне думается, что это об'яснение не может быть приемлемым, т. к. допустить сотрясение эл-магнита от его намагничивания чрезвычайно трудно. Скорее всего движение отрезков вызывалось их магнитными свойствами, а вращение, даже самое незначительное, уже должно являться фактом чрезвычайно важным, требующим более веского об'яснения.

Затем нужно указать, что рассуждая теоретически, весьма трудно допустить образование S-образных изгибов плазматич. тяжей, в виду большой их плотности, вряд ли могущей уступить пондеромоторному действию поля на слабые эл. токи в плазме. Поэтому все исследование Reinke во всех его частях заставляет считать вопрос о присутствии эл. токов в плазме открытым, тем более, что имеющиеся данные из области животной физиологии частично, приводят к выводам, обратным приведенным выше. Так, Hermann[1]), исследовав возбудимость нервно-мышечных препаратов лягушки в магнитном поле, указывает на возникновение слабых индукционных токов при замыкании и размыкании тока в электромагните. Конечный вывод этого исследователя—такой же отрицательный, как и выше приведенные выводы. И хотя я не могу останавливаться на критике работ Hermann'а вследствие своей некомпетентности в исследованиях животной физиологии, однако считаю, что представление о физиологическом влиянии магнитного поля, развиваемое автором, может быть оспариваемо. Так, Hermann считает необходимым исключить из физиологического действия магнитного поля явления диамагнитности и явления индукции, как присущие и мертвым телам[2]). Этот взгляд проводится во всем исследовании автора, но он, несомненно, страдает большой неясностью в смысле толкований физиологического влияния.

Ведь в сущности физиологическое влияние, или, вернее говоря, самый механизм влияния какого-либо внешнего фактора на живой организм может тесно соприкасаться и с влиянием на тела мертвой природы. Так, если акцептором влияния магнитного поля является какой-либо органоид клетки, обладающий диамагнитными свойствами, то вполне возможно, что и реакция раздражения со стороны такого органоида будет вполне специфичной, носящей все признаки физиологического явления. С этой точки зрения, мне думается, вполне резонно при учете магнитного влияния на живой организм учитывать и самые магнитные свойства тех веществ, которые входят в состав данного об'екта.

В пользу этого взгляда говорит хотя-бы существование геотропного раздражения в растительном мире. Если до сих пор не удалось обнаружить изменения характера биотоков под влиянием земного притяжения и нет возможности констатировать факт существования сократимости мышц под влиянием указанной силы, то все же это

[1]) Pflüger's Archiv, Bd. 43, 1888, s. 219
[2]) l. c. s. 298.

не препятствует рассматривать эту силу, как определенный раздражитель, требующий от своего проявления известного промежутка времени. То же самое можно сказать и относительно развивающегося сейчас мнения о природе фототаксиса, как следствия влияния светового давления на плазму, вызывающего определенную реакцию раздражения. И в первом и во втором случае влияние раздражителя есть чисто механическое, т. е. такое же, какое может вызвать магнитное поле на пара-или диамагнитные органоиды клетки. Hermann, однако, совершенно не затрагивает магнитных свойств, находившихся в его опытах об'ектов.

Иные результаты были получены Chemeveau et Bohn'ом[1]) при изучении поведения некоторых из Protozoa в магнитном поле. Авторы считают чрезвычайно важным соблюдение длительного воздействия поля на живой об'ект, поэтому их опыты длились по нескольку дней.

В качестве основных аппаратов послужили электромагниты Faraday'я и Weiss'a, дававшими при расстоянии между полюсами в 1,5 см. соответственные напряжения поля в 5000 и 8000 гауссов. Изучаемые одноклеточные помещались в стеклянную трубку, открытую сверху для наблюдений и устанавливаемую между полюсами.

Благодаря водяному охлаждению полюсов, температура воды в трубке колебалась в малых пределах 16°—19° С. Уже на второй день опыта исследователи отметили уменьшение скорости передвижения Loxophyllum с 400 μ/sec. до 134 μ/sec., на 4-й день скорость упала до 80 μ/sec. Авторы указывают, что „уменьшение интенсивности движения жгутиков есть первый эффект влияния магнитного поля, эффект нами обнаруженный у всех изученных инфузорий".

У Colpidium colpoda авторы отметили на 5-й день опыта замедление движения в 5 раз по сравнению с нормальной скоростью, кроме того: развитие инфузорий задержано, новые поколения недоразвиваются и обладают предельным ростом в 30—40 μ, вместо 70—80 μ, умирая в большом количестве. Фиксацией по Prowazek'у обнаружено химическое изменение плазмы (к сожалению, не указан характер этого изменения).

Аналогично вели себя и остальные изученные представители Protozoa.

Интересно отметить еще наблюдения Maggiorini[2]) над развитием оплодотворенных яиц голубей, кур и канареек в магнитном поле. Правда, выводы этого автора еще не были подтверждены, тогда как методика его исследований, насколько можно судить по использованному мною литературному источнику, может возбудить большие сомнения в справедливости полученных выводов.

Автор обнаружил под влиянием поля первоначально замедление развития зародышей, однако вылупливание птенца было ускорено. Вышедшие из яиц птенцы обладали малым ростом и слабым шейным оперением. Словом, и этот исследователь указывает на угнетающее влияние магнитного поля на жизненные процессы.

В общей сумме, все перечисленные литературные сведения по физиологич. влиянию магнитного силового поля по большей части отрицают возможность такого влияния. Если же отнестись критически к методике произведенных опытов, то, пожалуй, более уместным является

[1]) Comptes rendus, т. 136, 1903, p. 1579.
[2]) Przibram. Experimental Zoologie, 1907, I [Embryogenese], s. 101.

не отрицание влияния магнитного поля, а утверждение, что такое влияние не было уловлено применявшимися методами. С этой стороны наблюдения Chemeveau et Bohn'a заслуживают большего внимания, чем цитированные ранее их, т. к. в исследованиях этих авторов был наблюден принцип по возможности большего времени воздействия магнита, что, конечно, может привести к осязательным результатам на основании существующего понятия о „количестве раздражения.

Считаю нелишним указать, что Pfeffer в своей „Pflanzenphysiologie", указывая на исследование влияния магн. поля на процессы роста растений, говорит: „Im magnetischen Felde scheint die Wachstumstätigkeit... nicht wesentlich beeinflusst zu werden"...[1]), указывая этим лишь на незначительный эффект влияния.

В связи с приведенными взглядамн на положение вопроса и самая задача исследования магнитного поля, как раздражителя, становится особенно интересной, но в то же время и заставляющей ожидать много неопределенностей и трудностей при ее разрешении. В этой работе я попытался исключить все недостатки методов предыдущих исследователей и придти к более определенному взгляду на возможность доказательства существования биотоков в ротирующей плазме. По мере развития своих опытов я исследовал также влияние магнитного поля на рост и дыхание растений, результаты каковой работы я не включаю в исследование ротации, как совершенно обособленного исследования, но, тем не менее, должен указать, что основа общих выводов в этих двух исследованиях была подтверждена экспериментальным материалом.

Собственные наблюдения.

Методика.

При выработке метода наблюдений ротации плазмы в силовом магнитном поле я, прежде всего, решил ввести в исследование употребление секундомера и микрометра, игнорированных прежними наблюдателями. Основными приборами служили электромагниты Du-Bois с коническими и цилиндрическими наконечниками. В серии одесских опытов был использован сильный электромагнит, дававший при моих установках напряжение поля не менее 10.000 гауссов; в серии томских опытов электромагнит был слабее, дававший не менее 5000 гауссов. Между полюсами электромагнита на деревянной колодке прочно устанавливался микроскоп Reichert'a с осветителем.

Наблюдения производились при системе 7 а и окуляре 6—микрометре, в таком порядке: сперва устанавливался микроскоп между полюсами эл-магнита (куда ток еще не пропускался), затем под другим микроскопом исследовался срез растения, выбиралась клетка с более или менее равномерным движением плазмы, и срез переносился на столик первого микроскопа. Через 5 минут (этот промежуток времени был выбран для выравнивания ротации, т. к. наблюдения показали, что сотрясения об'екта очень сильно отзываются на движении плазмы, каковые, конечно, имели место при перенесении об'екта на столик микроскопа межполюсного пространства) начинались отсчеты по секун-

[1]) Bd. II, 1901, s. 123.

домеру скорости движения хлоропластов („Без поля"), затем в известный момент рубильником включался ток и наблюдения уже велись в магнитном поле („Поле").

Все опыты в Томске были произведены с отрезками, помещенными на кружках агар-агара, в свою очередь погруженного в воду, на предметном стекле с углублением в центре. Это делалось для предохранения срезов от придавливания их стеклом (покровным). Возможность высыхания об'екта была исключена, т. к. агаровый кружок всегда содержал на своей поверхности достаточное количество конденсационной воды. Температура измерялась термометром до 0^0,1 С в межполюсном пространстве у самого об'екта.

Известно, что наибольшую опасность в смысле температурных воздействий может создать сам эл-магнит, довольно сильно нагревающийся при долгом прохождении тока, поэтому и было обращено особое внимание на температуру межполюсного пространства. Опыты, однако, показали, что при 20-ти минутном опыте температура повышается максимум на $0,^05$ С, что, как будет указано ниже, не имеет особого значения для исследования.

В качестве опытного материала служили классические об'екты для наблюдений ротационного движения: клетки срединной жилки листа Vallisneria spiralis (при чем клетки выбирались такие, у которых плазма обтекает верхнюю и нижнюю части оболочки, как указано ниже на схемах) и клетки листков Elodea canadensis.

Всего было получено 2150 числовых данных при 30-ти опытах основных и 6-ти контрольных, позволивших придти к определенным результатам.

Обзор результатов.

Наблюдения над скоростью ротации велись мною с расчетом получить массовый статистический материал, из которых можно было бы вывести средние величины, характеризующие скорость передвижения хлоропластов. Конечно, и здесь скорость движения плазмы считалась пропорциональной скорости движения хлоропластов, предполагая чисто пассивное их передвижение.

В виду невозможностн следить в течение всего опыта только за одним хлоропластом, да и это не оправдало бы цели, т. к. хлоропласты движутся неравномерно в различных частях клетки, во всех опытах исследовалась скорость движения хлоропластов в определенном месте клетки. Как показали предварительные опыты, средняя скорость, выведенная из скоростей движения 10 хлоропластов, является вполне свободной от больших ошибок наблюдения, поэтому каждая средняя величина определялась из 10-ти наблюдения, об'единенных в группы по 2 отсчета, из которых в свою очередь выводилась средняя арифметическая.

Основанием к соединению попарно всех отсчетов послужило следующее. Если ротация плазмы вызывается эл. токами, то магнитное поле должно вызвать смещение направления тока по правилу „левой руки", что должно немедленно сказаться на скорости движения; если же магнитное поле оказывает на плазму раздражающее влияние, то изменение скорости движения пластид должно также являться признаком реакции на раздражение. И в том и в другом случае очень важно

уловить изменение скорости в первые же моменты возникновения магнитного поля.

Конечно, при таких ожиданиях нет возможности удлинять время отсчетов за счет удлинения пути исследуемых хлоропластов, т. к. при таких отсчетах хотя и исключаются ошибки самого экспериментатора и секундомера, возникающие при фиксации глазом момента прохождения хлоропласта через штрих микрометра, а также при нажатии кнопки секундомера, но, с другой стороны, совершенно исключается возможность подметить быстрое изменение скорости движения. При коротких же отсчетах, наоборот, возрастают ошибки наблюдений, но зато становится возможным отметить быстрое изменение ротации.

Я остановился на коротких отсчетах, введя об'единение их попарно и последующий вывод средних величин. При таком способе обработки полученных данных погрешность определения средней арифметической (M) становится достаточно малой, чтобы ею можно было пренебречь, а, между тем, самый ход изменения скорости ротации становится более рельефным.

Таблица 1-я показывает, насколько отличаются срединные ошибки средних арифметических, выведенных из 10-ти отсчетов и из об'единенных попарно. Числовые данные взяты наугад из дневника опытов.

Таблица I.

Числа 10-ти отсчетов (секунды)	Числа из об'единенных отсчетов	Числа 10-ти отсчетов (секунды)	Числа из об'единенных отсчетов	Числа 10-ти отсчетов (секунды)	Числа из об'единенных отсчетов
Опыт II, без поля		Опыт II, поле		Опыт IV, поле	
5,2	5,6	6,0	6,0	5,0	5,0
6,0	5,4	6,0	5,7	5,0	4,0
5,6	4,7	5,6	5,7	4,0	5,6
5,2	5,4	5,8	5,5	4,0	4,5
5,0	4,9	5,6	5,7	6,0	5,0
4,4	M=5,2±0,15	5,8	M=5,7±0,07	5,2	M=4,8±0,26
6,2	P=2,9%	5,6	P=1,2%	4,0	P=5,5%
4,6		5,4		5,0	
4,6		5,4		6,0	
5,2		6,0		4,0	
M=5,2±0,19		M=5,7±0,08		M=4,8±0'27	
P[1])=3,6%		P=1,4%		P=5,7%	

[1]) P—„точность опыта“ $= \frac{m. 100}{M}$

Как в табл. 1-й, так и во всех последующих таблицах числа означают количество секунд, необходимое хлоропласту для прохождения 10-ти делений микрометра=0.04 мм.

Средние арифметические нормальных скоростей ротации („Без поля“) являются во всех опытах величинами, варьирующими вследствие, вероятно, индивидуальных особенностей каждой клетки, поэтому сравнение изменений скорости у всех клеток является довольно затруднительным.

Чтобы избежать эти затруднения, я приводил среднюю нормальную скорость („Без поля“) каждой клетки к общей средней из всех опытов данной группы и соответственно перечислял все числовые данные по полученному переводному множителю. Получились так называемые „относительные средние“ [1]) скорости, часто употребляемые в растительной физиологии, которые и позволяли с большой наглядностью судить о ходе влияния магн. поля.

Поясню все сказанное на примере: в опытах №№ XXIIa, XXIIв, XXIII, XXVa и XXVв (Elodea) получены след. нормальные скорости: 5,4 сек., 5,5 сек., 3,8 сек., 6,7 сек., 4,9 сек. В связи с варьированием этих скоростей варьируют и средние скорости в поле. Поэтому выяснение влияния поля на движение плазмы в этой группе опытов может быть произведено только в том случае, если варьирование нормальных скоростей будет исключено. Путь к этому лежит через определение переводного множителя для каждого опыта, выравнивающего варьирование скоростей. Средняя скорость для приведенных числовых данных из всех опытов от XXIIa по XXVв равна 5,2 сек. Отсюда переводный множитель для всех чисел опыта XXIIa равен $\frac{5{,}4 \text{ сек.}}{5{,}2 \text{ сек.}} = 1{,}04$; для опыта XXIIв он равен $\frac{5{,}5 \text{ сек.}}{5{,}2 \text{ сек.}} = 1{,}06$ и т. д.

Получая, таким образом, средние нормальные скорости, приведенные к общей средней из всех опытов, мы имеем возможность легко оценивать характер изменения скорости в магнитном поле.

А. Опыты по исследованию скорости ротации в магнитном силовом поле.

Эта серия опытов по своему характеру распадается на 2 группы. К 1-й группе (таблицы I, II, III и IV, помещенные в конце этой работы), относятся опыты над Vallisneria spiralis, в которых отрезки располагались большой осью клеток перпендикулярно линиям сил. Ко II-й группе (таблицы V и VI) относятся опыты над Vallisneria spiralis и Elodea canadensis, где клетки ориентировались своей большой осью параллельно линиям сил.

Обозревая таблицу I-ю, приходим к выводу о нарушении нормальной скорости магнитным полем. В виду того, что отсчеты производились непрерывно, за исключением момента включения тока, когда неминуемо наступал перерыв в наблюдениях в 5 секунд для поворота ручки рубильника, я все же счел необходимым дополнить свои наблюдения в поле контрольными наблюдениями без поля в течение долгого времени, чтобы выяснить, не наступает ли изменение скорости ротации

[1]) См., напр., определение коэффициентов увядания у Briggs и Schantz'a (Максимов. Физиологические основы засухостойкости).

и при нормальном состоянии об'екта. Результаты сведены в табл. II-й. Эта таблица ясно указывает на очень равномерное течение плазмы в контрольных об'ектах. Разность между средними скоростями значительно меньше, чем такие же разности таблицы I-й. Таблицы III-я и IV-я построены по принципу предыдущих таблиц и приводят к аналогичным результатам. Особенность этих таблиц заключается в том, что они заключают в себе опыты, произведенные с более слабым электромагнитом.

В таблицах V-й и VI-й контрольные опыты отсутствуют, т. к. для сравнения служили контрольные опыты предыдущей группы.

Обзор результатов серии А.

Все приведенные здесь опыты указывают с полной очевидностью на влияние силового магнитного поля на скорость ротации плазмы. Это следует из сопоставления средних скоростей движения в поле с таковыми же вне поля.

Против этого вывода можно было бы сделать возражение, об'яснив нарушение скорости ротации в поле температурными условиями, но следует указать, что наблюдения были произведены в довольно постоянных тепловых условиях. Достаточно отметить, что различие температур во время отдельных опытов достигало максимум $0^0,5$ С., что, согласно данным Schaefer'a[1], может вызвать изменение скорости движения лишь в 0,01 мм./сек. на 1 градус или, перечисляя на мои опыты, различие между средними арифметическими вследствие повышения т-ры может достичь 0,03 секунды (для минимальной разницы d=0,47 sec.), тогда как разности отдельных ср. арифмет. очень часто достигают 1 секунды и больше.

Различие в освещении точно также сказаться не могло, так как источник света во всех опытах был одинаков, да и в контрольных опытах резкого различия между ср. арифм. нет.

Однако, для лучшего уяснения справедливости вывода о несомненном существовании эффекта воздействия магнитного поля сил на скорость ротации плазмы, обратимся к суммарным таблицам всех опытов.

Таблица I-я дает скорости движения плазмы для 5-ти опытов. Эти данные можно разделить на две группы: к I-й относятся опыты, давшие увеличение скорости в поле (Оп. I, II и III); ко II-й группе — давшие уменьшение скорости (IV и XI). Вариационно-статистическая обработка суммарных числовых данных приводит к след. статистическим элементам [2]), характеризующим наблюдаемые скорости:

I группа: без поля $M_1 = 2,89$ сек. $\pm 0,08$ сек. | $V_1 = 10,8\%$
поле $M_2 = 2,17$ сек. $\pm 0,16$ сек. | $V_2 = 18,8\%$

$$M_2 - M_1 = -0,72 \text{ сек.} \pm 0,14 \text{ сек.}$$

[1]) Flora, 85, 1898, s. 135.

[2]) Здесь приводятся средние арифметические с их срединными ошибками (m); вариационный коэффициент $v = \frac{\sigma \cdot 100}{M}$, где σ—основное отклонение. Как известно, разность между ср. арифм. считается доказанной в том случае, если она, по крайней мере в 3 раза превосходит разность между их срединными ошибками.

Отношение $\frac{M_2 - M_1}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = M$ диф. : m диф. = 5,1 : 1.

II группа[2]): без поля $M_1 = 3,10 \pm 0,10$ | $V_1 = 10,6\%$
поле $M_2 = 3,57 \pm 0,18$ | $V_2 = 13,2\%$

$M_2 - M_1 = 0,47 \pm 0,18$

Отношение M диф. : m диф. = 2,6 : 1.

Эта же группа при сравнении с более поздним временем воздействия (через 6 минут):

без поля $M_1 = 3,10 \pm 0,10$ | $V_1 = 10,6\%$
поле $M_3 = 3,95 \pm 0,15$ | $V_3 = 12,2\%$

$M_3 - M_1 = 0,85 \pm 0,18$

Отношение M диф. : m диф. = 4,7 : 1.

Контрольные же опыты дают след. величины через равные промежутки времени наблюдений (3 минуты):

$M_1 = 3,0 \pm 0,07$	$V_1 = 2,3\%$	
$M_2 = 3,1 \pm 0,13$	$V_2 = 4,2\%$	$M_2 - M_1 = 0,1 \pm 0,15$
$M_3 = 3,1 \pm 0,08$	$V_3 = 2,6\%$	$M_3 - M_2 = 0,0$
$M_4 = 2,9 \pm 0,07$	$V_4 = 2,4\%$	$M_4 - M_3 = 0,2 \pm 0,11$

Теперь обратимся к таблице III-й. Из 6 опытов, здесь приведенных можно выделить снова две группы: I группа—с замедленным движением в поле (оп. XVI а, XVI в, XVII и XVIII) и II группа—с ускоренным (оп. XX и XXI).

I группа: без поля $M_1 = 4,89 \pm 0,08$ | $V_1 = 7,6\%$
поле $M_2 = 5,55 \pm 0,14$ | $V_2 = 11,5\%$

$M_2 - M_1 = 0,66 \pm 0,16$

Отношение M диф. : m диф. = 4,1 : 1.

Эта же группа во вторую фазу влияния (через 6 минут).

без поля $M_1 = 4,89 \pm 0,08$ | $V_1 = 7,6\%$
поле $M_3 = 5,88 \pm 0,16$ | $V_3 = 12,5\%$

$M_3 - M_1 = 0,99 \pm 0,18$;

Отношение M диф. : m диф. = 5,5 : 1.

II группа: без поля $M_1 = 5,05 \pm 0,11$ | $V_1 = 6,9\%$
поле $M_2 = 3,95 \pm 0,18$ | $V_2 = 14,4\%$

$M_2 - M_1 = -1,10 \pm 0,21$;

Отношение M диф. : m диф. = 5,2 : 1.

Эта же группа во вторую фазу влияния (через 6 минут).

без поля $M_1 = 5,05 \pm 0,11$ | $V_1 = 6,9\%$
поле $M_3 = 3,90 \pm 0,21$ | $V_3 = 16,6\%$

$M_3 - M_1 = -1,15 \pm 0,24$

[1]) Для сокращения места наименование чисел в дальнейшем выпущено.

Отношение M диф. : m диф. = 4,8 : 1.

Контрольные опыты:

$M_1 = 5{,}05 \pm 0{,}10$	$V_1 = 6{,}5\%$	
$M_2 = 4{,}65 \pm 0{,}18$	$V_2 = 11{,}9\%$	$M_2 - M_1 = -0{,}40 \pm 0{,}21$;
$M_3 = 4{,}75 \pm 0{,}16$	$V_3 = 10{,}4\%$	$M_3 - M_2 = +0{,}10 \pm 0{,}24$;
$M_4 = 4{,}75 \pm 0{,}14$	$V_4 = 9{,}4\%$	$M_4 - M_3 = 0{,}00$

При ориентировке клеток большой осью параллельно линиям сил мы получаем суммарные данные следующего характера:

В таблице V (Vallisnèria spiralis) все опыты дали исключительно замедленное движение в поле: I группа (оп. VII и VIII) дали эффект в первые три минуты влияния, II группа (оп. XIV и XV)—во вторую фазу (через 6 минут после включения тока).

I группа: без поля	$M_1 = 3{,}15 \pm 0{,}09$	$V_1 = 9{,}5\%$
поле	$M_2 = 3{,}85 \pm 0{,}14$	$V_2 = 11{,}9\%$
	$M_2 - M_1 = 0{,}70 \pm 0{,}17$;	

Отношение M диф. : m диф. = 4,1 : 1.

II группа: без поля	$M_1 = 3{,}10 \pm 0{,}09$	$V_1 = 11{,}6\%$
поле	$M_3 = 4{,}10 \pm 0{,}29$	$V_3 = 22{,}7\%$
	$M_3 - M_1 = 1{,}00 \pm 0{,}31$	

Отношение M диф. : m диф. = 3,2 : 1.

Опыты таблицы VI (Elodea canadensis) дали как замедленное, так и ускоренное движение в поле.

К I группе с замедленным движением относятся опыты: XXII а, XXII в, XXIII а, XXV а, и XXV в; ко II группе с ускоренным движением принадлежат опыты: XXIII в, XXIV.

I группа: без поля	$M_1 = 4{,}9 \pm 0{,}07$	$V_1 = 7{,}4\%$
поле	$M_2 = 5{,}8 \pm 0{,}15$	$V_2 = 13{,}3\%$
	$M_2 - M_1 = 0{,}9 \pm 0{,}17$;	

Отношение M диф. : m диф. ± 5,3 : 1

II группа: без поля	$M_1 = 4{,}8 \pm 0{,}16$	$V = 10{,}4\%$
поле	$M_2 = 3{,}7 \pm 0{,}16$	$V = 13{,}5\%$
	$M_2 - M_1 = -1{,}1 \pm 0{,}23$;	

Отношение M диф. : m диф. = 4,8 : 1.

Рассмотрение всех опытов этой серии не оставляет никакого сомнения в существовании эффекта воздействия магнитного поля на ротацию плазмы: все сопоставления средних скоростей движения плазмы в поле и вне его указывают на отсутствие случайностей в их определении. Рассматривая абсолютную величину разности скоростей можно понять, почему никто из предыдущих исследователей не мог заметить изменения скорости. При наблюдениях без секундомера или метронома, это изменение подметить невозможно, т. к. хлоропласты в общей сумме

(около 30, как, напр. в таблице 1-й) дают такое изменение скорости (для данного примера в 0,72 сек.), которое глазом подметить невозможно.

Самый характер изменения скорости, как видно из таблиц, является путанным и неясным. Повидимому, здесь играет большую роль ориентировка клетки относительно линий сил, но к этому я вернусь при разборе опытов следующей серии. Пока что можно указать лишь, что при перпендикулярном расположении клеток относительно силовых линий, замедление и ускорение движения встречается в одинаковой мере. Совсем иное замечается при параллельном расположении: в очень сильном электромагните все 11 опытов (Vallisneria) с параллельным расположением дали замедление, в слабом же поле из 7 опытов замедленное движение было в 5-ти, следовательно, и здесь оно проявилось у большинства.

В. О значении ориентировки клетки относительно магнитных линий сил для изменения скорости ротации плазмы в магнитном поле.

В предыдущей главе было указано, что простое сопоставление средних скоростей указывает на влияние ориентировки клетки относительно линий сил на характер изменения скорости плазматического движения в магн. поле. С целью определить насколько такое влияние ориентировки можно проследить в течение опыта, было поставлено 6 опытов, в которых изучение скорости ротации производилось непрерывно по секундомеру при различных положениях клетки относительно полюсов электромагнита.

Самые опыты производились в след. порядке: при определенной ориентировке клетки наблюдалась скорость ротации без поля, затем включался ток и изучалась скорость в поле, по получении 10—15 отсчетов в поле, об'ект поворачивался на подвижном столике микроскопа на 90 или 180 градусов и в новом положении снова определялась скорость ротации. Благодаря плавному повороту подвижного столика микроскопа совершенно исключалось влияние сотрясений на ротацию. По прежнему измерялась температура межполюсного пространства. Освещение во всех опытах одно и тоже: 32-свечная эл. лампа на расстоянии 20 см., при постоянном отверстии диафрагмы.

Таблица VII (в конце работы) опытов этой серии заключает в себе промежутки времени в секундах, в которые хлоропласт проходил в поле зрения 10 делений, микрометра или 0,04 мм. Во втором и третьем столбцах знаками ⊥ и || со стрелками указана ориентировка клеток. Стрелки показывают микроскопическое изображение направления движущихся хлоропластов.

Из таблицы заключаем, что скорость сильно изменяется при изменении ориентировки клетки. Так, напр. в опыте III-м этой серии поворот клетки на 90° вызвал увеличение скорости на 64 сек./0,04 мм. опыт II-й дает также увеличение скорости при повороте клетки в поле на 180° и т. д.

Вынеся в отдельную таблицу все данные по изменению скорости ротации (табл. VIII), мы видим, что изменение положения клетки из ⊥-ного в ||-ое вызывает всегда изменение скорости из положительной в отрицательную или наоборот. Таким образом для плазмы, повидимому, не безразлично будет ли она при своем движении перерезать магнитные линии сил или следовать по их направлению.

Таблица VIII.

№№ опытов	Изменение скорости при		Примечание
	⊥ распол.	∥ распол.	
I в.	—	+	Знак + указывает на увелич. скорости, знак — на уменьшение
II	—	+	
III	—	+	
IV	+	—	
VI	+	—	
VII	+	+	

Как же об'яснить самый факт изменения скорости ротации и влияния на нее положения клетки в магнитном поле? Конечно, на основании полученного опытного материала было бы слишком смело делать широкие выводы, требующие большего материала, чем выше описанный, но все же и эти опыты в связи с последующими, описанными ниже, дают возможность составить себе представление о механизме ротационного движения в магнитном силовом поле.

С физической стороны самый факт изменения скорости можно об'яснить различными путями, предполагая либо взаимодействие внутриклеточного электрического силового поля с внешним, магнитным, либо рассматривая движущиеся хлоропласты, как тела с определенными магнитными массами.

В первом случае для об'яснения описанных явлений нужно принимать во внимание явления взаимодействия „тока и магнита", во втором—магнитные свойства (пара—и диамагнетизм) хлоропластов и всей клетки вообще.

Откладывая второе об'яснение до обзора следующей серии опытов, посмотрим насколько применима первая возможность физического об'яснения нарушения магнитным полем нормальной скорости ротации.

Если считать вместе с Amici, Agardh'ом, Velten'ом и др. ротацию плазмы, за проявление внутриклеточных электрических сил, не доискиваясь пока причин их возникновения, то все обтекание клеточной оболочки плазматической массой следует рассматривать, как течение электрического тока в жидком плазматическом проводнике.

В таком случае мы будем иметь дело с замкнутым контуром тока, имеющим характер „магнитного листка".

Не трудно заметить, что в этом случае два тока плазмы по двум боковым стенкам клетки будут взаимодействовать между собой, как два параллельных тока разного направления[1]), т. е. магнитное поле одного тока будет действовать на другой ток с отталкивательной силой F, пропорциональной удвоенному произведению сил обоих токов и обратно пропорциональной расстоянию между ними, т. е. плазмати-

[1]) См. напр. Эйхенвальд. Электричество, 1913 г., стр. 217.

ческие токи разного направления должны стремиться к удалению друг от друга, что и может вызвать лишь постеночное движение плазмы.

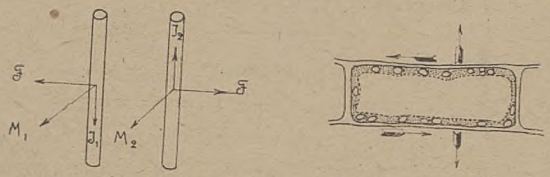
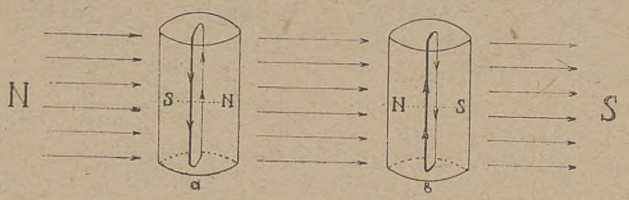


Рисунок ротации плазмы и чертеж из курсов физики показывают насколько велико сходство в распределении эл. токов и токов плазмы.

Обратимся теперь к вопросу какое влияние должно оказывать магнитное силовое поле на ротацию плазмы, если она вызывается внутриклеточными эл. токами.

Рассмотрим последовательво два случая, когда клетка расположена своей большой осью, а следовательно, и направлением движения плазмы, перпендикулярно линиям сил внешнего магнитного поля и когда она расположена параллельно линиям сил.

В первом случае клетка, или „магнитный листок", будет обладать двумя магнитными полюсами, определенными по правилу буравчика и изображенными на рисунках (для большей ясности клетки схе-



матизированы и представлены в форме цилиндров, стрелки дают направление ротации, штрихи—направление линии сил внешнего поля).

В случае а движущаяся плазма находится в равновесии с внешним полем, т. к. момент пары сил, вызывающей вращение замкнутого тока в иагнитном поле, равен нулю, ибо образовавшиеся магнитные полюса в поле тока и магнитные полюса внешнего поля ориентированы согласно правилу взаимодействия магнитов.

В случае же b должно наступить вращение всей плазмы, так, чтобы магнитные полюса поля тока ориентировались относительно внешних полюсов по типу а. Если бы вся плазматическая масса могла бы свободно переливаться во внутриклеточной полости, как вода в пробирке, а не была бы удерживаема никакими силами с клеточной оболочкой, то во всех описанных опытах, заключавших в себе случай b, наблюдалось бы вращение движущихся плазматических струй, чего однако, я ни разу не наблюдал.

Следует думать, что препятствием к вращению всей плазмы внутри клетки является слишком большое трение о клеточную оболочку. С другой стороны, если поворот плазматической массы невозможен, то приложенная к плазме пара сил должна вызвать прижимание плазмы к оболочке, что должно уменьшить скорость ротации вследствие возрастания трения об оболочку.

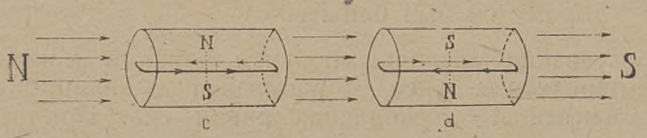
Следовательно, при перпендикулярном расположении клеток относительно линий сил внешнего поля могут быть две возможности:

возможность a—изменения скорости ротации нет, возможность b—наступает замедление ротации.

Я не касаюсь здесь возникновения в клетке индукционных токов, обнаруженных как Фарадэем, так и Фуко, т. к. эти токи вряд ли могут иметь особое значение при тех громадных сопротивлениях, какие оказывают токам различные растительные ткани.

Обратимся теперь ко второму случаю, когда клетка расположена большой осью параллельно линиям сил внешнего поля.

Как показывают рисунки c и d здесь независимо от направления ротации мыслим лишь один исход: вращение плазматического содер-



жимого внутри клетки под влиянием силы с моментом=MIS, где M—направление внешнего поля, I—сила тока внутри плазмы, а S—площадь контура. обтекаемого током,—стремящейся ориентировать магн. полюса плазмы соответственно магнитным полюсам внешним.

И здесь, следовательно, при невозможности для плазмы придти во вращение, должно наступить замедление ротации, вследствие возрастания трения плазмы о клеточную оболочку под влиянием приложенной силы [1]).

Таким образом теоретически возможность об'яснить падение скорости ротации в магн. поле, как это следует из рассуждения, вполне подтверждается. Случаи же ускорения ротации, по моему мнению, отличаются от случаев замедления и будут рассмотрены после обзора следующей серии опытов.

C. О вращении растительных отрезков с ротирующей плазмой в магнитном силовом поле.

Какие же можно еще привести подтверждения мысли о существовании электрических токов при ротации плазмы? Впервые, как я указывал, эти подтверждения искал Reinke, желавший обнаружить вращение отрезков Chara fragilis в магнитном поле. Я уже упоминал, что эти поиски не увенчались успехом, хотя самые выводы Reinke несколько затуманиваются указанием на то, что вращение и движение отрезков в висячей капле между полюсами наблюдалось, но эти явления носили тот же характер, какие им были констатированы и для мертвых тел, напр. кусочков древесины.

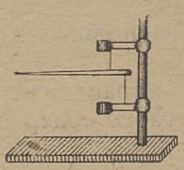
Желая проверить выводы Reinke, я произвел, пользуясь его методикой ряд наблюдений над поведением отрезков Chara в магнитном поле, когда они взвешены в висячей капле, создающей для них условия большой подвижности.

Заранее я был несогласен с Reinke в том, что вращение Chara в магн. поле наблюдать нельзя, т. к. я был уверен на основании предварительных своих наблюдений в существовании движений растений в поле, вызываемых их магнитными свойствами.

[1]) Возрастание вариационных коэффициентов [v] числовых выражений скоростей ротации в поле указывает на повышение варьирования скоростей, что, вероятно, вызывается увеличением трения плазмы о клеточную оболочку.

Первые опыты в области поисков магнитных масс в растении я произвел с листьями Echeveria. Основным прибором послужил самодельный, применяемый в физических работах, аппарат для определения магнитных свойств тел.

На простом деревянном штативе для воронок подвешивалась на двух нитях деревянная сухая игла длиной около 20 см. На конец иглы насаживался лист Echeveria и помещался между полюсами электромагнита. После того, как качающаяся стрелка успокаивалась, включался ток: отрезок листа резко отбрасывался от полюса, к которому он был ближе.



При пользовании различными наконечниками магнита, коническим и цилиндрическим, лист отбрасывался к цилиндрическому полюсу, месту наименьшего скопления линий сил. При вертикальной установке электромагнита лист, попадая в магнитное поле при качании стрелки создавал впечатление своего движения в очень вязкой среде. Несомненно, что во всех этих случаях, повторенных многократно с одним и тем же результатом, проявились диамагнитные свойства листьев Echeveria. Точно такие же результаты, но менее эффектные, были получены и с черешками Begonia. Что в данном случае проявились свойства листа, а не иглы, это было доказано контрольными опытами над поведением одной иглы в магн. поле, когда никаких отклонений замечено не было. Конечно, в данном случае сказывалось недостаточность напряжения поля для сдвига иглы, т. к. и самое дерево обладает слабыми диамагнитными свойствами[1]).

Определение коррелятивной зависимости между содержанием в листьях Echeveria воды (диамагнитная жидкость) и углом отклонения их от нулевой точки качания, привело к установлению величины коэффициента корреляции $r=+0{,}47$, что указывает на неполную корреляцию между указанными свойствами. Очевидно, в самом сухом веществе листа находятся диамагнитные вещества. Наблюдения показали, что и сухие листья обладают диамагнитными свойствами, в меньшей степени, чем живые, но все же хорошо заметными. Этот факт позволяет надеяться на возможность применения т. наз. „магнетохимического“[2]) анализа к изучению составных химических веществ растения. Так или иначе эти наблюдения диамагнитных свойств растения заставили меня заранее отнестись к выводам Reinke с большим сомнением.

Отличие в приемах моих наблюдений от наблюдений Reinke заключалось в том, что я во-первых, пользовался для создания наибольшей подвижности отрезков предметным стеклом с углублением в центре, куда наносилась капля дестиллированной воды, в то время как Reinke пользовался плоским покровным стеклом. При моем способе капля была достаточна велика, и будучи поддерживаема боковыми стенками вогнутости обладала снизу более или менее плоской поверхностью, еще б лее увеливавшей подвижность об'екта, чем это получается при работе с плоским покровным стеклом. Во-вторых, во избежание внедрения в об'ект осколков бритвы при срезе, я отрезал верхушки опытных растений стеклянными осколками. В исследование

[1]) Pflüger's Archiv [Hermann], Bd. 43, 1888, s. 218.
[2]) Паскаль. Магнетохимия, 1914 г.

были взяты Chara fragilis, Elodea canadensis и Vallisneria spiralis. Верхушки этих растений длиной не более 1,5 мм. отрезались стеклом и кисточкой переносились в висячую каплю, между полюсами электромагнита. Наблюдения над отрезками производились микроскопом с системой большого фокусного расстояния, заменяемой по мере надобности более сильными системами.

Во всех без исключения наблюдениях (было наблюдаемо около 20-ти отрезков) срезы Elodea и Vallisneria проявили свои парамагнитные свойства в отличие от листьев Echeveria и черешков Begonia.

Все отрезки Elodea и Vallisneria в висячей капле притягиваются тем полюсом электромагнита, к которому они ближе. Кроме того, интересно отметить вращение в поле отрезков Elodea, стремящихся поставить свой апикальный конец по линиям сил.

Особенно же показательно вели себя в поле отрезки Chara. При включении тока наблюдалось быстрое вращение отрезков, стремившихся занять определенное положение относительно линий сил. Контрольные опыты с кусочками древесины таких же размеров, как живые растения давали лишь слабый диамагнитный сдвиг.

Таблица IX (Chara fragilis).

№№ опыт. растений	Состояние плазмы	Характер вращения	№№ опыт. растений	Состояние плазмы	Характер вращения
1	Ротирует	Устанавливается ‖ линиям сил	8	Не ротирует	Есть сдвиг
			9	„	„
2	„	„	10	Ротирует	Установл. ⊥ линиям сил
3	„	„			
4	Не ротирует	Есть сдвиг, вращения нет	11	„	Установл. ‖ линиям сил
5	„	„	12	„	„
6	Ротирует	Устанавливается ‖ линиям сил	13	„	„
7	„	Устанавливается ⊥ линиям сил			

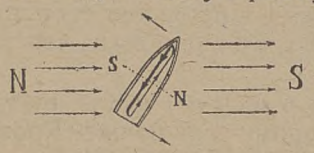
Приводимая таблица опытов дает представление о самом характере вращения.

Прежде, чем рассмотреть эту таблицу, я должен заметить, что вращение отрезков Chara в поле было таким ясным, что никаких сомнений в воздействии магн. поля на испытуемые отрезки быть не могло. На этом основании я считаю указание Reinke об отсутствии пондеромоторного действия магнита на клетки с ротирующей плазмой недостаточно оцененным, а потому и несостоятельным.

Рассматривая помещенные в таблице опыты, замечаем, прежде всего, связь между ротацией плазмы и характером вращения отрез-

Библиотека при Томском Гос. ... ДЛЯ КНИГ

ков. Те срезы, где ротация отсутствовала, давали только парамагнитный сдвиг, где ротация существовала, там наблюдалось вращательное движение. Однако, связывать эти вращения с существованием эл. токов полностью не приходится. В самом деле, если рассматривать отрезок хары, как замкнутый контур тока, то, согласно взаимодействию тока и магнита, отрезок, говоря вообще, будет стремиться к положению перпендикулярному силовым линиям внешнего поля. Между тем, в большинстве опытов отрезки устанавливались || линиям сил. Несомненно, что это последнее положение вызывалось перераспределением в отрезке магнитных масс, являлось следствием парамагнитности клеток. Тем не менее, случаи с переходом отрезка в ⊥-ное расположение указывают на существование эл. токов в клетке. Если бы в последнем случае проявлялись диамагнитные свойства, то было бы чрезвычайно странным отсутствие вращения у отрезков без ротации, дававших только парамагнитный сдвиг, между тем, как у ротирующих отрезков были и сдвиг, и вращение.



Общие заключения и выводы.

Все описанные опыты заставляют думать, что поведение плазмы в магнитном поле использует обе физические возможности действия магнита на растение, т. е. магнитное поле действует на плазму как в силу существования в ней эл. токов, так и в силу магнитных ее свойств. Посмотрим, насколько одна возможность превалирует по своему значению над другой.

Если замедление ротации вызывается пара-или диамагнитным смещением хлоропластов, то, принимая указания, что в строме хлоропластов накопляется большое количество железа [1]), металла ферромагнитного с большим коэффициентом магнитной восприимчивости $\varkappa$, следует считать, что $\varkappa$ хлоропласта $> \varkappa$ плазмы. А известно, что тело с большим $\varkappa$, погруженное в жидкость с меньшим $\varkappa$, ведет себя, как парамагнитное тело. В этом случае следовало ожидать вращения в магнитном поле самих хлоропластов, которые в случае элипсовидной своей формы должны были бы расположиться своей большой осью по линиям сил. Между тем, во всех своих опытах такого вращения я не наблюдал, за исключением единичных случаев. Я считаю, что для проявления парамагнитных свойств хлоропластов необходимо более длительное воздействие на них магнитного поля, особенно, если учесть большую вязкость плазмы, препятствующую свободному вращению полужидких же хлоропластов. Таким образом, приходим к заключению, что существование токов в плазме вызывает больший эффект пондеромоторного действия на нее магнита, чем самые магнитные свойства плазмы. Это заключение подтверждается еще тем соображением, что градиент напряжения магнитного поля на протяжении клетки является слишком малым, чтобы вызвать видимый эффект. Совершенно иной характер носит влияние поля на целые растит. органы, напр., где градиент напряжения поля является более значительным [2]). Последняя

[1]) Костычев. Физиология растений, ч. I, 1924, стр. 99.
[2]) Савостин. Нутационные изгибы, рост и дыхание корней в магн. поле. Изв. Томского Ун-та.

серия опытов показывает, что понятие о физиологическом действии магнитного поля, основанное исключительно на нарушении нормального течения существующих биотоков[1]), должно быть расширено и в сторону изучения магнитных свойств растительных и животных тканей, обусловливающих чисто физическое перемещение магнитных масс и изменяющих тем самым нормальное отправление жизненных процессов. Очевидно, в таком случае нет недостатка в действии этих масс, как раздражителей, на пленчатый слой плазмы, хотя бы по такой схеме, как это указано в статолитной теории геотропизма Немеца и Габерландта.

До сих пор я не касался об'яснения ускоренной ротации в магн. поле. Впервые встретившись с этим явлением, я счел возможным предположить большую сложность влияния магн. поля на плазму, чем это можно допустить на основании физических законов. Казалась очевидной сопряженность биохимических реакций в живой плазме с физическими эффектами влияния магнитных линий сил. В частности, возникал вопрос о нарушении самого порядка химических реакций, лежащих в основе движения плазмы; косвенным основанием для такого предположения являлось указание Chemeveau et Bohn'a на изменение химического состава плазмы у одноклеточных, помещенных в магн. поле, а также мои опыты по изучению роста и дыхания корней в поле. К счастью, эта область оказалась затронутой работами Щукарева[2]) и Писаржевского[3]) с его сотрудницей Розенберг, в которых проводится мысль об электромагнитной природе ионных реакций. В опытах Розенберг по изучению скорости реакции между ферромагнитным железом и парамагнитными ионами двувалентной меди, магн. поле вызывало всегда ускорение реакции.

Самый механизм ускорения автор об'ясняет так: в магнитном поле происходит намагничивание реагирующих ионов и, если последние парамагнитны, то их взаимное притяжение ускорит реакцию, т. к. ионные силовые поля преодолеют отталкивание одноименных зарядов. В случае реакции между пара-и диамагнитными ионами происходит, наоборот, отталкивание диамагнитного иона силовым полем парамагнитного: реакция замедляется.

Не трудно себе представить в свете указанных взглядов на механизм ионных реакций, причину ускорения ротации плазмы в магнитном поле.

Известно, что соли марганца (иона парамагнитного) значительно стимулируют ротацию, а этот ион является очень распространенным вместе с ионом железа (также пара,-или, вернее, ферромагнитным) в оксидирующих ферментах, лежащих в основе процессов обмена веществ. В магнитном поле реакции окисления в присутствии указанных ионов должны протекать с большей скоростью, чем вне поля, вот почему можно думать, что стимулирование окислительных процессов в магн. поле и вызывает общее ускорение жизненных процессов, а, следовательно, и ротационного движения.

Указанные выше парамагнитные ионы, несомненно, играют большую роль именно у тех растений, которые являются классическими

---

[1]) См. Hermann.

[2]) Журнал Русского Физ.-Хим. О-ва, 47, 1915, стр. 1654.

[3]) Л. Писаржевский и М. Розенберг Электрон в химии растворов и в электрохимии. 1923 г.

об'ектами для изучения ротационного движения. Работы Molisch'a[1]) и Успенского[2]), показавшие особенное значение железа и марганца для водорослей, помогают уяснить себе и парамагнитное поведение исследованных клеток в магнитном поле. Парамагнитные свойства Elodea, Vallisneria и Chara вызываются, повидимому, обильными отложениями Fe и Mn в их клетках, эти же металлы имеют и особое физиологическое значение для жизни водорослей, как это показал Успенский.

На самое же ротационное движение магнитное поле оказывает, вероятно, двойное действие: с одной стороны—химическое, стимулируя окислительные процессы, с другой—физическое, замедляя движение, вследствие возрастания трения плазмы о клеточную оболочку. В отдельных случаях преобладает один из этих факторов, конечно, в зависимости от общего энергетического тонуса клетки.

Обращаясь теперь к разобранным выше возможностям физического влияния поля на ротацию при различных ориентировках, можно вывести заключение, что только при первой возможности a (когда клетка расположена $\perp$ линиям сил, первый случай) магнитное поле не вызывает физического смещения плазмы и на сцену выступает стимулирование окислительных процессов и, следовательно, ускорение ротации. При остальных трех возможностях стимулирующее влияние поля на химизм окислит. процессов подавляется физическим смещением плазматического мешка. Следовательно, из 4-х возможностей ускорение ротации может наблюдаться только при одной возможности a, т. е. только в 25% всех опытов.

Подвергнув обследованию все свои опыты, я подметил ускорение ротации в 21% всех случаев. При таком количестве опытного материала совпадение теоретических ожиданий с эмпирическими данными следует считать достаточно полным.

Если удастся преодолеть специфические трудности при исследовании живого вещества, ближайшие экспериментальные данные могут пролить свет на эту заманчивую область исследования электромагнитных свойств клеток и их отношения к внешнему магнитному полю сил. Насколько позволяют судить мои опыты, область воздействия магнитного поля на растения не ограничивается одним движением плазмы[1]), но охватывает и другие жизненные явления, вселяя уверенность в развитии новой, чрезвычайно увлекательной отрасли электрофизиологии.

Все перечисленные экспериментальные данные и теоретические рассуждения приводят к следующим главнейшим выводам и заключениям.

1) Магнитное поле сил оказывает на ротационное движение плазмы в большинстве случаев угнетающее влияние, в некоторых случаях стимулирующее, определяемое превалированием либо чисто физического воздействия поля, либо биохимического.

2) Обнаруженное влияние магнитного поля на ротацию плазмы ставит вне сомнения существование эл. токов в ротирующей плазме, вопреки мнениям Becquerel'a, Dutrochet и Reinke, допустивших большие методические ошибки в своих опытах.

---

[1]] Sitzungsber. d. k. Akademie d. Wissenschaften, Wien, Bd. 119, H. VIII, 1910, s. 959. Molisch. Mikrochemie der Pflanzen., 1923, s. 47.

[2]) Е. Е. Успенский. Железо, как фактор распределения водорослей. Труды Бот. Ин-та 1-го Московского Ун-та, 1925.

[3]) См. „Нутационные изгибы".

3) На характер изменения скорости ротации в магнитном поле оказывает влияние ориентировка клетки большой осью относительно линий сил.

4) Скорость ротации изменяется при исключении магнитного поля, что заставляет считать его за типичный раздражитель.

5) В сухом веществе некоторых высших растений накопляются большие количества диамагнитных масс; у водяных растений, а особенно у водорослей—парамагнитных.

На основании резкого различия между отдельными растениями в магнитных свойствах возникает ряд задач по „магнетохимическому" анализу растений.

6) Физиологическое действие магнитного поля слагается:

а) из физического его влияния на биотоки в клетке;

в) из влияния его на скорость биохимических ионных реакций и

с) из влияния его на магнитные массы органоидов клетки.

Томск. Ботаническая Лаборатория Университета.

Май, 1926 года.

Примечание.

к работе „Исследование поведения ротирующей растительной плазмы в постоянном магнитном поле".

Уже после окончания своей рукописи, я получил давно разыскиваемую книгу Ewart'a[1]), посвященную исследованиям физической и физиологической сторон ротации плазмы.

Монография Ewart'a заключает в себе две интересных для нас главы: „Electrical and Magnetic Properties of fhe Cell" и „Influence of Magnetic Forces on Streaming".

В первой из этих глав автор указывает на обнаруженные им магнитные свойства растений при работе с подвешенными на шелковых нитях отрезками Primula, Narcissus, Elodea, Vallisneria, Chara и т. д. Автор указывает, что все эти об'екты обладают парамагнитными свойствами, располагаясь в поле своей большой осью параллельно линиям сил. Полученные автором результаты противоречат указаниям Фарадэя, что некоторые растительные об'екты, как, напр. сорго, яблоки и пр. обладают диамагнитными свойствами. Ewart об'ясняет это расхождение выводов тем, что в однородном поле малый по размерам об'ект при различных положениях перерезывает одинаковое количество силовых трубок, благодаря чему об'ект проявляет только парамагнитные свойства; в неоднородном же поле можно наблюдать и диамагнитное вращение.

Явление есть „a purely physical" и „plants, as a whole, are paramagnetic"...[2]). Нарушение парамагнитности может наступить при большом оводнении об'екта, при большом содержании в нем целлюлезы или крахмала, в высохшем же состоянии „они всегда парамагнитны"[3]).

---

[1]) A. Ewart. On the Physics and Physiology of Protoplasmic Streaming in Plants. Oxford, 1903.

[2]) l. c. p. 48.

[3]) l. c. p. 48.

Нет необходимости указывать, что последние заключения автора, основанные на наблюдениях выделенных из растений веществ, как крахмал, целлюлеза, хлорофилл и т. д. вряд-ли являются распространяемыми и на живые растения, с их сложным обменом веществ.

С другой стороны, в моих опытах отрезки хары принимали как пара, так и диа—положения в одном и том же однородном поле.

Очевидно, здесь проявились не только магнитные свойства растения, но и биотоки, циркулирующие в плазме. На результатах Ewarta несомненно сказались: напряжение магнитного поля и применение способа определения магнитных свойств, путем подвешивания об'ектов на нитях, где значительный момент инерции об'екта не позволял ему ориентироваться согласно правилам взаимодействия поля и тока.

Затем, диамагнитное смещение высохших листьев Echeveria в однородном поле также говорит против мнения Ewart'a о кардинальном значении воды для характера вращения растительных отрезков в поле.

Во второй главе автор описывает свои поиски влияния м. поля на скорость ротации плазмы. Эффект был им обнаружен лишь при ⊥-ном расположении отрезков Chara, Nitella, Vallisneria и Elodea, при II-ном же расположении никакого эффекта замечено не было.

Порядок обнаруженного влияния был таков, что позволил автору сделать следующее заключение об электромагнитной теории ротации: „The fatal objection to the theory is that streaming is not directly affected in a strong magnetic field however the cell may be placed“ [1]).

Проделанные мною опыты показывают, таким образом, что „fatal objection“ при работе с сильным электромагнитом оказывается исключенным и что влияние магнитного поля на скорость ротации есть ясное и исчерпывающее доказательство электрического состояния плазмы при ротации, открывая в то же время путь в область изучения электромагнитной природы биохимических реакций.

P. W. Ssawostin

Untersuchungen über das Verhalten des rotierenden Pflanzenplasmas in dem konstanten magnetischen Felde.

In den Jahren 1924—1925 habe ich experimentell das Verhalten des rotierenden Pflanzenplasmas zum konstanten magnetischen Felde untersucht.

Wie bekannt, haben schon Amici (1818) und Agardh die Rotations-plasmaströmung mit den elekrischen Strömen in flüssigen Leitern identifiziert. Die elektromagnetische Theorie der Plasmaströmung wurde später von einer ganzen Reihe von Forschern, wie Becquerel, Dutrochet, Reinke und Ewart einer experimentellen Kritik unterworfen, welche der Effekt des Einflusses des magnetischen Feldes auf die Geschwindigkeit des rotierenden Plasmas und des ponderomotorischen Einflusses des m. Feldes auf lebende pflanzliche Objekte mif rotierendem Plasma zu eruieren suchten. Die Ergebnisse dieser Versuche waren mit wenigen Ausnahmen (Ewart) negative.

[1]) l. c. p. 112.

Nur Ewart hatte einen so geringen Einfluss des m. Feldes auf die Geschwindigkeit des rotierenden Plasmas konstatiert, dass er zu folgender Schlussfolgerung kam: „The fatal objection to the theory (electro-magnetic) is that streaming is nct directly affected in a strong magnetic field however the cell may be placed"...

In der tierischen Physiologie wurde die Tatsache des Beeinflussung der Lebensprozesse durch das m. Feld nur von Chemeveau et Bohn und von Maggiorini festgestellt, während Hermann, welcher an Nervenmuskel-präparaten des Frosches vom Magnet hervorgerufene Induktionsströme studierte, zur Schlussfolgerung gelangt war, dass diese Ströme nicht die Reizschwelle erreichen und also das magnetische Feld keine direkte physiologische Wirkung hat.

Die negativen Ergebnisse der oben erwähnten Forscher sind meiner Ansicht nach durch grosse methodische Mängel bedingt, nämlich durch das Fehlen der quantitativen Bestimmungen der Geschwindigkeiten der Rotation und durch die gerin e Spannung der magnetischen Kräfte in den damaligen Elektromagneten.

Anderseits ist das Studium des m. Faldes, als eines physiologischen Faktors sowie eines Reizerregers im lebenden Organismus und die Erkenntniss des Mechanismus dieses Einflusses von höchstem Interesse, weil die elektromagnetische Erscheinungen in lebenden Zellen uns zu physikalischen Vorstellungen über die Struktur des Atoms auch in der Physiologie führen können.

Ich habe in meinen Versuchen die methodischen Mängel der obenerwähnten Forscher ausgeschlossen ebenso auch die Zahl der Versuche vergrössert und damit habe ich nun die Möglichkeit erreicht zu bestimmten Ergebnissen in dieser Frage zu kommen.

In meinen Versuchen wurden Du-Boische Elektromagneten mit zylindrischen und konischen Polschuhen verwendet, welche auf dem von Mikroskop eingenommenen Raum eine Spannung des Feldes um 5.000—10.000 Gauss schufen. In der ersten Serie der Versuche habe ich die Geschwindigkeiten der Rotation auf Schnitten der zentralen Rippe von Vallisneria-Blättern und der Zellen von Elodea-Blättern ausserhalb und innerhalb des magnetischen Feldes untersucht. Die Geschwindigkeiten des Strömung wurden mit Hilfe eines Ocularmikrometers und eines Sekundenzählers bestimmt. Die Temperatur schwankte in allen Versuchen in den Grenzen um $0^0 5$ C, was bei der Korrektur der Berechnungen in Betracht gezogen wurde.

Im Felde mit einer Spannung von 10.000 Gauss zeigten alle Versuche mit paralleler (||) Orientierung der Zellen von Vallisneria nur verlangsamte Strömung, was klar ersichtlich ist, wenn man die Zahlgrösse der Geschwindigkeiten vom variationsstatistischen Gesichtspunkte vergleicht, und von 6 Fällen mit senkrechten ($\perp$) Orientierung der Zellen ergaben 3 Versuche eine Beschleunigung und 3 andere Versuche eine Verlangsamung. Wenn ich aber mit einem nicht so kräftigen Elektromagneten (5.000 Gauss) arbeitete, so beobachtete ich von 6 Versuchen $\perp$-Orientierung eine Verlangsamung der Strömung in 4 Versuchen und eine Beschleunigung in 2 Fällen; bei ||—Orientierung der Zellen ergaben alle 4 Versuche nur verlangsamte Geschwindigkeit.

Die Zellen von Elodea—Blättern zeigten in demselben Felde von 7 Versuchen eine Verlangsamung in 5 und eine Beschleunigung in 2 Fällen.

Zuweilen wurde der Effekt des Einflusses nach Augenmass konstatiert.

Die Kontrollversuche, welche ausserhalb des magnetischen Feldes ausgeführt wurden und welche ebenso lange dauerten und denselben gleichen Temperaturschwankungen unterworfen waren, wie die Versuche im Felde, zeigten eine strenge Gleichmässigkeit der Plasmaströmung.

Die zweite Serie der Versuche hatte sich das Ziel gestellt, die Geschwindigkeiten der Strömungen bei verschiedenen Orientierungen der Strömungsrichtungen zu den Richtungen der magnetischen Kraftlinien unmittelbar im Felde zu studieren.

Die Methodik der Versuche war folgende: zuerst wurde nur die Rotation ohne Feld beobachtet, darauf wurde der elektrische Strom geschlossen und die Rotatiou im Felde studiert. Wenn die Beobachtungen beendet waren, wurde das Objekt im Felde um 90° oder 180° umgedreht und das Abzahlen von neuem ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Serie zeigten eine ganz evidente Beeinflussung der Geschwindikeit der Rotation von dem m. Felde im Zusammenhang mit der Orientierung des Objekts, wie man es aus Tabelle VIII, s. 24, sehen kann. Alle diese Versuche zeigen ohne Zweifel dass die magnetischen Kraftlinien, wenn sie mit oder gegen die Richtung der Strömung des Plasmas gehen, ganz verschiedene Effekte des Einflusses (Vegrösserung oder Verminderung der Geschwindigkeiten) erzeugen und diese Effekte können, aus rein physikalischen Erwägungen ausgehend, nur bei der Annahme der elektrischen Natur der Plasmarotation erklärt werden.

Die dritte Serie der Versuche hatte den Zweck den ponderomotorischen Einfluss des m. Feldes auf lebende pflanzliche Schnitte mit rotierenden Plasmen zu untersuchen. Die Versuche wurde nach der Methode von Reinke ausgeführt, welcher die Schnitte von Vallisneria, Elodea und Chara in hängendem Wassertropfen zwischen die Pole eines Elektromagneten führte. Analoge Versuche wurden auch von Ewart ausgeführt, aber nach einer modifizierten Methodik: er hängte die Schnitte an seidene Fäden.

Ich stimme mit Ewart in einem Ergebnisse überein: dass die Zellen der erwähnten Objekte paramagnetisch sind, doch orientieren sich die Schnitte von Chara in meinen Versuchen (im Gegensatz zu Ewart) zuweilen senkrecht zu den Kraftlinien, was sich sehr gut erklären lässt, wenn man den physikalischen Grundsatz der Wechselwirkung zwischen Feld und Strom in Betracht zieht.

Die theoretischen Betrachtungen über die Natur der beobachteten Erscheinungen haben mich zu folgenden Ergebnissen geführt.

Die bestimmte Existenz der Beeinflussung der Plasmarotation durch das magnetische Feld ist ein evidentes Zeichen der elektrischen Natur der Plasmaströmung und wenn man die physikalischen Möglichkeiten der Veränderlichkeit der Geschwindigkeiten der Rotatiou im Felde in Betracht zieht, so kommt man zu folgenden Schemata dieses Einflusses (siehe Tab. a, b, c und d, s. 224—225):

Schema a. Die Zelle ist senkrecht zur Richtung der Ktaftlinien orientiert. Das Plasma strömt in der Zelle wie es aus der Figur ersichtlich ist. In diesem Fall muss die Zelle mit einen kleinen geschlossenen elektrischen Ströme identifiziert werden, dessen zwei magnetische Pole verschiedenartig bezüglich der Pole des aüsseren Feldes orientiert sind. Hier müssen wir infolge steigender Reibung des beweglichen Plasmas an der Zellulosehaut eine evidente Verlangsamung der Rotation erwarten, weil der Zelleninhalt auf Grund der Wechselwirkung zwischen Feld und Strom in Umdrehung erfährt.

Schema b. Die Zelle ist ganz ähnlich orientiert, die Richtung der Strömung aber ist der im Schema a entgegengesetzt. Hier sollen wir keinen Einfluss des Feldes erwarten.

Schemata c und d. Zwei Möglichkeiten in der Orientierung der Zellen, wie es aus den Figuren folgt, lassen uns nur eine Verlangsamung der Rotation erwarten.

Aus diesen Schemata ist ersichtlich, dass bei allen parellelen Orientierungen der Zellen theoretisch nur eine Verlangsamung der Rotation zu erwarten ist und in 91% aller meiner Versuche mit der erwähnten Lage der Zellen habe ich eine Verlangsamung der Patation beobachtet und bei Arbeit mit einem sehr kräftigen Elektromagneten habe ich in allen Versuchen, wie oben erwähnt, nur Verlangsamung beobachtet. Die Übereinstimmung der theoretischen Erwägungen mit den Versuchs—Ergebnissen zeigt ohne Zweifel dass die Rotation des Plasmas im Grunde elektrischer Natur ist.

Es sei aber bemerkt, dass die theoretischen Betrachtungen die Erscheinungen der Beschleunigung der Rotation im m. Felde nicht erklären und hier habe ich die Arbeiten von Pissarschewsky und Rosenberg*) zur Grundlage meiner Betrachtungen genommen.

Diese Forscher haben verschiedene Geschwindigkeiten der chemischen Reaktionen im m. Felde untersucht und gezeigt, dass das magnetische Feld die Reaktionen zwischen den paramagnetischen Ionen beschleunigt, weil in diesen Fällen infolge der Magnetisierung der Ionen eine Erhöhung der Anziehungskräfte erzielt und die Reaktion beschleunigt wird.

Wenn aber paramagnetische Ionen mit diamagnetischen reagieren, so können wir vergrösserte Abstossungskräfte zwischen den Ionen in der Verlangsamung der Reaktion beobachten.

Auf Grund dieser Betrachtungen erkläre ich die Natur der Beschleunigung der Rotation im Felde so, dass der Einfluss des Feldes auf die Rotation sich in zwei entgegengesetzten Richtungen äussert: in der Richtung der Stimulation der oxydierenden Prozesse im Plasma, was die Ursache der Beschleunigung der Rotation ist, und auch in der Richtung rein physikalischer Natur, wie oben beschrieben und was den Grund der Verlangsammung der Rotation bildet. Im Schema a bei theoretischen und physikalischen Betrachtungen müssen wir keinen Einfluss auf die Rotation von Seiten des Feldes erwarten und diesem Falle ruft die Stimulation der oxydierenden Prozesse von Seiten des Feldes eine Beschleunigung der Rotation hervor (da die in Oxydasen verbreiteten Ionen Fe und Mn paramagnetisch sind), während in allen anderen Fällen wir nur den dominierenden physikalischen Einffluss beobachten. Auf Grund solcher Betrachtungen müssen wir bei allen möglichen Verlagerungen der Zellen in 25% aller Versuche Beschleunigung der Rotation und in 75% aller anderen Versuche nur Verlangsamung beobachten; meine Untersuchungen ergaben eine Beschleunigung in 21% und eine Verlangsamung in 79% aller Fällen.

Ich komme also zu folgende Schlussen:

1. Das konstante magnetische Feld hat einen ganz ewidenten Einfluss auf die Plasmaströmung, welche sowohl eine Förderung als auch eine Sistierung der Geschwindigkeit erzeugt, was in seiner Grundlage das Dominieren des physikalischen oder biochemischen Einflusses hat;

---

* (Pissarschewsky und Rosenberg. Das Elektron in der Chemie der Lösungen und in der Elektrochemie. Charkoff, 1923 (Russisch).

2. Dieser Einfluss stellt die Existenz elektrischer Ströme in rotierendem Plasma ausser Zweifel in Gegensatz zu den Ergebnissen von Becquerel, Dutrochet, Reinke und Ewart, welche in ihren Versuchen grosse methodische Fehler zugelassen haben;

3. Der Charakter der Veränderung der Geschwindigkeiten steht in Zusammenhang mit der Orientierung der Zellen im magnetische Felde;

4. Die Geschwindigkeit der Rotation hängt von Ausschlüss des m. Feldes ab, was ein gutes Zeichen ist, dass das magnetische Feld ein physiologischer Reizerreger ist;

5. In der trockenen Substanz einiger höherer Pflanzen sammeln sich grosse Quantitäten diamagnetischer Massen an, während in Wasserpflanzen grosse Mengen paramagnetischer Massen sich anspeichern; daraus folgen ganze Reihen Problemen für „Magnetochemische Analyse" in der Biochemie;

6. Die physiologische Wirkung des magnetischen Feldes besteht:

a) aus dessen physikalischen Einfluss auf Bioströme im pflanzlichem Organismus;

b) aus dessen Einfluss auf die Geschwindigkeit der biochemischen Ionenreaktionen in der pflanzlichen Zelle;

c) aus dessen Einfluss auf die magnetischen Massen in Organoiden der Zellen.

Tomsk. Botanisches Laboratorium der Universität.
Mai, 1926.

Таблица I.

Одесский Физический Институт.

Электромагнит Du-Bois, конические наконечники. Напряжение поля 10000—12000 гауссов. Температура межполюсного пространства во всех опытах 23°—24° С. Освещение дневное.

Vallisneria spiralis.

Клетки—⊥ линиям сил.

Условия опытов \ №№ опытов	I	II	III	M для I, II и III	IV	XI	M для IV и XI
Без поля	3,0	3,2	3.7	3,3	2,8	2,9	2,9
	2,7	2,7	3,0	2,8	3,4	3,2	3,3
	2,7	3,2	2,6	2,8	2,8	3,2	3,0
	3,0	2,7	3,0	2,9	3,8	2,9	3,3
	4,0	2,7	2,6	3,1	2,8	3,2	3,0
M. . .	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
Поле	2,7	2,0	2,9	2,5	3,6	3,2	3,4
	2,3	2,0	2,5	2,3	4,1	4,4	4,3
	2,5	1,8	2,5	2,3	2,8	3,4	3,1
	2,0	1,9	2,7	2,2	3,4	3,2	3,3
	1,5	2,3	1,9	1,9	3,8	3,8	3,8
M. . .	2,2	2.0	2,5	2,2	3,5	3,6	3,6
Поле	—	—	—	—	4,2	3,8	4,0
	—	—	—	—	3,5	4,2	3,8
	—	—	—	—	3,1	4,6	3,8
	—	—	—	—	3,4	3,8	3,6
	—	—	—	—	4,2	4,4	4,3
M. . .	—	—	—	—	3,7	4,2	3,9
Поле	—	—	—	—	2,8	2,9	2,9
	—	—	—	—	2,4	3,6	3,0
	—	—	—	—	3,4	3,2	3,3
	—	—	—	—	2,8	3,8	3,3
	—	—	—	—	3,5	4,4	3,9
M. . .	—	—	—	—	3,0	3,6	3,3

Контрольные опыты с Vallisneria spiralis.

Таблица II.

№№ опытов	I-а	II-а	III-а	M
	3,1	2,9	3,1	3,0
	2,6	3,3	3,0	3,0
	2,8	2,9	3,5	3,1
	3,0	2,6	2,9	2,8
	3,2	3,3	3,1	3,2
M . . .	2,9	3,0	3,1	3,0
	2,3	2,6	3,1	2,6
	3,3	3,2	3,1	3,2
	2,6	2,6	3,3	2,8
	3,6	2,9	3,8	3,4
	3,7	2,5	3,8	3,3
M . . .	3,1	2,8	3,4	3,1
	3,3	2,9	3,7	3,3
	3,4	3,2	3,1	3,2
	3,3	2,9	3,0	3,1
	3,0	2,9	2,6	2,8
	3,5	3,0	3,0	3,2
M . . .	3,3	3,0	3,1	3,1
	3,2	3,4	2,4	3,0
	3,0	3,0	2,6	2,9
	2,8	2,9	3 2	3,0
	2,7	3,0	2,7	2,8
	3,0	2,6	3,0	2,8
M . . .	2,9	2,9	2,8	2,9
	3,2	2,9	—	3,1
	2,9	3,3	—	3,1
	2 9	3,5	—	3,2
	3,2	3,3	—	3,2
	3,5	2,6	—	3,1
M . . .	3,1	3,1	—	3,1

Таблица IV.

I-в	II-в	M
5,5	5,5	5,5
4,7	5,3	5,0
5,2	5,0	5,1
4,6	4,8	4,7
5,9	4,9	5,4
5,0	5,1	5,1
4,6	3,9	4,3
4,6	4,6	4,6
4.1	5,0	4,6
4,8	5,9	5,3
4,8	4,2	4,5
4,6	4,7	4,7
5,1	4,2	4,6
5,2	5,2	5,2
4,7	4,9	4,8
4,2	4,3	4,3
4,3	5,5	5,1
4,7	4,8	4,8
3,8	5,3	4,6
4,2	5,2	4,7
4,7	4,8	4,8
5,0	4,8	4,9
4,8	4,9	4,9
4,5	5,0	4,7
4,4	5,6	5,0
4,4	4,4	4,4
4,1	4,8	4,4
4,7	4,8	4,8
4,6	5,2	4,9
4,4	5,0	4,7

Таблица III.

Ботаническая Лаборатория Томского Государств. Университета. Электромагнит Du-Bois, цилиндрические наконечники. Напряжение поля около 5000 гауссов. Температура межполюсного пространства во всех опытах 18°,2—19°,4 С. Освещение-электрическое (32 св.).

Vallisneria spiralis.

Клетки—⊥ линиям сил.

Условия опыта / №№ опытов	XVI-a	XVI-в	XVII	XVIII	M для XVI-a, XVI-в, XVII и XVIII	XX	XXI	M для XX и XXI
Без поля	4,7	4,8	5,4	5,5	5,1	5,2	5,2	5,2
	5,0	5,4	5,2	5,2	5,2	4,9	4,7	4,8
	5,3	5,2	4,5	4,6	4,9	5,6	5,5	5,6
	4,8	4,8	5,2	3,9	4,7	4,6	5,2	4,9
	4,9	4,8	4,7	5,1	4,9	4,7	4,9	4,8
M	4,9	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,1	5,1
Поле	5,2	5,4	5,8	5,4	5,5	3,8	4,6	4,2
	5,0	7,0	5,4	4,5	5,5	4,2	3,9	4,1
	5,8	5,5	5,8	5,3	5,6	3,6	4,6	4,1
	4,8	5,6	5,7	5,6	5,4	3,1	4,6	3,8
	5,5	6,4	6,3	6,6	6,2	3,2	4,0	3,6
M	5,3	6,0	6,0	5,5	5,6	3,6	4,3	4,0
Поле	6,7	—	5,8	5,1	5,9	3,2	4,4	3,8
	7,7	—	5,5	5,6	6,3	3,1	4,0	3,6
	7,7	—	5,5	5,2	6,1	3,1	4,3	3,7
	5,7	—	5,3	6,4	5,8	3,2	4,8	4,0
	6,0	—	5,5	6,0	5,8	4,2	4,3	4,7
M	6,8	—	5,5	5,7	6,0	3,4	4,4	3,9

Таблица V.

Данные опытов те же, что и в таблице I-й.

Vallisneria spiralis.

Клетки— || линиям сил.

Условия опыта \ № опытов	VII	VIII	M для VII и VIII	XIV	XV	M для XIV и XV
Без поля	3,5	3,0	3,3	3,5	3,5	3,5
	3,1	3.6	3,8	3.6	3.1	3,4
	3,0	3,1	3,0	2,9	3,1	3.0
	3 0	3,5	3,3	2,6	2 9	2.7
	3 0	2,6	2,8	2,6	3,3	2.9
M	3.1	3,2	3,2	3.0	3.2	3,1
Поле	4,2	3,6	3,9	3.0	3.1	3,0
	4,2	4,0	4,1	3 1	3,0	3 1
	4,2	4,1	4,2	3,1	3,1	3,1
	3.2	4,2	3,7	2,9	3,2	3.0
	3,0	3,6	3,3	3.4	3,3	3,3
M	3,8	3,9	3,8	3,1	3,1	3,1
Поле	5,0	3,2	4.1	2,9	3,8	3,4
	4,8	2,6	3,7	4,8	3.5	4,2
	3,2	3,2	3,2	3,9	3,3	3,6
	2,6	2,6	2.6	6,1	3.6	4.8
	4,2	2,4	3,3	4.8	4.1	4,4
M	3,9	2,8	3,4	4,5	3,7	4,1

Таалица VI.

Данные опытов аналогичны данным таблицы III-й.

Elodea canadensis.

Клетки — || линиям сил.

№№ опытов / Условия опыта	XXII-а	XXII-в	XXIII а	XXV-а	XXV-в	M	XXIII в	XXIV	M
Без поля	4,6	4,6	5,2	4,4	4,8	4,7	4,6	4,4	4,5
	4,5	4,3	5,1	4,5	5 4	4,8	5,1	4,6	4,9
	4.6	4,6	5,2	5.0	4,6	4,8	4.5	6,0	5,3
	5.2	5 9	4,7	4,6	4,5	5.0	4,6	4,4	4,5
	5,2	5,2	4,8	5,2	5,3	5,1	5,0	4,4	4,7
M	4,8	4,9	5.0	4,7	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8
Поле	6,3	4,5	5,2	4,8	6.0	5,4	4,4	3,8	4,1
	5,9	5,4	5,6	5,5	6,2	5,7	3,8	2,8	3.3
	5,3	5,4	5,6	5,5	6,2	5.6	3,7	3,6	3,7
	4,5	6,8	6,0	6,5	6.9	6,1	3,7	3,0	3,3
	4,3	5,5	6.6	6,6	7,4	6,1	4.3	4,0	4,2
M	5,3	5,5	5,8	5,8	6,5	5,8	4,0	3,5	3,8

Таблица VII.

Vallisneria spiralis.

№№ опытов	Расположение клетки	Время в сек., необходим. для прохождения 0,04 мм. хлоропластом.	Разность	Характер изменения скорости
I В.	б. поля ⊥ ↑	$M_1=5,4\pm0,16$		
	поле ⊥ ↑	$M_2=6,4\pm0,28$	$M_2-M_1=1,0\pm0,32$	—
	б. поля ∥ →	$M_3=5,3\pm0,28$		
	поле ∥ →	$M_4=4,6\pm0,24$	$M_4-M_3=-0,7\pm0,36$	+
II В. а)	б. поля ⊥ ↑	$M_1=5,2\pm0,16$		
	поле ⊥ ↑	$M_2=6,0\pm0,18$	$M_2-M_1=0,8\pm0,24$	—
	выключ. ⊥ ↑	$M_3=5,3\pm0,15$	$M_3-M_2=-0,7\pm0,23$	+
в)	б. поля ⊥ ↓	$M_1'=4,3\pm0,15$		
	поле ⊥ ↓	$M_2'=3,4\pm0,06$	$M_2'-M_1'=-0,9\pm0,16$	+
с)	б. поля ∥ →	$M_1''=5,1\pm0,16$		
	поле ∥ →	$M_2''=4,1\pm0,11$	$M_2''-M_1''=-1,0\pm0,19$	+
III В.	б. поля ⊥ ↓	$M_1=6,1\pm0,20$		
	поле ⊥ ↓	$M_2=7,0\pm0,24$	$M_2-M_1=0,9\pm0,30$	—
	поле ∥ ←	$M_3=5,6\pm0,24$	$M_3-M_2=-1,4\pm0,34$	+
	выключ. ∥ ←	$M_4=5,9\pm0,10$	$M_4-M_3=0,3\pm0,26$	
IV В.	б. поля ⊥ ↓	$M_1=4,6\pm0,17$		
	поле ⊥ ↓	$M_2=4,2\pm0,20$	$M_2-M_1=-0,4\pm0,24$	
	поле ∥ ←	$M_3=5,4\pm0,10$	$M_3-M_2=1,2\pm0,22$	—
	поле ⊥ ↓	$M_4=6,6\pm0,28$	$M_4-M_3=1,2\pm0,29$	—
	выключ.	$M_5=5,0\pm0,09$	$M_5-M_4=-1,6\pm0,29$	+
V В.	б. поля ⊥ ↓	$M_1=3,6\pm0,09$		
	поле ⊥ ↓	$M_2=2,6\pm0,10$	$M_2-M_1=-1,0\pm0,14$	+
	поле ∥ ←	$M_3=3,5\pm0,08$	$M_3-M_2=0,9\pm0,13$	—
	поле ∥ ←	$M_4=3,5\pm0,27$		
	выключ.	$M_5=3,2\pm0,14$		
VI В.	б. поля ⊥ ↑	$M_1=3,9\pm0,07$		
	поле ⊥ ↑	$M_2=3,3\pm0,08$	$M_2-M_1=-0,6\pm0,10$	+
	поле ∥ →	$M_3=2,8\pm0,08$	$M_3-M_2=-0,5\pm0,11$	+
	выключ.	$M_4=3,2\pm0,08$	$M_4-M_3=0,4\pm0,11$	—

Е. Ф. КИСЕЛЕВА.

Преподаватель зоологии Томского Университета.
(Из зоологического кабинета Томского Ун-та).

Заметка о короедах окрестностей г. Томска*)

Настоящая статья представляет данные по фауне короедов, собранных мною в окрестностях г. Томска в течении ряде лет с 1918—26 г., а также сюда вошли сборы, произведенные лесничим Н. Я. Филатовым в Калтайском лесничестве [1]) в 1922 и 1923 г.г.

Проф. М. Д. Рузскому за указания при выполнении настоящей работы и лесничему Н. Я. Филатову за доставленный мне материал приношу глубокую благодарность.

В виду того, что фауна короедов в окрестностях г. Томска почти совсем не исследована, поэтому я и решила представить к напечатанию настоящую статью, тем более, что изучение короедов имеет большое практическое значение, т. к. они являются одними из главнейших вредителей леса.

Кроме того, мною были произведены и некоторые биологические наблюдения, напр., в ходах короедов были найдены жуки-хищники, которые питаются как взрослыми жуками, так их яйцами и личинками.

Они принадлежат в большинстве случаев к следующим семействам: Histeridae (карапузики), Nitidulidae (блестянки), Cucujidae (плоскотелы), Colydiidae (узкотелые жуки) и Cleridae (муравьежуки).

Эти хищники, уничтожая короедов, тем самым являются полезными насекомыми, сохраняющими лесное хозяйство от вышеуказанных вредителей.

При разработке материала я руководствовалась, главным образом, работами Зейдлица, Спесивцева и др. [1]).

Ниже мной приводятся результаты обработки собранного мной материала по фауне короедов.

1. Eccoptogaster ratzeburgii Jans.

Мн. [2]). Калтайское лесничество, 2 июня 1922 г., жуки были найдены под корою березовых бревен.

---

*) Доложена на заседании секции Естествоиспытателей (при Об-ве Естеств. и Врачей Томского Университета) в апреле 1927 года.

[1]) Калтайское лесничество расположено на юго-запад от г. Томска и вытянуто длинным четырехугольником между р. Обью и р. Томью; на границе его находятся деревни: Уртала, Кафтанчикова и Вершинина; последние две деревни расположены вверх по течен. р. Томи, от Томска, Кафтанчикова в 18 в. и д. Вершинина в 30 в.

[1]) 1) Seidlitz, G. Fauna Baltica. Königsberg, 1891 г.
2) Спесивцев, П. Н. Определитель короедов. Ленинград, 1925 г.
3) Шевырев, И. Практическая энтомология. Короеды. СПБ, 1887 г.
4) Reitter. Bestimmungtabellen der Borkenkäfer. Berlin, 1894 г.
5) Будков, Я. Короеды (сем. Scolytidae), найденное в лесной даче Петровск. завода в Забайкальской области (Труд Рус. Энт. Об-ва, т. XXXI, 1898 г., СПБ).
6) Gebler, F. Verzeichniss der im Kolywano-Woskresenskischen Hüttenbezirke Süd-West Sibiriens beobachteten Käfer (Bull. Soc. Nat. Moscou, XX, 1874).
7) Heuden, L. Catalog der Coleopteren von Sibirien, 1906 г.
8) Колосов, Ю. М. Основные данные по билогии главнейших видов короедов Урала. и Сибири, 1923 г.
9) Харитонов, Д. Я. К фауне короедов Пермского лесничества (Известия Биологического научно-исследовательского Института при Пермском Гос. Ун-те, т. III, вып. 5, 1924 г.).

[2]) Означает сокращение слова местонахождение.

Дачн. местность **Батенкова** [1]) (б. Степановка). 28 июня 1923 г. под корою срубленной березы были найдены маточные ходы березового заболонника, в которых находились самки.

Д. **Хайдукова** [2]). 28 июля 1924 г. под корою срубленных берез были найдены личинки в большом количестве, в маточных ходах лежали мертвые самки. В личинковых ходах были встречены жуки-хищники Glischrochilus qudripunctatus Ol, которые охотились за личинками заболонника, тут-же валялись еще не высохшие остатки тела личинок заболонника.

В этой-же местности мне удалось встретить в ходах березового заболонника жуков-хищников Ditoma crenata Hrbs.

Померанцев [3]) утверждает, что ему ни разу не приходилось находить Ditoma crenata в ходах заболонника, мои же наблюдения в окрестностях г. Томска как-раз говорят противоположное.

Дачн. местн. **Басандайка** [4]). 21—24 августа 1925 г. березы со сломанными вершинами были поражены личинками заболонника. В личинковых ходах я также наблюдала жуков Ditoma crenata Hrbs.

Вышеуказанные деревья привлекали к себе черных дятлов—Dryocopus martius (L), которые поедали личинок заболонника.

Данные наблюдения подтверждаются и Шевыревым [1]), котбрый в желудке черного дятла находил до 650 штук личинок заболонника.

20 января 1926 г. в купленных березовых дровах из Нелюбинского лесничества оказалось, что большая часть поленьев была поражена заболонником. При осторожном снятии коры в личинковых ходах были найдены личинки, а в маточных—жуки, как те, так и другие в анабиотическом состоянии, и пережили температуру—37°С. (Температура была сообщена Е. Ф. Коротких-Чеховой, сотрудн. на метеорол. станц. СТИ). При постепенном приучении личинок к теплу, некоторые из них ожили, часть же личинок и жуки не проявили никакой жизнедеятелбности.

2. **Eccoptogaster rngulosus** Ratz.

Мн. Калт. леснич. 2 июня 1922 г. на стволе старой черемухи (Prunus padus L.).

3. **Hylurgops palliatus** Gyll.

Мн. Калтайское леснич. Лет наблюд. 25—30 марта 1923 г. Жуки были найдены под корою срубленных, лежащих в тени сосен, 21 июня 1923 г.

4. **Hylastes ater** Payk.

Мн. Калтайское леснич. Лет. наблюд. 27 мая—6 июня 1922 г. вечером.

Дач. местн. **Батенкова**. Жуки найдены под мхом у соснового пня, повидимому, зимовавшие здесь, 29 мая 1924 г.

5. **Hylastes canicularius** Er.

Мн. Калт. леснич. 2 июня 1923 г., на еловом пне, 1 экз.

6. **Hylastes opacus** Er.

Мн. Калт. леснич. 10 июня, на срубленной сосне (Pinus silvestris); под корою сосновых пней, в ходах 22 июля 1922 г.

---

[1]) В 6 в. на юго-восток от г. Томска.

[2]) В 8 в. на юг от г. Томска.

[3]) Померанцев, Д. Биологические заметки о жуках, полезных в лесоводстве, живущих под корой деревьей (Рус. Энт. Обозр. 1902 г. № 6).

[4]) В 7 в., на прав. б. р. Томи, вверх по течению ее от г. Томска.

[1]) Шевырев, И. Вредные лесные насекомые (2-ой отчет лесному департаменту, СПБ, 1893 г.).

7. Blastophagus piniperda L.

Мн. Калтайское леснич. Пойман на лету 30 мая 1922 г. 1 экз. Жуки найдены под корою сосновых бревен 12 июля 1922 г.

Дер. Н. Протопопова [1]). 24 июля 1920 г., под корою поваленной сосны были найдены молодые жуки, в личинковых ходах их наблюдались жуки-хищники Platysoma angustatum Hoffn.

Ходы Blast. piniperda были найдены мною в прикорневой части стволов, опаленных огнем, сосен.

8. Polygraphus punctifrons Thoms.

Мн. Калтайское лесн. На срубленной ели (Picea obovata Ledb.) 2 июля 1923 г.

9. Crypturgus pusillus Gyll.

Мн. д. Н. Протопопова, жуки найдены в ходах, в нижней части ствола молодых обгоревших сосен, 21 июля 1920 г. Ходы этого короеда начинались от ходов Blastophagus minor Hart.

10. Cryphalus abietis Wse.

Мн. Калтайское леснич. на стволе елового пня 10 июня 1923 г.

11. Dryocoetes autographus Ratz.

Мн. Калтайское леснич. На еловых бревнах 2 июня 1922 г.; д. Заварзина [2]), жуки найдены в ходах под корой поваленной сосны, 12-го июля 1924 г.

12. Xyloterus lineatus Oliv.

Мн. Калтайское лесничество, на сосновом бревне, 30 мая 1922 г.

13. Anisandrus dispar Fabr.

Мн. дач. м. Батенкова, одна самка найдена на стволе березы 31 авг. 1923 г.

Д. Куташева [1]), жуки найдены под корой березового пня, вероятно, зимовавшие здесь, 29 апреля 1925 г.

14. Pityogenes chalcographus L.

Мн. Калтайское лесничество, жуки найдены под корой стволов и ветвей, как поваленных, так и стоящих на корню, но обгоревших сосен 15 июля—17 авг. 1922 г.

Д. Н. Протопопова, под корою верхней части ствола поваленного кедра (Pinus cembrae L.) были найдены звездообразные ходы этого вида 12 авг. 1920 г.

Д. Заварзина, в вершинной части ствола поваленной ели (Picea obovata Ld) были найдены жуки 20 авг. 1924 г. В ходах короеда-гравера наблюдались жуки-хищники Dromius marginellus F.

Здесь же рядом на дереве были видны ходы Ips. typographus L.

Ips. acuminatus Gyll.

Мн. Калтайское лесничество, жуки найдены под корою тонких сучьев, обгоревших сосен, 11 июля 1922 г.

Д. Сафронова [2]), в вершинной части ствола, под корою срубленной сосны, были найдены жуки 14 авг. 1924 г. и вместе с ним жуки-хищники Silvanus unidentatus L.

Д. Каштак [3]), ходы этого короеда наблюдались под корою соснового полена.

---

[1]) В 15 в. на лев. б. р. Ушайки, вверх по течению ее, от г. Томска.
[2]) В 9 в. на лев. бер. р. Ушайки, вверх по течению, от г. Томска.
[1]) На лев. бер. р. Ушайки, в 7 в. от Томска.
[2]) На восток, в 15 в. от Томска.
[3]) На лев. бер. р. Басандайки, в 23 в. от Томска.

Ips. sexdentatus Boern.

Мн. Калтайское лесничество, время лета наблюдалось от 29 мая до 6 июня 1923 г., большею частью вечером. Жуки были найдены 21 июня—15 июля 1922 г. и 19 июля—1 авг. 23 г. в ходах на сосновых бревнах, в большом количестве.

Д. мест. Батенкова, жуки проделывали маточные ходы под корою срубленной сосны; на коре дерева я наблюдала быстро бегающих жуков-хищников Clerus formicarius L., самки которых, по наблюдению **Померанцева** [1]), откладывают яйца во входные отверстия короедов и вышедшия личинки Clerus formicarius пожирают личинок короеда.

Дач. мест. „Городок“ [2]), 12 авг. 1925 г. под корою соснового пня, в ходах были найдены куколки и жуки, 10 экз. Здесь же в ходах я наблюдала жуков-хищников Paromalus parallepipidus Hrbst., 3 экз.

17. Ips. typographus L.

Мн. Калтайск. леснич. Время лета наблюдалось 1—7 июня 1921 г., жуки были найдены в ходах на срубленных елях 12 авг. 1922 г. в большом количестве.

Д. Заварзина, жуки и куколки были найдены под корою сваленных старых елей, в верхней части ствола, 22 авг. 1924 г. В ходах этого короеда я наблюдала жуков-хищников: Platysoma angustatum Hoffn и Platysoma lineare Er.

Д. Н. Протопопова, жуки проделывали маточные ходы под корою поваленных елей 21 июня 1925 г.

18. Neotomicus proximus Eichh.

Д. Каштак, самки этого короеда были найдены подк орою поваленной сосны, прокладывающие маточные ходы, 19 июня 1925 г.

19. Neotomicus laricls Fabr.

Мн. Калтайское лесничество, на сосновом бревне жуки, 21 июля 1921 г., 2 экз.; жуки в ходах под корою сильно обгоревших сосен, 10 авг. 1923 г.

Дач. мест. Батенкова, жуки найдены под корою соснового пня, маточные ходы закончены, а личинковые только что начаты 20 июня 1925 г. В маточных ходах были найдены жуки-хищники Ditoma crenata Hrbst.

Сдана апрель 1925 г.

---

[1]) loc. cit. (Рус. Энт. Обозр., 1903 г. № 2, стр. 200)

[2]) На левом бер. р. Томи, против г. Томска.

Е. Ф. КИСЕЛЕВА.

Преподав. Зоол. Томского Университета.
(Из Зоологического Кабинета Томского Университета).

К фауне листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) окрестностей г. Томска*).

Настоящая статья представляет данные по фауне жуков-листоедов окрестностей г. Томска, заняться которой побудило меня то обстоятельство, что фауна их мало исследована и то, что мне удалось установить для большинства видов их кормовые растения.

В работах прежних авторов, касающихся Западной Сибири, вопрос о кормовых растениях этих жуков почти не затрагивался, а, между прочим, следует отметить, что это очень важный биологический фактор, имеющий крупное значение в сельском хозяйстве, т. к. большинство листоедов являются вредными насекомыми.

Что-же касается изучения фауны листоедов бывшей Томской губ., то следует указать на работы Ф. Геблера и Г. Г. Якобсона, которые исследовали только южную ее часть, а именно: Алтай, Бийск, Барнаул, Кузнецк, выделенные в настоящее время в отдельные округа.

Данные по фауне листоедов окрестностей г. Томска можно найти в работе экспедиции гр. Е. Зичи, в которой указывается 22 вида и разновидностей жуков-листоедов и отрывочные сведения у других авторов—проф. Г. Э. Иоганзена, Богданова-Катькова и т. д.

Мои сборы производились в окрестностях г. Томска и близь лежащих селений в течении ряда лет с 1917 по 1926 г., а также сюда вошли материалы, доставленные мне различными лицами, а именно препод. Т. Г. У. М. П. Орловой, собравшей материал в 1909—10 г. в дер. Вершининой и Круглихиной, от студ. Г. Д. Сычева, доставившего мне материал из различных мест Томского округа и б. студ. В. Ложкина—из села Ново-Подзорного.

Выражаю глубокую благодарность: проф. М. Д. Рузскому за указания при выполнении вышеуказанной работы, проф. П. Н. Крылову и преп. Л. П. Сергиевской за определение растений, проф. В. В. Ревердатто за взятый на себя труд по указанию, какие из растений являются кормовыми, лекарственными и т. д., а также всем лицам, доставившим мне материал по жукам-листоедам.

Для облегчения пользоваиия работой, ниже приводится список местностей, в коих производились сборы.

Князе-Тояново озеро, на левом берегу р. Томи, против г. Томска.

Песчаное озеро, расположено на запад от оз. Тояново, в 2-х вер.

д. Круглихина, в 12 в. на восток от г. Томска.

с. Спасское, на правом берегу р. Томи, вверх по течению ее, в 15 вер. от г. Томска.

с. Н.-Подзорное, на восток, в 318 в. от г. Томска.

с. Молчаново, на левом берегу р. Оби, на север, в 170 в. от гор. Томска.

д. Заварзина, на лев. бер. р. Ушайки, в 9 в. от г. Томска,

*) Доложена на заседании Секции Естествоиспытателей (при Об-ве Естествоиспытателей и врачей Том. Ун-та) в апреле 1927 г.

ДЛЯ КНИГ

д. Хайдукова, на юго-восток, в 8 в. от г. Томска.

с. Болотное, на запад, в 105 в. от г. Томска.

д. Софронова, на восток в 15 в. от г. Томска.

Дачная местность Степановка (Батенкова) на лев. бер. р. Ушайки, в 6 в. от г. Томска.

д. Куташева, на лев. бер. р. Ушайки, вверх по течению, в 7 в. от г. Томска.

д. Н. Протопопова, на лев. бер. р. Ушайки, вверх по течению, в 13 в. от г. Томска.

д. Плотникова, на юго-восток, в 23 в. от г. Томска.

д. Петухова, на прав. бер. р. Басандайки, вверх по течению ее, в 26 в. от г. Томска.

Дачн. местн. Басандайка, на прав. бер. р. Томи, в 8-ми верстах вверх по течению от г. Томска.

Дачн. местн. Городок, на лев. бер. р. Томи, против г. Томска.

„Чертова горка", на лев: бер. р. Ушайки, вверх по течению, в 7 в. от г. Томска.

с. Верх-Томское, на лев. бер. р. Томи, вверх по течению, в 130 в. от г. Томска.

д. Каштак, на левом бер. р. Басандайки, вверх по течению ее, в 23 в. от г. Томска.

д. Вершинина, на прав. бер. р. Томи, вверх по теченю ее, в 25 в. от г. Томска.

с. Калтайское, на левом бер. р. Томи, вверх по течению, в 18 в. от г. Томска.

ст. Межениновка, на железно-дорожной ветке Томск-Тайга.

с. Криволуцкое, на р. Оби, на север в 750 в. от г. Томска.

Ниже мною приводятся результаты обработки собранного мною материала и наблюдений.

1. Donacia crassipes Fabr.

Мн.[1]) река Ушайка, вверх по течению в 7 верстах от г. Томска 21 июня 1922 г. на листьях Nuphar luteum Sm. несколько экз.

С. Н. Подзорное, 26 июня 1923 г. в цветах этого же растения.

В Сибири[2]) этот вид известен из Иркутска, Минусинска, Ачинска, Новосибирска.

2. Donacia dentata Hoppe, var. angustata Kunze.

Мн. Князе-Тояново озеро, 10 июля 1915 г. на листьях Sagittaria sagittifolia L. 5 экз.

Ранее эта разновидность была найдена здесь экспедицией Е. Зичи[3]).

3. Donacia obscura Gyll.

Мн. Песчаное озеро, 21 июня 1917 г. на стебле Carax spec, болото у ст. Томск I-й 5 сентября 1924 г. на листьях Typha latifolia L. 3 экз.

Известен только из окрестностей озера Байкала.

4. Donacia thalassina Germ.

Мн. д. Круглихина 21 июня 1909 г. на Potamogeton crispus L.

С. Спасское, 5 июля 1917 г., на лету.

Известен из Барнаула, Минусинска.

---

[1]) Мн. означает сокращение слова местонахождение.

[2]) Распространение мною только указывается в пределах Сибири.

[3]) Dritte asiatische Forschungsreise des Gr. Eugen Zichy (Coleopteren von Ernst Csiki, Leipzig, 1901 г., стр. 97.).

5. Donacia fennica Payk.

Мн. р. Ушайка. у д. Куташевой, 2 июня 1921 г., на песке.

Известен из Барнаула, Иркутска.

6. Donacia semicuprea Panz.

Мн. с. Н. Подзорное, на реке Кунгурке, 9 июня 1923 г., на листьях Typha latifolia L.

Известен из Минусинска.

7. Donacia tomentosa Ahr.

Мн. с. Молчаново, 24 июля 1924 г., на болотных растениях 6 эк.

Известен из Барнаула, Семипалатинска.

8. Plateumaris braccata Scop.

Мн. Заварзина, 9 июля 1922 г., на болоте, на листьях Typha latifolia L., 2 экз.

Университетское озеро в г. Томске, 22 июля 1923 г., на стебле того же растения.

До сих пор этот вид в Сибири был известен из Семипалатинска.

9. Orsodacne cerasi L.

Мн. Универс. роща, в г. Томске, 7 июня 1924 г., на цв. Prunus padus L, несколько экз.

Известен из Ридлерска, долины реки Большого Кызаса (вост. скл. Кузнецкого Алатау).

10. Lema melanopus L.

Мн. д. Хайдукова, 9 июня 1923 г.—несколько личинок на Avena sativa L, которые скелетировали его листья.

Д. Болотная 1924 г.—жуки на хлебном поле.

Известен из Петропавловска, Барнаула, Кузнецка, Минусинска.

11. Lema cyanella L.

Мн. д. Софронова, 21 июня 1922 г., на Poa pratensis L. 2 экз.

д. Н. Подзорное, 29 июня 1923 г, на Avena sativa L. 3 экз.

Известен из Барнаула, Красноярска, Минусинска, Омска.

12. Lilioceris lilii Scop.

Мн. с. Молчаново, 13 июля 1924 г., на цв. Lilium martagon L. 2 экз.

Д. местн. Степановка, 16—19 июля 1925 г., на цв. того-же растения.

Известен из долины реки Большого Кызаса, Барнаула, Онгудая.

13. Lilioceris merdigera L.

Мн. луг, на лев. стор. реки Томи, против г. Томска, 20 июня 1924 г., на цв. Hemerocalis flava L. 2 экз. Ранее был найден проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Минусинска, Онгудая, Омска.

14. Crioceris 12-punctata L.

Мн. д. Куташева, 12 июня 1920 г. на цв. Majanthemum bifolium L. 1 экз.

С. Н. Подзорное, 20 июня 1923 г., на листьях Paris quadrifolia L.

Известен из Барнаула, Салаира, Омска.

15. Labidostomis tridentata L.

Мн. д. Н. Протопопова, 24 июля 1920 г. на листьях Salix viminalis L. 2 экз.

Известен из Минусинска, Салаира, Онгудая, Омска.

16. Labidostomis longimana L.

Мн. на цв. Hypericum perforatum L. д. Плотникова, 27 июня 20 г.

Д. Заварзина, 19 июля 1922 г. на цв. Trofolium pratense L. 3 экз.

Известен из Минусинска, Петропавловска, Кузнецка.

17. Labidostomis lucida Germ.

Мн. д. Софронова, 5 июня 1917 г., на листьях Salix triandra L, 1 экз.

Известен из Онгудая, Минусинска.

18. Labidostomis sibirica Germ.

Мн. д. Петухова, 17 июня 1920 г., на листьях Lonicera xylosteum L. 2 экз.

Университетская роща в г. Томске, 21 июня 1922 г., на листьях Lonicera tatarica L., несколько экз.

Известен из Барнаула, Салаира, Риддерска, Омска, Минусинска, Кузнецка.

19. Clytra quadripunctata. L.

Мн. с. Н. Подзорное, 20 июня 1923 г., на листьях Betula verrucosa Fhrh. во множестве.

д. Куташева, 5 июля 1925 г., на цв. Crepis praemorsa Tauch. 6 экз. Ранее был найден в г. Томске проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Кузнецка, Колывани, Онгудая, Красноярска, Нерчинска.

20. Clytra laeviscula Ratz.

Мн. в муравейнике, Formica rufa pratensis L. 1 июня 1922 г., д. Куташева, на цв. Ligularia glauca L. 25 июня 1924 г., д. Хайдукова, 1 экз.

Известен из Барнаула, Омска.

21. Coptocephala scopolina L.

Мн. на цв. Solidago virga aurea L. 15 авг. 1925 г.

Д. Софронова, 2 экз.

Известен из Минусинска, Кузнецка, Кольчугино (Кузн. окр.).

22. Cryptocephalus cordiger L.

Мн. на листьях Betula verrucosa Ehrh., 21 июня 1924 г.

С. Молчаново несколько экз.; на листьях Salix cinerea L. 28 июня 1925 г. in copula, д. Заварзина; на листьях Populus tremulae L. 1 авг. 1925 г., д. Каштак, 1 экз., на листьях Betula verrucosa Ehrh.

23. Cryptocephalus bipunctatus L.

Мн. на цв. Crepis praemorsa T. 5 июля 1925 г., д. Куташева 3 экз.

Как этот, так и предыдущий вид известны из Петропавловска, Барнаула, Колывани, Онгудая, Омска, с. Кольчугино (Кузнец. окр.).

24. Cryptocephalus biguttatus Scop.

Мн. на листьях Betula verrucosa Ehrh. 20 июня 1909 г., д. Круглихина, 1 экз.; на листьях Betula spec. 22 июня 1924 г. с. Молчаново, 2 экз.

Известен из долины реки Аны (приток Абакана, Кузн. окр.), Барнаула, Петропавловска.

25. Cryptocephalus laetus Fbr.

Мн. на цветах Crataegus sanguinea Pall. 20 июня 1920 г. Басандайка; 22 июня 1924 г., с. Болотное, на сложноцветных.

Известен из Барнаула, Локтевска.

26. Cryptocephalus mannerheimi Gebl.

Мн. на цв. Spirea chamaedrifolia L. 15 июня 1925 г. Городок, 1 экз.

Известен из с. Онгудая, долины реки Каракола (приток Урусуля), южного Енисея, Иркутска, Нерчинска.

27. Cryptocephalus ochroloma Gebl.

Мн. на листьях Salix gmelini Pall. 20 июня 1920 г., у железнодорожных дач 1 экз.; на Salix spec. 29 июня 1925 г., с. Криволуцкое, 1 экз.

Известен из долины реки Узун-жуля (вост. склон Кузнецкого Алатау), Салаирского хребта, с. Онгудая, долины реки Урусула (левый приток Катуни), с. Черги, Иркутска, Хабаровска, Нерчинска, Витима (Якутской обл.).

28 Cryptocephalus sericeus L.

Мн. на цв. Achillea millefolium L. 12 авг. 1909 г. д. Круглихина, 2 экз.; кошением на траве 9 июля 1923 г., с. Н. Подзорное; на цв. Ptarmica vulgaris Clus. 25 июня 1924 г., д. Куташева несколько экз.; под сухими листьями 21 сентября 1924 г., д. Куташева.

Ранее этот вид был найден в Томске экспед. Зичи.

Известен из Петропавловска, с. Аскыза (не р. Абакане, Енисейской губ.), Красноярска, Минусинска, Иркутска, Онгудая, Бурдукова (Забайк. обл.), Тобольска, Омска, Ачинска и Новосибирска.

29. Cryptocephalus hypochaerides L.

Мн. на цв. Ranunculus auricomus L., 25 июня 1925 г., д. Вершинина, несколько экз.; на цв. Cimicifuga foetida L. 15 июля 1920 г., д. Заварзина; на цв. Hypochaeris maculata L. in copula, 15 июля 1925 г. „Чертова горка", во множестве.

Известен из Петропавловска, с. Кольчугино (Куз. окр.). Тобольска, Искера, Бийска, Онгудая, Иркутска, Владивостока.

30. Cryptocephalus violaceus Laich.

Мн. на листе Salix cinerea L., 17 июня 1920 г., д. Заварзина, 1 экз.

Известен из Омска.

31. Cryptocephalus pallifrons Gyll.

Мн. на траве 1 июля 1920 г., с. Верх-Томское, 1 экз. Известен из Барнаула.

32. Cryptocephalus octocosmus. Bed.

Мн., 29 июня 1909 г., д. Круглихина, 2 экз. на Salix spec.

Известен из Кургана, Южного Енисея, Омска.

33. Cryptocephalus quadriguttatus Germ.

Мн. на листьях березы 21 июня 1923 г., с. Н. Подзорное, 1 экз., на цв. Crepis praemorsa Tausch., 18 июня 1924 г., Степановка. Ранее найден был в Томске экспедиц. Зичи,

Известен из Петропавловска, долины р. Мишихи (приток Абакана).

34. Cryptocephalus regalis Gebl.

Мн. на листьях Salix spec., 23 июня 1924 г., с. Молчаново, 4 экз., на траве, 28 июня 1925 г., д. Каштак, 1 экз.

Известен из Салаирского хребта, Омска. Нерчинска, О. Суйфуна.

35. Cryptocephalus flavipes F.

Мн. на лугу кошением 29 июня 1917 г., с. Спасское, 1 экз.; на листьях березы, 3 июля 1923 г., с. Н. Подзорное, 1 экз.

Известен из Тобольска, Барнаула, Омска, с. Кольчугино (Кузн. окр.) Онгудая, Колывани.

36. Pachybrachis hieroglyphicus Laich.

Мн. на листьях Betula spec., 4 авг. 1925 г., с Криволуцкое; на лету, 12 июня 1925 г., Степановка на листьх Salix spec.

Известен из Барнаула, Омска, долины р. Карагола, Локтевска, долины р. Б. Кызаса, с. Кольчугино (Кузн. окр.). Иркутска и также из Якутской обл. (Витим).

37. Chrysochus goniostoma Ws.

Мн. на цв. Archangelica ducurrens Ldb., 2 июля 1923 г., д. местн. Городок.

Известен из Южного Енисея и Восточной Сибири.

38. Chrysochus asclepiadeus Pall.

Мн. на траве, 12 июля 1923 г., с. Н. Подзорное.

Ранее найден экс. Зичи.

Известен из Барнаула, Локтевска, Нерчинска.

39. Adoxus obscurus L.

Мн. на цв. Epilobium angustifolium L., 12 июля 1917 г., с. Спасское 1 экз.; на листьях Salix spec., 15 авг. 1925 г., с. Криволуцкое 1 экз.; на листьях Salix gmelini Pall. 2 июня 1925 г., ст. Томск 1-й, 1 экз.

40. —ab. villosulus Schrank.

Найден на земле, в канавке, 6 сент. 1924 г., Степановка.

Ранее в Томске была найден проф. Г. Э. Иоганзеном

Известен из Барнаула, Омска, Колывани, долины р. Б. Анзаса, южного склона г. Шамана (Кузнецк. окр.), Якутска, Амура, Владивостока.

41. Colaphellus (Colaphus) höfti Fald.

Мн., 12 июля 1920 г., с. Верх-Томское, 1 экз. на Brassica rapa L.

Этот новый вид регистрируется мною впервые для Западной Сибири, ранее был известен из Европейской России, Туркестана[1]) и Кавказа[2]).

42. Gastroidea viridula Deg.

Мн. на цв. Vicia cracca L., 17 июля 1923 г., с. Н. Подзорное; 2 июня 1924 г., в траве, кошением 1 экз.; с. Молчаново.

Известен из Петропавловска, долины р. Карагола, Барнаула, Колывани, Омска.

43. Gastroidea polygoni L.

Мн. на траве 17 июня 1917 г., д. Вершинина; на лету 17 июля 1923 г., с. Н. Подзорное; на листьях Polygonum aviculare L. 1—5 авг. 1925 г., Степановка, в большом количестве, при чем наблюдалось массовое копулирование от 12—3 ч. дня. Кладка яиц наблюдалась от 7—12 авг., каждая самка откладывала 20—25 яиц красно-желтого цвета, на нижнюю сторону листа вышеназванного растения.

Следует заметить, что этот вид зимует в стадии imago, мне приходилось находить его ранней весной под корою березовых пней или же в трещинах старых берез.

В окрестностях Томска ранее был найден экз. Зичи.

Известен из Колывани, С. Тараданова (Кузн. окр.), Барнаула, Омска, Минусинска, Петропавловска и Онгудая.

44 Entomoscelis adonidis Pall. Рапсовый листоед.

Мн. на Capsella bursa pastoris Möneh. 25 июня 1923 г.; д. Каштак, несколько экз.; на цв. Adonis appenina L., 28 мая 1924 г. Городок 5 экз.; 20 июня 1924 г. С. Криволуцкое.

Известен из Петропавловска, Омска, С. Кольчугино (Кузн. окр.), Барнаула, ст. Зимы, Нерчинска.

45. Grosita altaica Gebl.

Мн. на Rumex spec. 1 июля 1918 г. 2 экз. д. Петухова.

До сих пор этот вид был известен на Алтае, Каркаралинске и в Верном.

---

[1]) G. Jacobson. Beitrag zur west-Turkestanischen Chrysomeliden Fauna [Труды Русского Энтомологического О-ва, 1893 г., т. XXVII, № 1—2].

[2]) Н. Н. Богданов-Катьков. К фауне жуков Предкавказья. [Труды 2-го Всеросс. Энтомо-Фитопатологического С'езда, 1921 г. СПБ.].

46. Crosita concinna Ws.

Мн. 2 июля 1909 г. д. Круглихина, 1 экз.

Известен из южного Енисея и Иркутска.

47. Chrysomela haemichlora Germ.

Мн. на цв. Hypochaeris maculata L. 24 июня 1920 г. д. Заварзина, 1 экз.

Известен из Салаира, Риддерска, Кузнецка, дол. р. Узун-жуля.

48. Chrysomela marginata L.

Мн. под листьями 22 июля 1924 г. С. Криволуцкое.

Известен из Минусинска, Омска, С. Тараданова (Кузн. окр.), Онгудая, Колывани, Барнаула и Вост. Сибири.

49. Chrysomela limbata F.

Мн. Басандайка, 10 сент. 1921 г. под камнем, 2 экз.

Известен из Колывани, Петропавловска, Нерчинска, Омска.

50. Chrysomela discipennis Fld.

Мн. с. Криволуцкое, 20 июля 1924 г. на листьях Urtica dioica L., 2 экз.

Известен из Минусинска, Онгудая, дол. р. Карагола, Витима.

51. Chrysomela staphylea L.

Мн. д. Куташева, на листьях Hypericum perforatum L. 17 июля 1920 г. 2 экз.

Зимуют в стадии imago, мне приходилось находить их в земле, на глубине 5 вершков, 12 апр. 1923 г. в березовом лесу между дачн. мест. Степановкой и д. Куташевой.

Известен из Колывани, Барнаула, дол. р. Узун-жуля, Алтая (Онгудай, Черга) и восточной Сибири.

52. Chrysomela aeruginosa Fald. ab. tarda Motsch.

Мн. с. Н. Подзорное, 21 июня 1923 г., на лету. 1 экз.

Известен из с. Азкиса (Енис. губ.), дол. р. Абакана и восточн. Сибири.

53. Chrysomela cerealis L.

Мн. 39-я в. по линии жел. дор. Томск-Тайга, 12 сент. 1919 г. под опавшими листьями, несколько экз.

Известен из Барнаула, Петропавловска, Змеиногорска, Онгудая, Каркаралинска, Минусинска.

54. Chrysomela graminis L.

Мн. д. Вершинина, 28 августа 1910 г. на листьях Tanacetum vulgare L.

Д. Софронова, 17 авг. 1918 г. на цветах того же растения.

Д. Куташева, 2 апр. 1924 г. зимующие особи найдены под корою березовых пней.

Известен из Колывани, Барнаула, Омска, Ачинска, Ново-Сибирска, дол. р. Абакана, С. Кольчугино (Кузн. окр.), Нерчинска, на севере доходит до Ледовитого океана.

55. Chrysomela aurichalcea Mnh.

Мн. с. Молчаново, 27 июня 1924 г. на траве.

Известен из Барнаула, Салаира, Риддерска, Красноярска, Нерчинска.

56. Chrysomela fastuosa L.

Мн. на листьях Urtica dioica L. 12 июня 1923 г., с. Н. Подзорное, 6 экз.; на листьях Lamium album L. 17 июля 1924 г., Степановка, 1 экз.

Известен из Омска. Алтая, Кузнецка.

57. Chrysomela menthastri Suffr.

Мн. на цв. Epilobium angustifolium L. 22 июля 1920 г. д. Н. Протопопова, 2 экз.; на цв. Crepis praemorsa Tausch. 5 июля 1925 г. „Чертова горка", 1 экз.

58. Chrysomela polita L.

Мн. под корою березы, 14 апр. 1924 г., с. Молчаново.

Ранее в Томске найден проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Петропавловска, Колывани, Барнаула, дол. р. Таштыба (прит. реки Абакана, Енисейск. губ.), оз. Иссик-куля, Нерчинска, о. Суйфуна.

59. Chrysochloa basilea Gebl. vas. virens Jac.

Мн. на листьях Lonicera tatarica L. 21 июня 1921 г., университетская роща в г. Томске, 2 экз.

Ранее вышеназванная разновидность была найдена на Алтае (Онгудай) [1].

60. Phyllodecta rufipes Degeer.

Мн. на листьях Salix gmelini Pall. 19 июня 1921 г. д. Софронова, несколько экз. Ранее был найден эксп. Зичи.

Известен из Енисейск. губ. (дол. реки Узун-жуля), Омска, Амурской обл., о. Суйфуна.

61. Phyllodecta viminalis L.

Мн. на листьях Crataegus sanguinea Pall. 15 июля 1917 г., д. Куташева; на листьях Salix spec. 25 июня 1923 г., с. Н. Подзорное in copula.

Известен из Барнаула, Кузнецка, Салаира, Риддерска, Онгудая, Красноярска, Нерчинска, о. Суйфуна.

62. Cercyonops caraganae Gebl.

Мн. на листьях Caragana arborensens Lam. 21 июня 1923 г., мест. д. Степановка, 2 экз.; на цв. Vicia spec. 12 июля 1924 г. с. Молчаново; 17 июля 1924 г. с. Криволуцкое.

Известен из Бийска, Кузнецка, Салаира и с Алтая.

63. Phyllodecta vulgatissima L.

Мн. в трещине коры ивы, 10 апр. 1924 г., вероятно, зимовавшие здесь; на листьях Salix spec. 1 июня 1924 г. д. Куташева; жуки продырявливали листья ивы.

Ранее в Томске был найден проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Петропавловска, Омска, Бийска, горы Шамана (Кузнецк. окр.), долины р. Уй-бата (прит. Абакана), Абаканского завода, д. Сорокиной (Енис. губ.) и Витима (в Якутск. обл.).

64. Phyllodecta vitellinae L.

Мн. личинки этого вида были найдены на листьях ивы, где они скелетировали листья 3 июля 1923 г. д. Заварзина; жуки были найдены 18 авг. 1923 г. на листьях ивы, в этой же местности.

Этот вид широко распространен в Сибири, начиная от Петропавловска на западе и до устьев Амура на востоке.

65. Hydrochassa marginella L.

Мн. на цв. Calhta palustris L. 27 мая 1917 г. на болоте по дороге на Басандайку; на Lemna minor in copula 2 июня 1923 г. озерко у „Чертовой горки".

Известен из Салаира, Барнаула, южного Енисея и Витима.

---

[1]) Jacobson, G. Chrysomelidae Sibiriae occidentalis (Тр. Русс. Энт. Об-ва, т. XXXV, 1892 г., стр. 1001).

66. Phaedon armoraciae L.

Мн. под корою березового пня 1 окт. 24 г. на берегу р. Томи у железнодорожной водокачки, 2 экз.

Ранее был найден в Томске эксп. Зичи.

Известен из Омска, Бийска, Алтая и Николаевска на Амуре.

67. Plagiodera versicolora Laich.

Мн. in copula 15 июня 1909 г. д. Круглихина.

Известен из Барнаула, южного Енисея, Николаевска на Амуре.

68. Melasoma collaris L.

Мн. на листьях Populus tremulae L. 17 июня 1924 г. с. Калтайское.

Известен из Змеиногорска, Красноярска, Нерчинска.

69. Melasoma lapponica L.

Мн. на листьях Betula verrucosa Ehrh. 21 июня 1910 г., д. Вершинина; на листьях Prunus padus L. 20 июня 1920 г. на берегу р. Ушайки, 2 экз.

Во время моей командировки в 1919 г. мною был найден этот вид в количестве 1 экз. на листьях Betula nana в тундре, в окрестностях Обдорска.

Известен из Барнаула, дол. р. Б. Анзаса (Кузн. окр.), Минусинска, дол. р. Узун-жуля, Красноярска, Нерчинска, бассейна р. Лены (верхнее и нижнее течение).

70. Melasoma lapponica L. var. quadripustulatum Jacobs.

Мн. на листьях Betula verrucosa Ehrh. 9 июля 1920 г., с. Верх-Томское.

Ранее вышеназванная вариация была известна из Кузнецкого округа (г. Шаман) [1]).

71. Melasoma populi L.

Мн. на листьях Populus tremulae L. 2 июня 1921 г., Степановка; на листьях Betula verrucosa Ehrh. 17 июня 1923 г., с. Н. Подзорное.

Ранее был найден эксп. Зичи.

Известен из Колывани, Барнаула, Омска, Ачинска, С. Кольчугина Ново-Сибирска, Бийска, Красноярска, Минусинска, Абаканского завода Нерчинска, Владивостока.

72. Melasoma tremulae L.

Мн. на листьях Populus tremulae L. 15 июня 1924 г. in copula во множестве, Степановка, личинки наблюдались 28 июня того же года, они сильно скелетировали листья осины; на траве 21 июня 1925 г., д. Куташева, куколки наблюдались 14 июля 25 г. Небольшое количество куколок было взято домой. Выход взрослого животного дома в садке наблюдался скорее, чем в природе; дома 21—22 июня, а в природе 26—29 июня. Эксп. Зичи был найден в Томске.

Распространение одинаково с предыдущим видом.

73. Phyllobrotica quadrimaculata L.

Мн. на цв. Scutellaria galericulata L. 12 июля 1920 г. Басандайка, 2 экз.

Известен из Петропавловска, Омска, Ачинска, Ново-Сибирска, Локтевска, Барнаула, Красноярска, Южного Енисея.

74. Phyllobrotica signata Mnh.

Мн. 28 июня 1909 г. д. Круглихина, на траве.

Известен из Минусинска, Красноярска, Онгудая,

---

[1]) Loc. cit. стр. 90.

75. Luperus altaicus Debl.

Мн. д. Вершинина на листьях Archangelica decurrens Ledb. 23 июля 1920 г., жуки продырявливали листья.

Известен из Кузнецка, долины р. Б. Кызаса, Риддерска, Онгудая, Байкала.

76. Lochmaea capreae L.

Мн. на листьях ивы 23 июня 1921 г., жуки об'едали листья деревьев; на листьях березы 12 июля 1924 г. с. Криволуцкое. Ранее в Томске был найден эксп. Зичи.

Известен из Салаира, Омска, Абаканского завода, долин. р. Б. Кызаса, Красноярска, д. Сорокиной (Енис. губ.), Нерчинска, Иркутска, бас. р. Лены, о. Суйфуна.

77. Galerucella nymphaeae L.

Мн. на листьях и цветах Nuphar luteum L. 20 июня 1923 г. д. Куташева.

Ранее найден был в Томске экспед. Зичи.

Известен из Барнаула, Колывани, Минусинска и Восточн. Сибири.

78. Galerucella tenella L.

Мн. на листьях Fragaria vesca L. Жуки выгрызали неправильной формы дырочки, 18 июля 1919 г. д. Заварзина; на листьях Potentilla argentea L. 6 июля 1920 г. с. Верх-Томское.

Известен из Петропавловска, Салаира, Барнаула, Онгудая Ст. Зимы (Иркут. губ.) и с. Бурдукова (Заб. обл.).

79. Pyrrhalta viburni Payk.

Мн. д. Степановка, 26 июня 1923 г.—личинки скелетировали листья калины (Viburnum opulus L); у железно-дорожного моста через р. Ушайку 22 июля 1923 г.—жуки на листьях того-же вида калины. Этот вид впервые регистрируется для Западной Сибири, ранее был известен с о. Суйфуна и Европ. России.

80. Pallasia absinthi Pall.

Мн. 72-я верста по линии жел. д. Томск-Тайга, на листьях Artemisia sieversiana Willd. 17 июля 1925 г.

Известен из Петропавловска, Омска, Барнаула, Каркараринска, Онгудая, Колывани, Минусинска, с. Имека (Енис. губ.), Нерчинска.

81. Galeruca tanaceti L.

Мн. 39-я в. по линии жел. д. Томск Тайга, 27 августа 1920 г. на цв. Achillea millifolium L.

У кирпичных сараев г. Томска, 29 августа 1925 г. на песчаной дороге найдено 125 самок с сильно раздутыми брюшками. При вскрытии самок в их яичниках были найдены яйца, в количестве 60 штук, ярко желтого цвета, длиною 1,2 mm., в поперечнике 0,8 mm.

Ранее в Томске был найден проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Петропавловска, Колывани, Барнаула, Омска, С. Кольчугино (Кузн. Окр.) Онгудая, Минусинска, д. Сорокина (Енис. губ.), оз. Иссик-Куля и восточной Сибири.

82. Galeruca pomonae Scop.

Найден совместно с предыдущим видом в большом количестве.

Ранее был найден в Томске эксп. Зичи.

Известен из Петропавловска, Омска, Барнаула, С. Кольчугино, (Куз. Окр.). Колывани, ст. Зимы (Ирк. губ.), Нерчинска.

83. Crepidodera ferruginea Scop.

Мн. д. Круглихина, 29 июля 1909 г. на листьях Cirsium arrense Scop. С. Верх-Томское 14 июля 1920 г. на цв. Hieracium umbellatum L.

Д. Куташева 17 апреля 1923 г. под корою березового пня.
Ранее был найден эксп. Зичи в Томске.
Известен из Петропавловска, Омска, Риддерска, Владивостока.

84. Chalcoides helxines L.

Мн. д. Куташева 21 июня 1923 года на листьях Salix gmelini Pall., жуки скелетировали листья ив.

Там-же 4 октября 1923 г. зимующие особи были найдены в трухе дупла старой ивы.

Известен из Петропавловска, Колывани, Барнаула, Красноярска, Хабаровска.

85. Chalcoides nitidula L.

Мн. г. Томск, на листе Populus alba L. 1 июля 1925 г. 1 экз.
Известен из Салаира, Минусинска.

86. Mantura rustica L.

Мн. д. Болотная, 4 апреля 1924 г. под мхом у березового пня, 2 экз.

Известен из Колывани, Барнаула, Минусинска, ст. Зимы, Нерчинска.

87. Chaetocnema sahlbergi Gyll.

Мн. р. Ушайка, между д. Куташевой и Заварзиной 17 июня 1922 г. на сыром песке, 1 экз.

Известен из Минусинска и Забайкальской обл.

88. Chaetocnema concinna Marsh.

Мн. с. Болотное, 29 июня 1924 г. на Canabis sativa L. 3 экз. д. Каштак, 6 июля 1925 г. на Beta vulgaris L. 2 экз.

Известен из Барнаула, Омска, Красноярска, д. Торгашиной (лев. бер. р. Енисея), Благовещенска.

89. Chaetocnema aridulla Gyll.

Д. Круглихина 2 июля 1909 г. на Avena sativa L.

Известен из Минусинска, с. Сорокино (Енис. губ.), ст. Зимы, Забайкальской обл. (с. Бурдукова, Кабалина), оз. Иссик-Куль.

90. Psylliodes cucullata Ill.

Мн. д. Плотникова 1 июля 1918 г. на цв. Carduus crispus L.

С. Н. Подзорное на траве 29 июня 1923 г. несколько экз. Ранее был найден экспедицией Зичи.

Известен из Петропавловска, Омска, дол. р. Анзаса (Кузн. окр.), Минусинска, Красноярска, ст. Зимы.

91. Psylliodes attenuata Koch.

Мн. с. Болотное, 27 июня 1924 г. на листьях Canabis sativa L.
Известен из Минусинска.

92. Phyllotreta vittula Redt.

Мн. Д. Куташева 25 июня 1925 г. на хлебных злаках.

Известен из Омска, Барнаула, С. Кольчугино, Кузнецка С. Тараданова (Кузн. Окр.), Минусинска, Хабаровска.

93. Phyllotreta atra F.

Мн. Д. Заварзина, на листьях Brassica oleraca L. 24 июня 26 г.
Известен из Омска, Кузнецка, Барнаула, Минусинска.

94. Haltica oleracea L.

Мн. д. Софронова, на листьях Draba repens MD 4 июня 1922 г. д. Вершинина 17 июня 1922 г. на Capsella bursa pastoris Mönch.

Известен из Петропавловска, Колывани, С. Кольчугино (Куз. Окр). Барнаула, Минусинска, Иркутска, Николаевска на Амуре, Хабаровска.

95. Haltica tamaricus Schr.

Мн. с. Н. Подзорное, 1 июля 1923 г. на листьях ивы.

Ранее был найден эксп. Зичи.

Известен из Петропавловска, дол. р. Б. Анзаса, Абаканского завода, Барнаула, Бийска.

96. Batophila rubi Payk.

Мн. с. Молчаново, 24 июня 1924 г. на листьях Rubus idaeus L. Несколько экз. Жуки продырявливали листья малины. Нахождение этого вида в Западной Сибири констатируется мною впервые, до сих пор этот вид был известен из северной и средней части Европ. России. и Европы.

97. Longitarsus luridus Scop.

Мн. д. Плотникова 14 июля 1925 на листьях Trifolium pratense L.

Известен из Минусинска, ст. Зимы и восточной Сибири.

98. Argopus nigritarsis Gebl.

Мн. Городок, 26 мая 1919 г. на цв. Adonis apennina L. 2 экз.

Известен из Петропавловска, Барнаула, Бийска, Минусинска, Иркутска, Нерчинска.

99. Hypocassida subferruginea Schrnk.

Мн. с. Н. Подзорное, 21 июля 1923 г. на цв. Achillea millifolium L. 1 экз.

Известен из Минусинска. С. Тараданова (Кузн. Окр).

100. Cassida murraea L.

Мн. ст. Межениновка, 21 августа 1919 г. на листьях Cirsium arvense L. 2 экз.

С. Молчаново, 21 июля 1924 г. на цв. Verbascum thapsus L. 1 экз.

Известен из Петропавловска, долины реки Мишихи, Кузнецка, Риддерска, Минусинска, Хабаровска.

101. Cassida (Odontionycha) viridis L.

Мн. Басандайка, 28 июля 1925 г. на листьях Crataegus sanguinea Pall. 2 экз.

Известен из Барнаула, С. Кольчугина (Кузн. Окр.). Минусинска, Нерчинска.

102. Cassida lineola Creutz.

Мн. 72-я в. по лин. жел. д. Томск-Тайга 17 июля 1925 г. на листьях Artemisia sieversiana Willd.

Известен из Петропавловска, долины реки Абакана, Онгудая.

103. Cassida denticollis Suffr.

Мн. с. Н. Подзорное, 2 июля 1923 г. на цв. Chrysanthemum leucanthemum L.

С. Молчаново, 12 июля 1924 г. на цв. Achillea millifolium L.

Известен из Петропавловска, Минусинска, ст. Зимы и Забайкальской области.

104. Cassida nebulosa L.

Мн. д. Куташева, 15 июня 1924 г. личинки на нижней стороне листьев Chenopodium album L.

Д. Заварзина, 14 июля 1924 г.—жуки на листьях свеклы и также на листьях Chenopodium album L.

Ранее в Томске был найден проф. Г. Э. Иоганзеном.

Известен из Петропавловска, ст. Ояш, Омска, Ачинска, Ново-Сибирска, дол. р. Кызаса, Красноярска, Онгудая.

Таким образом, мною в окрестностях г. Томска найдено 104 вида и разновидностей жуков листоедов, из них за исключением видов: Donacia dentata H. var. angustata Kunze, Cryptocephalus sericeus L. Crypt. quadriguttatus Germ, Gastroidea polygoni L, Phyllodecta rufipes Degeer., Phaedon armoraciae L, Clytra quadripunctata L. Melasoma tremulae L. Melasoma populi L. Lochmaea capreae L, Galerucella hymphaeae L, Adoxus obscurus L Adimonia pomonae Scop. Crepidoder'a ferruginea Scop. Psylliodes cucullata L. Haltica tamaricus. Schrnk. Chrysomela polita L. Cassida nebulosa L. Galeruca tanaceti L, Phyllodecta vulgatissima L. Lilioceris lilii Scop, Lilioceris merdigera L. все остальные виды и разновидности, приводимые в настоящей работе являются впервые зарегистрированные для Томска из них Colaphus höfti Fald, Batophila rubi Payk, Pyrrhalta viburni Payk являются новыми для Западной Сибири.

Виды же, зарегистрированные мною из окрестностей с. Криволуцкого, расположенного на северной окрайне Томского округа, а именно: Chryptocephalus ochloroma Gebl., Pachibrachis hieroglyphicus Laich, Adoxus obscurus L, Chrysomela discipennis Fld, Chrysomela marginata L, Cercyonops caraganae Gebl, Entomoscelis adonidis Pall, Lochmaea capreae L. представляют тот интерес, что вообще север Западной Сибири совсем не исследован в отношении фауны листоедов.

Из найденных мною листоедов, приносящими вред для сельского хозяйства являются следующие:

1) для полеводства: Lema melanopus L, Lema cyanella L, Chaetocnema concinna Mars Psylliodes attenuata Koch. Phyllotreta vittula Redt.

2) для лесоводства: Melasoma collaris L. Melasoma populi, Melacoma tremulae L., Phyllodecta vitellinae L., Lochmaea capreae L, Chalcoides helxines L, Chalcoides nitidula L., Batophila rubi Payk, Phyllodecta rufipes Degeer. Pyrrhalta viburni L., Phyllodecta vulgatissima L., Cryptocephalus violaceus Laich.

Для лекарственных трав. Chrysomela graminis L., Cryptocephalus sericeus L., Chrysomela Staphylea L.

Для луговодства: Labidostomis longimana L., Gastroidea viridula Deg. Cercyonops caraganae Gell. Longitarsus luridus Scop. Hipocassida subferuginea Schrnk, Luperus altaicus Gebl.

Для огородничества и специальных культур: Entomoscelis adonidis Pall, Cassida nebulosa L., Crioceris 12 punctata L., Galerucella tenella L. Crioceris merdigera L. Phyllotreta atra F.

А прочие, как живущие на растениях, не имеющих сельско-хозяйственного значения вреда не приносят, хотя для большинства из них утверждать этого еще нельзя т. к. не удалось собрать более точных данных.

Кроме литературы, указанной в сноске, я еще пользовалась следующей:

1) Якобсон. Г. Г. Жуки России и Западной Европы. Руководство к определению жуков. 1905—15 г. Ленинград.

2) — Жуки-листоеды Южного Енисея.
(Ежегодник Городского Музея имени Н. М. Мартьянова) 1925 г. т. III, вып. I.

3) — Analytische Übersicht der bekannten Donacia und Plateumaris Arten der alten Welt. (Труд. Рус. Энтом О-ва, т. XXVI, № 3—4, 1892 г. СПБ).

4) — Donacia Semenovi sp. n. (Coleoptera, Chrysomelidae)—Русск. Энт. Обозр. 1907 г. № 1.

5) — De chrysomelidis palearcticis Des criptionum et annotationum. Ser. I. (Ibid. т. X, 1910 г. № 1—2).

6) — ibid. Ser. II. (ibid. т. XIX, 1924 г. № 1).

7) — Новые или малоизвестные жуки листоеды. (Ежегод. Зоол. Музея Ак. Наук, т. II, 1879 г.).

8) — Symbola ad cognitionum Chrysomelidarum Rössiae asiaticae (Реф.).—Рус. Энт. Обозр. 1901 г. № 3.

9) Seidlitz. Fauna Baltica. Königsberg, 1891 г.

10) Weise. j. Chrysomelidae. (Naturgeschichte der insecten Deutsclands, Berlin, 1892—1898 г.).

11) Олсуфьев. Donacia malinowskii Ahr. (Coleoptera, Chrysomeliolae)—Русс. Энт. Обозр. т. XIII, 1913 г. № 2.

12) Сумаков, Г. Г. Фаунистические заметки о Coleoptera.—(Русск. Энт. Обозр. 1906 г. № 3—4).

13) Оглоблин. Новые трибы Halticina палеарктической области (Coleoptera, Chrysomelidae)—Русс. Энт. Обозр. XVII, 1917 г.

14) Яковлев, А. Перечень жесткокрылых собранных Ширяевым Н. Н. в окрестностях Петропавловска Акмолинской области в 1897—1898 г. (Труд. Рус. Энт. Об—ва, 1900 г. СПБ).

15) Sebler, F. Verzeichniss der im Kolywano-Woskresenskischen Hiittenherzirke Jüd-West Sibiriens beobachtenen Käfer.—Bull. Soc. Nat. Moscou, 1847.

16) Юринский. Материалы к фауне Coleoptera и Lepidortera Якутской области (Рус. Энт. Обозр. 1914 г. т. XIII).

17) Heuden. Catalog der Coleopteren von Sibirien Berlin, 1906 г.

18) Журавский, А. В. Cercyonops caraganae Gebl. в Большеземельской тундре (Рус. Энт. Обозр. 1908 г. № 2).

19) Кеппен. Вредные насекомые ч. II. СПБ, 1882.

20) Якобсон Г. Г. О Палеарктических листоедах серии 2 и 4. (Русское Энтомол Обозрение, XIX № 1, 3—4. 1925 г.).

21) Лавров, С. Д Материалы к изучению Энтомофауны окрестн. Омска (Сиб. Инст. Сельского Хозяйства и Лесоводства, т. VIII, вып. 3).

22) Wnukowskij, W. Beitrage zur Coleopteren—Fauna der Bezirke Atschinsk und Nowo-Nicolaewsk (West-Sibirien)—Entomolog. Zeitschrift Frankfurt a M. XXXXI, № 19 и № 21, 1928 г.

23) Wnukowskij, W. Verzeichnis der Coleopteren des Bezirkes, Kusnezk [Südwestliches Sibirien, früheres Gouvernement Tomsk)—Zeitschrift des Oesterreichischen Entomol.-Vereines, № 3, 1927 г.

По независящим от меня обстоятельствам настоящая статья задержалась печатанием на два года, за этот срок появилось ряд новых данных по фауне листоедов Сибири, которые по возможности мною были внесены уже при проверке корректур.

Сдана в апреле 1925 г.

П. В. САВОСТИН.

Доцент Физиологии растений Томского Государственного Университета.

Нутационные изгибы, рост и дыхание корней в постоянном магнитном силовом поле.

Настоящее исследование является ориентировочным для приведенных в заглавии жизненных процессов растения и служит косвенным продолжением исследования состояния плазмы при ротационном движении.

В виду большой связи исследования с физическими методами работы все опыты были произведены в Физическом Кабинете Томского Технологического Института при любезной поддержке со стороны заведующего Кабинетом проф. И. А. Соколова и заведующего Физическим Кабинетом Томского Государственного Университета проф. В. Д. Кузнецова, за что приношу им свою глубокую благодарность.

Исследования магнитных влияний на жизненные процессы в растительном мире исчисляются единицами, главным образом, потому, что задача о таком влиянии, неоднократно начинаемая, заканчивалась по большей части отрицательными результатами.

В большинстве случаев, однако, неудача в исследованиях об'ясняется недостаточно хорошо разработанной методикой опытов, подчас невероятно примитивной и посему не позволявшей уловить мельчайшие аномалии жизненных процессов в магнитном поле. Критический обзор большей части литературы по этому вопросу изложен в моей работе: „Исследование поведения ротирующей растительной плазмы в постоянном магнитном поле". Экспериментальные данные, полученные мною при наблюдении ротации плазмы в магнитном поле, показывают сильное нарушение нормального плазматического движения под влиянием внешнего магнитного поля сил. Это заставляет ожидать определенного влияния поля и на другие жизненные процессы. В частности, рост растений, согласно указаниям Pfeffer'a[1]), был подвергнут изучению в магнитном поле Cisielski'м, Reinke и Tolomei'ем, причем первые два исследователя отрицают влияние магнитного поля на рост, а третий утверждает, что прорастание семян магнитным полем стимулируется. Все эти выводы заставляют Pfeffer'a считать, что „Im magnetischen Felde scheint die Wachstumstätigkeit... nicht wesentlich beeinflusst zu werden"...

Между тем, в зоофизиологической литературе мы встречаем указания на существование такого воздействия поля на жизненные процессы.

Так, напр., Chemeveau et Bohn[1]), изучая поведение некоторых из Protozoa в магнитном поле, напряжения 5000—8000 гауссов в течение нескольких дней, отмечают замедление темпа развития и огромную смертность среди всех исследованных организмов.

---

[1]) Pfeffer. Pflanzenphysiologie, Bd. II, 1901, s. 123.
[1]) Comptes rendus, т. 136, 1903, p. 1579.

Еще ранее Maggiorini[2]) наблюдает замедление в росте птенцов канареек, голубей и кур, вылупившихся из яиц, находившихся в магнитном поле, и предварительную задержку в эмбриональном развитии.

Наконец, еще ранее Hermann[3]) указывает на обнаруженные им индукционные токи в нервно-мышечном препарате лягушки, возникающие под влиянием магнитного поля, но не достигающие по своей силе порога раздражения. Посмотрим, насколько допустимы ожидания воздействия магнитного поля на жизненные явления с теоретической стороны.

Существующие в растении, так называемые, „токи покоя" находятся в полной зависимости от жизнедеятельности этого растения, в частности, от дыхания и интенсивности ассимиляции[4]). Так, замедление дыхания растения вызывает падение силы тока покоя, точно то же происходит и при падении интенсивности ассимиляции. Уже из этого свойства „токов покоя" можно заключить, что магнитное силовое поле, оказывая пондеромоторное действие на бегущий по растению ток, тем самым должно вызвать определенное нарушение жизненных явлений.

Затем и возникающие в растениях „токи действия" под влиянием различного рода раздражений: световых, механических, химических и т. п., все они точно также должны изменять свое направление под воздействием внешнего магнитного поля, поскольку физические законы применимы к об'яснению жизни растений.

Чем же вызвано отсутствие определенных результатов в работах по вопросу о влиянии магнитного поля на жизненные процессы, влиянии, так легко допустимом с теоретической точки зрения?

Помимо упомянутых мною ошибок методического характера, допущенных исследователями в своих работах, очень видную, если не решающую роль, сыграли еще и основные приборы, применявшиеся в опытах—электромагниты, дававшие слабое напряжение поля магнитных сил.

В настоящее время, с усовершенствованием конструкции электромагнитов, с колоссальным напряжением магнитного поля, становится вполне осуществимой мысль о возможности положительного разрешения вопроса по влиянию магнитного поля на жизненные процессы растений.

Получив в свое распоряжение электромагнит Du-Bois из Томского Технологического Института, я последовательно перешел к изучению:

1) хода нутационных изгибов, вертикально в поле расположенных корней;

2) скорости роста корней в поле, и, после обнаруженной ростовой аномалии, перешел к качественному изучению процесса, сопряженного с ростом;

3) дыхания корней.

Во всех трех отделах исследования я не задавался целью изучить количественные соотношения между данными процессом и внешним фактором—магнитным полем, т. к. такая задача требует уже более обширных исследований. Для меня представлялась на первый раз доста-

---

[2]) Przibram. Experimental-Zoologie, 1907, I. Embryogenese, s. 101.
[3]) Pflüger's Archiv, Bd. 43, 1888, s. 219.
[4]) K. Stern. Elektrophysiologie der Pflanzen, 1924, s. 168.

точно интересной задача о выяснении качественного влияния магнитного поля на изучаемые процессы, тем более, что работа с магнитным полем является чрезвычайно утомительной вследствие незначительного об'ема межполюсного пространства. Так, напр., в серии опытов с нутационными изгибами корни располагались между коническими наконечниками электромагнита, имеющими диаметр в 6 мм. В виду невозможности поместить в такое узкое пространство несколько корней, приходилось пользоваться наблюдениями над каждым корнем индивидуально.

В силу указанных технических затруднений произведенные мною 27 опытов потребовали около 3-х месяцев работы.

В этом исследовании я привожу лишь некоторые опыты, охватывающие именно качественный характер влияния магн. поля на обследованные процессы, откладывая остальные опыты на обзор количественных исследований, ведущихся мною теперь.

А. Наблюдения над нутационными изгибами корней в магнитном поле.

Наблюдения над нутационными изгибами производились в следующем порядке: между коническими наконечниками электромагнита, сближенными до 15 мм., устанавливалась замкнутая стеклянная камера, склеенная из предметных стекол. С нижней стороны камера открывалась подвижной стеклянной дверкой для внесения внутрь испытуемого растения. К верхнему стеклу приклеивалась пробковая пластинка с прикрепленными к ней отрезками медной проволоки. На эти отрезки проволоки насаживались проросшие семена Pisum sativum, выращенные предварительно в древесных опилках и освобожденные от них промыванием в дестиллированной воде.

После прикрепления семян с корнем к верхней части камеры, последняя устанавливалась на деревянной колодке так, что наконечники электромагнита, проходя через боковые вырезки в камере, плотно ее закрывали. Перед установкой камеры на колодке на нижнюю стеклянную дверку, с внутренней стороны наносилась смоченная водою вата: внутри камеры, таким образом, создавалась замкнутая влажная атмосфера. Наблюдения над корнями производились горизонтальным микроскопом Руе'а с микрометрическим движением по горизонтали.

Сперва наблюдались отклонения корней от вертикального волоска в поле зрения микроскопа без магнитного поля, затем включался ток и наблюдения велись в поле. Отсчеты отклонений производились через 5 минут. Температура контролировалась термометром, пропущенным внутрь камеры через боковую стенку.

Приводимые здесь опыты показывают, как изменяются нормальные ростовые движения в магнитном поле.

Из первых двух опытов следует с полной очевидностью возрастание углов отклонения корня в магн. поле. Это возрастание иногда наступает быстро, иногда постепенно, возрастая со временем.

Таблица 1-я *)

ОПЫТ I				ОПЫТ II			
Время отсчета	Условия опыта	Отклонения в м. м.	Направление отклонений	Время отсчета	Условия опыта	Отклонения в м. м.	Направление отклонений
$5^h 15^m$	Без поля	0,000		$11^h 20^m$	Без поля		
$5^h 20^m$		0,060	←	$11^h 25^m$		0,055	←
$5^h 25^m$		0,065	←	$11^h 30^m$		0,065	←
	Среднее	0,063		$11^h 35^m$		0,130	←
$5^h 25^m$	Поле			$11^h 40^m$		0,110	←
$5^h 30^m$		0,115	←	$11^h 45^m$		0,040	←
$5^h 35^m$		0,185	→		Среднее	0,080	
$5^h 40^m$		0,190	→				
	Среднее	0,162		$11^h 45^m$	Поле		
$5^h 40^m$	Без поля			$11^h 50^m$		0,155	←
$5^h 45^m$		0,115	→	$11^h 55^m$		0,095	←
$5^h 50^m$		0,085	→	$12^h 00^m$		0,025	←
$5^h 55^m$		0,075	→	$12^h 05^m$		0,050	←
	Среднее	0,095		$12^h 10^m$		0,090	←
$5^h 55^m$	Поле				Среднее	0,081	
$6^h 00^m$		0,080	→				
$6^h 05^m$		0,120	→				
$6^h 10^m$		0.150	→				
	Среднее	0,116					

Интересно отметить, что во многих опытах наблюдалось в поле превращение односторонних нутаций в маятникообразные.

Так, напр., в опыте I из ← направления нутации, через некоторое время наступило сильное отклонение в → направлении.

Опыты III и IV дают картину ростовых движений несколько иного характера: здесь под влиянием магнитного поля начинается вращатель-

*) Во всех описанных здесь опытах напряжение поля—около 5000 гауссов. Питание электромагнита—постоянным током в 110 volt.

ное движение корня, такое быстрое, что отмечать углы отклонений без какого-либо регистрирующего аппарата совершенно невозможно. Корень начинает описывать замкнутые кривые, ближе пока неизученной формы.

Случаи вращательной нутации, или круговой, встречаются очень часто, но во всех контрольных опытах мои об'екты такого вида нутаций не показывали.

Таблица 2-я

ОПЫТ III				ОПЫТ IV			
Время отсчета	Условия опыта	Отклонения в м. м.	Направление отклонений	Время отсчета	Условия опыта	Отклонения в м. м.	Направление отклонений
$19^h\ 50^m$	Без			$18^h\ 30^m$			
$19^h\ 55^m$	поля	0,050	←	$18^h\ 35^m$	Без	0,130	→
				$18^h\ 40^m$	поля	0,295	→
$19^h\ 55^m$							
				$18^h\ 45^m$		0,195	→
$20^h\ 00^m$	Поле	0,260	→				
$20^h\ 05^m$		0,050	→	$18^h\ 45^m$	Поле		
$20^h\ 10^m$		Вращение отсчеты прекращены		$18^h\ 50^m$		Вращение отсчеты прекращены	

Уже самые числовые данные, характеризующие отклонение корней от вертикали, указывают на очень мощное влияние силового магнитного поля на ростовые движения корней. Интересен и самый ход изменений в уклонениях от вертикали, прослеженный в течение достаточно долгого промежутка времени.

В опытах этой серии я сделал одно упущение очень существенного значения: не определил, располагались ли корни точно в середине межполюсного пространства или же они были ближе к какому-нибудь одному полюсу.

Если бы корень был установлен ближе к одному полюсу, то тогда возможно было бы об'яснить аномалию в нутациях отклонением корня в силу своей диа или парамагнитности. Тем не менее, приведенные в таблицах числа указывают на происходящую „борьбу" между внутренним ростовым стремлением и влиянием внешнего фактора—магнитного поля. Так, напр., отсутствие моментального сдвига корня во второй фазе влияния магнита в опыте I-м, указывает на преобладание нормального нутационного стремления над воздействием на него линий сил. Наступившее во многих опытах вращательное движение корней

указывает с несомненностью на раздражающее влияние магнитного поля, необ'яснимое с точки зрения проявляющихся здесь магнитных свойств корня. Надо полагать, что в этом случае магнитное поле оказывало влияние не только на магнитные массы корня, но и на существующие в нем электрические токи.

В. Наблюдения над скоростью роста корней в магнитном поле сил.

Наблюдения над скоростью роста корней я производил статистическим путем. В каждом опыте получалось несколько чисел, характеризующих скорость роста в поле и вне его.

В виду крайней ограниченности межполюсного пространства, во всех опытах мною применялись цилиндрические наконечники, дающие большее по протяженности силовое поле, чем конические. Между наконечниками помещался тонкостенный химический стакан диаметром в 40 мм. На дно стакана помещался смоченный дестиллированной водой слой ваты, на вате располагались в горизонтальном положении изучаемые корни Pisum sativum, выращенные в древесных опилках.

На корни предварительно наносились метки тушью и расстояния от кончика корня до метки, а также толщина корня у последней метки определялись до и после опыта. При каждом опыте был поставлен контрольный, в котором изучалась скорость роста вне поля.

Условия постановки основных и контрольных опытов—одни и те же. Определение температуры над корнями показало, что во всех опытах происходило колебание от 17°,5 до 18°,0, причем в контрольных опытах температура обычно была несколько ниже (на 0°,2—0°,3 С.), чем в основных. Чтобы растения находились в одинаковых условиях относительно освещения, все стаканы покрывались колпаками из плотной синей бумаги.

Всего было поставлено 7 опытов: из них 3 опыта имели целью проследить стадию эмбрионального роста, протекающую в самой верхушке корня, а 4 опыта захватывали все три стадии роста в 3 х м.м. зоне корня, считая от его верхушки.

В этой статье я привожу лишь последние 4 опыта, имеющие значение для поставленной выше задачи: качественного определения влияния магнитного поля. В этих опытах был изучен рост в длину и толщину у 34 корней, из них в магнитном поле у 18 корней.

Опыт XIII. (10—III—25 г.).

Средняя длина корней: 13—16 м. м.

№№ корней	Условия опыта	Исходная зона в м.м.		Абсол. прирост за 200 мин. в м.м.		Прирост длины за 200 минут на 3 м.м. зоны.
		Длины	Толщины	Длины	Толщины	
1	Поле	2,31	1,19	0,28	−0,02	0,36
2		2,49	1,46	0,36	0,00	0,42
3		3,18	1,20	0.06	+0,02	0,06
4		2,02	1,13	0,15	+0,05	0,21
5	Без поля	2,43	1,56	0,30	+0,04	0,39
6		2,50	1,36	0,35	+0,13	0,42
7		2,22	1,36	0,23	+0,05	0,31
8		2,07	1,33	0,78	+0,10	1,14

Опыт XIV. (13-III—25 г.).

Средняя длина корней: 28—34 м. м.

№№ корней	Условия опыта	Исходная зона в м.м.		Абсол. прирост за 200 мин. в м. м.		Прирост длины за 200 минут на 3 м.м. зоны
		Длины	Толщины	Длины	Толщины	
1		3,28	1,18	0,22	—0,02	0,20
2		3,89	1,11	0,61	—0,02	0,48
3	Поле	2,70	1,09	0,33	--0,04	0,37
4		3,05	0,97	0,12	—0,02	0,12
5		3,81	1,13	0,12	—0,01	0,10
6		3,45	1,07	0,58	+0,10	0,51
7	Без поля	3,68	1,26	0,52	+0,02	0,42
8		3,18	1,13	0,94	+0,01	0,87

Опыт XV. (16-III—25 г.).

Средняя длина корней: 27—29 м. м.

№№ корней	Условия опыта	Исходная зона в м.м.		Абсол. прирост за 200 мин. в м.м.		Прирост длины за 200 минут на 3 м.м. зоны.
		Длины	Толщины	Длины	Толщины	
1		3,25	1,21	0,38	—0,10	0,35
2		2,87	1,13	0,19	+0,04	0,21
3	Поле	2,73	1,12	0,08	+0,05	0,09
4		2,64	1,29	0,38	—0,26	0,43
5		2,63	1,17	0,18	—0,02	0,21
6		2,66	1,14	0,48	—0,06	0,54
7	Без поля	2,76	1,18	1,12	+0,14	1,22
8		2,64	1,18	0,10	+0,04	0,12
9		2,91	1,16	1,26	—0,08	1,29
10		2,70	1,40	0,21	—0,10	0,23

Опыт XVI. (17-III—25 г.).

Средняя длина корней: 31 —34 м. м.

№№ корней	Условия опыта	Исходная зона в м.м.		Абсол. прирост за 200 мин. в м.м.		Прирост длины за 200 минут на 9 м.м. зоны.
		Длины	Толщины	Длины	Толщины	
1		3,09	1,16	0,46	0,00	0,45
2		2,86	1,10	0,54	+0,14	0,54
3	Поле	3,52	1,25	0,46	+0,03	0,39
4		3,24	1,20	0,36	+0,10	0,33
5		4,31	1,09	0,80	+0,10	0,54
6	Без поля	3,42	1,07	0,74	+0,03	0,63
7		3,52	1,05	0,58	+0,02	0,51
8		3,27	1,40	0,48	+0,16	0,45

В силу довольно сильного варьирования чисел прироста корней в отдельном опыте и невозможности увеличить число опытных растений, вследствие упомянутых технических препятствий, обратимся к суммарной вариационно-статистической обработке полученных данных из 4-х опытов.

Сравнение средних величин прироста в поле и вне его приводит к следующим результатам:

Без поля $M_1 = 0{,}60$ мм. $\pm 0{,}09$ мм.

В поле $M_2 = 0{,}29$ мм. $\pm 0{,}03$ мм.

$M_1 - M_2 = 0{,}31$ мм. $\pm 0{,}09$ мм.

Отношение Мдиф.: mдиф. $= 3{,}44 : 1$.

Отношение разностных средних величин говорит за существование угнетающего действия магнитного поля на процессы роста.

Сравним теперь отдельные опыты между собой.

Для этого выразим суммарный прирост корней в длину и толщину в $^0/_0{}^0/_0$ от суммы исходных величин зон. Таблица 3-я показывает с большой наглядностью на сильно проявляющуюся у корней тенденцию замедлить свой рост в магнитном поле как в длину, так и в толщину.

Таблица 3-я

№№ опытов	Условия опытов	Прирост в длину в %% от исход. зон.	Прирост в толщину в %% от исход. толщ.	
			Положительный +	Отрицательный —
XIII	Поле	+ 8,5%	+ 3,9%	— 1,7%
„	Контрольный	+ 18,0%	+ 5,7%	—
XIV	Поле	+ 8,4%	—	— 2,0%
„	Контрольный	+ 19,8%	+ 3,8%	—
XV	Поле	+ 8,5%	+ 3,9%	— 10,4%
„	Контрольный	+ 23,4%	+ 7,6%	— 6.5%
XVI	Поле	+ 16,2%	+ 7,0%	—
„	Контрольный	+ 18,0%	+ 7,0%	—

Мы видим, что в одно и то же время наступает сокращение энергии роста в двух направлениях. Этот факт указывает на глубокое влияние магнитного поля на рост корней, влияние, несомненно, общего морфогенетического характера, связанного с биохимическими условиями, господствующими в корне.

С. Наблюдения над дыханием корней в магнитном поле.

Наблюдения были произведены над проросшими семенами Pisum sativum по методу Петтенкоффера.

Во все опыты были взяты проросшие семена с длиной корней 5—7 мм.

Одна ветвь системы давала данные по количеству выделенной семенами углекислоты в магнитном поле, другая—служила контрольной ветвью. Температура измерялась в межполюсном пространстве, где находилась одна газовая колонка с дышащими семенами, и около второй, контрольной колонки. Как показывают таблицы, температура оставалась в течение опыта довольно постоянной.

При установке всей системы была произведена проверка ее работы: соединение отдельных частей оказалось хорошим.

В каждую газовую колонку помещалось определенное количество проросших семян, с совершенно одинаковой длиной корней. В конце опытов было произведено сравнение дыхания корней в двух колонках без поля. Результаты получились настолько ясными, что я счел возможным прекратить опыты по качественному наблюдению над дыханием.

Суммарная таблица опытов по дыханию семян и корней.

Данные опытов	Опыт XXI	Опыт XXII	Опыт XXIII	Опыт XXIV контр.
Количество семян	11	25	34	34
Продолжительность опыта . .	55 минут	45 минут	50 минут	50 минут
Средняя температура (основного и контрольного)	18°,5 - 19°,0C	18°,5 - 19°,0C	18°,3 - 18°,0C	18°,5 - 19°,0C
Количество выдел. CO_2: В поле	16,68 мгр.	12,64 мгр.	36,47 мгр.	69,10 мгр.
В контрольном	18,69 мгр.	16,92 мгр.	47,10 мгр.	66,85 мгр.
Разность в % от CO_2 контрольной	—10,8%	—25,3%	—22,5%	+3,2%

Последний XXIV опыт был проведен вне поля при всех прочих равных условиях для определения, насколько варьирует энергия дыхания семян в каждой из двух газовых колонок. Этот опыт показывает, что вне поля различие в количестве выделенной CO_2 двумя группами семян является очень малым по сравнению с их дыханием в магнитном поле. Приведенные в таблице опыты согласно показывают на сильное замедление дыхания семян и корней в магнитном поле.

Все перечисленные опыты, хотя и не позволяют еще сделать какие-либо определенные выводы о механазме влияния магнитного силового поля на обследованные жизненные процессы, все же ставят вне сомнения факт существования такого влияния. Этот факт является сам по себе, как мне кажется, важным для развертывания следующих исследований в области электрических явлений в растении.

Высказанный мною взгляд на механизм влияния магнитного силового поля на ротацию плазмы подтверждается и в этих опытах. Так, при наблюдениях нутационных изгибов, для меня не представляет никаких сомнений проявление здесь магнитных свойств корней, частично маскирующихся существующими в растении биотоками.

В наблюдениях над ростом и дыханием корней проявился несомненный эффект влияния магнитного поля на биохимическую архитектонику корня. Мало того, в то время как при ротационном движении плазмы процессами окисления, надо думать, заведуют парамагнитные катионы железа и марганца,—при процессах роста и дыхания, повидимому, в окислительных реакциях проявляются катионы диамагнитные, вызывающие в магнитном поле замедление биохимических реакций *). Совпадение эффектов влияния магн. поля на жизненные процессы с таковым же влиянием на процессы физико-химические, дает возможность уверенно вступить на новый путь обследования физической и физико-химической сторон жизненных явлений при помощи электромагнита.

Томск.
Ботаническая Лаборатория Университета.
Май, 1926 г.

*) В виду запоздавшего выхода из печати настоящей статьи, я могу здесь сообщить, что в 1927 году мною получен новый ряд данных по росту колеоптилей пшениц в магнитном поле, помещенный в „Протоколах Общества Естествоиспытателей и Врачей при Томском Гос. Университете" за 1926—27 год.

Т. К. ТРИПОЛИТОВА.

Материалы к флоре споровых растений Алтая и Томской губернии. II. Водоросли. Algae.

Сибирь, с ее многоводными реками, обширнейшими болотами, многочисленными озерами, до сих пор остается мало исследованной в отношении водорослей; литература по альгологии Сибири далеко не богата. Первыми по времени систематическими работами по водорослям Сибири являются статьи Boldt'a (1) Borge (2) и Cleve, в которых обработан материал из экспедиции Норденшильда к устью Енисея (1875—6 г.). Лучше других мест в Сибири исследована Камчатка; в 1914 г. появилась работа Еленкина (6), в которой дан критический список пресноводных водорослей Камчатки (345 видов). Водорослям оз. Байкала посвящены труды Гутвинского, Дорогостайского (4) и Мейера (10); последний автор приводит для Байкала 169 видов. Что касается Алтая, то кроме указаний Гумбольдта (1829) на нахождение там нескольких видов водорослей и, появившихся в последнее время в Журн. Русск. Ботанич. О-ва, статей Скворцова (15,16), других литературных сведений по водорослям Алтая в настоящее время не имеется. Томская губерния сравнительно полнее изучена в альгологическом отношении благодаря работам Козловского (8), который исследовал главным образом ближайшие окрестности г. Томска (р. Томь с ее притоками—Ушайкой и Басандайкой), окрестн. г. Колывани (200 верст на юг от Томска), а также производил сборы в верховьях р. Кети близ Обь-Енисейского канала. Для Томской губ. Козловским указывается 340 видов, причем наиболее богато представлен и тщательно разработан отдел Диатомовых водорослей.

Настоящая работа находится в связи с другими аналогичными работами по флоре споровых Алтая и Томской губ., начало которым положил проф. Крылов, давший список листостебельных мхов для Томской губ. и Алтая *).

Приводимый список водорослей составлен, как на основании моих личных сборов и определений, так и по литературным данным, касающимся Томской губернии. Район моих исследований совпадает с районом Козловского (ближайшие окрестности г. Томска) и потому много видов, найденных мною, указаны раньше в работе Козловского. Пополнить список водорослей до 515 видов мне удалось главным образом за счет Десмидиевых водорослей, которыми я специально занималась последние годы, для чего мною делались сборы в сфагновых болотах, в озерах с торфяниковой водой (оз. Песчаное близ Томска, группа Святых озер в Калтайском лесничестве) и других водоемах. Десмидиевые водоросли из моих сборов зарисованы при помощи рисовального прибора Аббэ и определялись мною в Споровом Институте Ленинграда. Для каждого из приводимых в списке видов даются мною указания на какие либо отклонения в величине и форме, а также приводится литературный источник, по которому велось определение. Диатомовые водоросли, за исключением немногих, остались не обработанными и благодаря этому в настоящий список вошли главным образом Диатомовые из работы Козловского. Для пополнения сведений относительно геогра-

*) П. Крылов. Материал к флоре споровых растений Алтая и Томской губ. (Изв. Томск. Ун-та. Т. 75. 1925 г.)

фического распространения водорослей в Сибири приводятся мною известные местонахождения для Сибири.

Виды впервые приводимые мною для Томской губ. *) отмечаются одной звездочкой и двумя—новые для Сибири. Знаками!! обозначены виды, которые мною собраны и определены. В основу расположения видов предлагаемого списка по естественной системе положены следующие труды: Lemmemann (9) для Schizophyceae и Flagellatae, West (18) для Desmidiaceae и Pasher (12) для остальных водорослей.

В заключение должна отметить, что в настоящий список вошли из моих сборов только виды, не возбуждающие никакого сомнения в их определении, все же сомнительные, представляющие большие отклонения, среди которых, как показала предварительная обработка их, намечаются новые виды—пока здесь не приводятся т. к. они еще нуждаются в более тщательной проверке, которую в Томске, за отсутствием исчерпывающей литературы, не возможно было сделать.

Из 515 видов, указанных в настоящем списке—50 видов впервые приводятся для Сибири и 66—для Томской губ.

Литература.

1. **Boldt, R.** Bidrag till Kännedomen om Sibiriens Chlorophyllophyceer (Oefv. Vet. Acad. Stockholm 1885).

2. **Borge, O.** Et litet bidrag till Sibiriens Chlorophyllophyce flora. (Bihang. K. Suenska Vet. Acad. Handl. Bd. 17, Afd. III, n. 2). Stockh. 1891.

3. **Воробьев и Тюшняков, И.** Материалы к познанию фитопланктона р. Енисея. (Тр. Студ. Круж. Любит. Природы при Казан. Ун-те. Вып. 1, 1920 г.)

4. **Дорогостайский, В.** Материалы для альгологии оз. Байкала и его бассейна. (Изв. Вост. Сибир. Отд. Русск. Географ. О-ва. Т. 35, № 3, 1904 г.)

5. **Еленкин, А.** Новые, редкие и более интересные виды и формы водорослей, собранные в Средней России в 1908—1910 г. (Изв. Импер. С.П.Б. Ботан. Сада. Т. IX, 1909 г.)

6. **Еленкин, А.** Пресноводные водоросли Камчатки. 1914 г.

7. **Иванов, Л.** О водорослях соленых озер Омского уезда. (Запис. Западно-Сибирск. Отд. Русск. Географ. О-ва, кн. 28, 1901 г.)

8. **Козловский, В.** Материалы для флоры водорослей Сибири. (Запис. Киевск. О-ва Естеств. т. IX, 1888 г., т. XI, 1890 г.)

9. **Lemmerman, E.** Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. B. III. Algen. Leipzig. 1910.

10. **Мейер, К.** Материалы к флоре водорослей оз. Байкала (Журн. Моск. Отд. Русск, Ботан. О-ва. Т. I, 1922 г.).

11. **Migula, W.** Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 1907.

12. **Pascher, A.** Die Süsswasserflora Deutschland, Österreich und der Schweiz. Heft. 1—10. Iena 1914.

13. **Rabenhorst, L.** Flora Europaea Algarum. 1868.

14. **Ролл, Я.** Материалы к флоре водорослей России. Род Closterium Nitzsch. (Т-ды Харьков. О-ва Испытат. Природы. Т. 47, вып. 2. 1914 г.

*) Имеется в виду Томская губ. в ее прежних границах до последнего районирования Сибири.

15. **Скворцов, Б.** О фитопланктоне оз. Марка-Куль Киргизск. Края. (Журн. Русск. Ботан. О ва. Т. 2, вып. 3—4. 1917 г.
16. **Скворцов, Б.** Водоросли из Алтая. (Журнал Русск. Ботан. О-ва. Т. 3, вып. 1—4. 1918 г.)
17. **Триполитова, Т.** Фитопланктон Святых озер Калтайского лесничества. (Изв. Томского Ун-та. Т. 75. 1924 г.)
18. **West, W. and G.** Monograph of britisch Desmidiaceae. Vol. 1—V. 1904—1924.
19. Ibid. Scotisch Freshwater Plankton. (Journ. Linn. Soc. Vol. 35. 1903).
20. **Wolle, F.** Desmids of the United-States. 1892 г.
23. **Printz, H.** Die Chlorophyceen des südlichen. Sibiriens und des Uriankailandes. (Det Kgl. Norske Videnskob. Selsk. Skrift. Nr. 4, 1915).

Систематический список водорослей (1).

I. SCHIZOPHYCEAE.

1. SYNECHOCOCCUS Naeg.

* 1. **Synechococcus aeruginosus** Naeg.
(9, p. 46).
Встречается изредка в сфагновых болотах в окр. г. Томска. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина клетки 35—40 микр., шир. 10—20 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

2. CHROOCOCCUS Naeg.

2. **Chroococcus turgidus** (Kg.) Naeg.
(9, p. 53).
Один из обычных видов в сфагновых болотах окр. г. Томска!!
Близ Обь-Енисейск. канала в р. Ломоватой (8, т. XI, стр. 30).
Размеры: диаметр клетки без оболочки 18—26 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Камчатка.

3. **Chroococcus limneticus** Lemm.
(9, p. 57).
Вид найден в большом количестве в планктоне Святых озер Калтайского лесн. (оз. Большое, Сухое, Б. Круглое) 15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3).
Размеры: диам. клетки без оболочки 6—10 микр.
Обл. распр.: Приморск. обл.

** 4. **Chroococcus minutus** (Kg.) Naeg.
(9, p. 54).
Окр. Томска, в сфагнов. болотах. 2 авг. 1923 г.!!
Размеры: диам. клетки без оболочки 6—8 микр.

3. GLOEOCAPSA Kg.

5. **Gloeocapsa montana** Kg.
В торфян. болотах по р. Кети и ее притокам близ Обь-Енисейск. канала. (8, т. XI, стр. 30).

4. APHANOTHECE Naeg.

** 6. **Aphanothece Castagnei** (Breb.) Rabh.
Вид найден в небольшом количестве на водян. растениях в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 5—10 авг. 1923 г.!!

5. MICROCYSTIS Kg.

7. **Microcystis ichthyoblabe** Kg.
(9, p. 73).
Постоянно и в значительном количестве встречается в планктоне озер—Большого, Б. Круглого, М. Круглого (Калтайск. лесн.) 5—14 авг. 1923 г.!! (17, стр. 4).
Размеры: диам. клетки 2—3,5 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз Байкал).

8. **Microcystis flos-aquae** (Wittr). Kirchn.
(9, p. 75).
Найден вместе с предыдущим видом в планктоне оз. Б. Круглого (1, стр. 4) 5—10 авг. 1923 г.!!
Размеры: диам. клетки 3—5 микр.
Обл. распр.: Приморск. обл.

9. **Microcystis incerta** Lemm.
Южн. Алтай, Рахмановские ключи. (16, стр. 11).

6. GOMPHOSPHAERIA Kg.

10. **Gomphosphaeria lacustris** Chodat.
Южн. Алтай, Рахмановские ключи. (16, стр. 11).
Обл. распр.: Акмолинск. обл.

7. MERISMOPEDIA Meyen.

11. **Merismopedia glauca** (Ehrb.) Naeg.
(9, p. 85).
В окр. Томска в р. Черной 17 авг. 1922 г.!! в р. Скале у г. Колывани и в торфян. болотах близ Обь-Енисейск. канала (8, т. XI, стр. 30).
Размеры: диам. клетки 4—5 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

* 12. **Merismopedia elegans** A. Br.
(9, p. 85).
Встречается часто в сфагнов. болотах окр. Томска.!!
Размеры: диам. клетки 6—8 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

13. **Merismopedia hyalina** Kg.
Окр. г. Томска. (8, т. IX, стр. 422).

8. OSCILLATORIA Vauch.

* 14. **Oscillatoria sancta** Kg.
(9, p. 107).
Окр. Томска в протоках р. Томи. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: диам. нити 8—12 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

15. **Oscillatoria ornata** Kg.
(Oscillatoria Froelichii var. ornata Rabh.)
Близ Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 30).
Обл. распр.: Акмолинск. обл.

16. **Oscillatoria limosa** Ag.
(9, p. 108).
Окр. Томска р. Черная!! Около Обь-Енисейск. канала в р. Язевке (8, т. XI, стр. 30).
Размеры: ширина нити 15—25 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

17. **Oscillatoria princeps** Vaucher.
(9, p. 109).
Окр. Томска, в заливах р. Ушайки и р. Черной 2 авг. 1923 г.!! Исток. (8, т. IX, стр. 423).
Размеры: ширина нити 44—58 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

* 18. **Oscillatoria tenuis** Ag.
(9, p. 10).
Окр. Томска, в лужах иногда развивается в значительном количестве. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: ширина нити 3—8 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

* 19. **Oscillatoria chalybea** Mertens.
(9, p. 111).
Окр. Томска в оз. Нестоянном (озеро князя Таянова). 25 авг. 1923 г.!!
Размеры: ширина нити 8—10 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

20. **Oscillatoria splendida** Grev.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).

21. **Oscillatoria percusa** Kg.
Близ Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 30).

22. **Oscillatoria subtilissima** Kg.
Окр. Томска оз. Белое, Исток. (8, т. IX, стр. 423).
Обл. распр.: Иркутск. губ.

23. **Oscillatoria terebriformis** Ag.
Окр. Томска Исток, (8, т. IX, стр. 423).

24. **Oscillatoria arachnoidea** Ag.
(Beggiatoa arachnoidea Rbh.).
Окр. Томска Исток, заливы р. Ушайки (8, т. IX, стр. 423).

9. ARTHROSPIRA Stizenb.

25. **Arthrospira Jenneri** Stizenb.
(9, p. 117).
Окр. Томска, озерко в университ. роще.!!, около Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 31).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

10. **SPIRULINA** Turp.

26. **Spirulina subtilissima** Kg.

Окр. Томска (8, т. IX, стр. 422).

Обл. распр.: Камчатка.

* 27. **Spirulina major** Kg.

(9, p. 120).

Вид найден в илу из оз. Большого (Калтайск. лес.) 5—10 авг. 1923 г.!!

Обл. распр.: Акмолинск. обл.

28. **Spirulina tenuissima** Kg.

(Spirulina turfosa Cramer.)

Окр. Обь-Енисейск. канала в р. Язевке (8, т. XI, стр. 31).

11. **LYNGBYA** Ag.

29. **Lyngbya aestuarii** (Mert.) Lieb.

Встречается в большом количестве в оз. Большом (Калтайск. лесн.) 14 авг. 1923 г.!! Южн. Алтай, Рахмановские ключи. (16, стр. 11).

Размеры: ширина нити со слизистым влагалищем до 20 микр., без него 5—6 микр.

Обл. распр.: Акмолинск. об., Камчатка.

* 30. **Lyngbya Kutzingii** Schmidle.

(9, p. 136).

Вместе с предыдущим видом.!!

Размеры: ширина нити 2—3 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

12. **NOSTOC** Vauch.

** 31. **Nostoc paludosum** Kg.

(9, p. 164.)

Окр. Томска в Песчаном оз., изредка. 10 авг. 1920 г.!!

Размеры: диам. клеток 4 микр., гетероц. 4,5—5 микр.

* 32 **Nostoc Linckia** (Roth.) Born.

(9, p. 164).

Окр. Томска в оз. Нестоянном, найден в небольшом количестве. 10 авг. 1920 г.!!

Размеры: диам. клеток 4—5 микр., гетероц. 5—7 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

* 33. **Nostoc sphaericum** Vauch.

(9, p. 171.)

Окр. Томска р. Ушайка, изредка. 5 сен. 1925 г.!!

Размеры: диам. клеток 4 микр., гетероц. 5 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

* 34. **Nostoc coeruleum** Lyngb.

(9, p. 171.)

Окр. Томска, в озерке близ Городка найден в большом количестве 20 авг. 1925 г.!!

Размеры: диаметр клетки 4—6 микр., гетероц. 7—9 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

* 35. **Nostoc verrucosum** Vauch.
(9, p. 172.)
Окр. Томска в р. Ушайке, на камнях дает большие скопления. 18 авг. 1925 г.!!
Размеры: диам. клетки до 3,5 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

31. **ANABAENA** Bory.

36. **Anabaena inaequalis** Kg.
Окр. Томска в р. Ушайке. (8, т. XI, стр. 5).

37. **Anabaena solitaris** Kleb.
(9, p. 183.)
Вид найден в небольшом количестве в планктоне озер—Большого, Б. Круглого и Красного (Калтайск. лесн.) 5—10 авг. 1923 г.!!
Размеры несколько больше, чем у типичной формы: диам. клетки 8—9 микр., гетероц. 10—11 микр., спора шир. 10—12 микр. и длины 38—42 микр.

38. **Anabaena Flos-aquae** (Lyngb.) Breb.
(9, p. 185).
В окр. Томска в оз. Нестоянном; сильно развившись этот вид вызывал цветение воды с 20 июня по 10 июля 1923 г.!! в р.р. Томи, Ушайке (8, IX, стр. 423); в озерах Калтайского лесн. (оз. Большое и Б. Круглое) также принимал участие в цветении воды 5—10 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3).

Размеры: ширина вег. клеток 5 — 6 микр., длина 5 — 8 микр.
„ гетероц. 5 — 7 микр., длина 7 — 10 микр.
„ споры 8 — 12 микр., длина 20 — 45 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурская обл., Камчатка.

* 39. **Anabaena spiroides** Kleb.
(9, p. 187.)
Обильно развивался вместе с предыдущим видом в планктоне оз. Нестоянного с 20 июня по 10 июля 1923 г.!!
Этот вид редко встречается со спорами, здесь же нити были со зрелыми спорами, которые имели овальную форму и часто располагались по две рядом.
Размеры: Ширина вегет. клеток 7—9 микр., длина 5—6. Гетероцисты округлые до 12 микр. в диам. Споры 11—15 микр. ширины и 15—18 дл.
обл. распр.: Амурск., Приморск. обл., Камчатка.

** 40. **Anabaena Scheremetievi** Elenk.
var. **recta**, f. **rotundospora** Elenk.
(5, стр. 125).
Вместе с предыдущим видом вызывал цветение воды в Нестоянном оз. с 20 июня по 10 июля 1923 г.!!
Найденные экземпляры вполне подходят к описанию этого вида у Еленкина, который отмечает интересный факт, что „виды Anabaena с шаровидными спорами особенно распространены к востоку от западной Европы".
Размеры: боченкообразные вегет. клетки имеют 7 — 11 микр. ширины, 6—7 микр. длины; гетероц. округлые с сильно отстающей на-

ружной оболочкой—11 микр. в диам.; споры правильной шаровидной формы в диам. до 20 микр., часто образуются по две и по три рядом.

41. **Anabaena variabilis** Kg.
(Sphaerozyga polysperma Rbh.)

Окр. г. Томска лужи по р. Ушайке. (8, XI, стр. 5.)

14. **APHANIZOMEN** Morr.

* 42. **Aphanizomen Flos-aquae** (L). Ralfs.
var. Klebhanii Elenk. (5, стр. 147).

Окр. Томска в планктоне из оз. Нестоянного 2 авг. 1923 г.!!

Размеры: шир. вегет. клеток 3—4 микр., длина 5—6 микр., гетероц. 4—5 микр., длина 7—10 микр., споры 6—7,5 микр., длина 20—45 микр.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Тобольск. губ., Амурск., Приморск. обл., Камчатка.

15. **CYLINDROSPERMUM** Kg.

43. **Cylindrospermum stagnale** (Kg.) Bornet.
(Cylindrospermum macrospermum Kg.)
(9, p. 195).

Окр. Томска в р.р. Ушайке, Басандайке и в прибрежных лужах.
(8, т. IX, стр. 423.)

Обл. распр.: Камчатка.

16. **SCYTONEMA** Ag.

44. **Scytonema crispum** (Ag.) Bornet.
(Lyngbya cincinnata Kg.)

Окр. Томска, лужи по р. Басандайке. (8, т. IX, стр. 423.)

Обл. распр.: Якутск. обл.

* 45. **Scytonema mirabile** (Dillow) Bornet.

Алтай, Чемальский район, болото Куруалбас, среди мхов, 10 авг.1925 г.!!

Размеры: ширина вегет. клеток 6—12 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

17. **TOLYPOTHRIX** Kg.

46. **Tolypothrix tenuis** (Kg.) Johs.

Южн. Алтай, Рахмановские ключи (16, стр. 11.)

Обл. распр: Камчатка.

* 47. **Tolypothrix distorta** Kg.
(9, p. 218.)

Окр. Томска в оз. Нестоянном, на водян. растениях. 10 авг. 1925 г.!!

Размеры: ширина вегет. клеток 10—13 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

18. **HAPALOSIPHON** Naeg.

* 48. **Hapalosiphon fontinalis** (Ag.) Bornet.
(9, p. 224.)

Окр. Томска, в сфагнов. болотах встречается изредка. 10 июня 1920 г.!!

Размеры: ширина главной нити 15—17 микр., ветвей 8—10 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

* 49. **Hapalosiphon hibernicus** West. et G. West.
(**9**, p. 225.)
Окр. Томска, в сфагн. болотах. 23 мая 1920 г.!!
Размеры: ширина главной нити 10 микр., ветвей 5—7 микр.
Обл. распр. Камчатка.

19. **STIGONEMA** Ag.

* 50. **Stigonema ocellatum** (Dillow.) Thuret.
(**9**, p. 231).
Окр. Томска в Песчаном озере, часто. 10 сент. 1920 г.!!
Размеры: ширина нити 35—40 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

20. **RIVULARIA** (Roth.) Ag.

* 51. **Rivularia Pisum** Ag.
(**9**, p. 252).
Окр. Томска в р.р. Томи, Ушайке, встречается часто. 20 сент. 1925 г.!!
Размеры: ширина вегет. клетки 8—10 микр., гетероц. 15 микр. в диам., споры шир. 10 микр., длины 140—200 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

52. **Rivularia natans** (Hedw.) Welw.
(Gloeotrichia Boryana Rabh.).
Окр. Томска в р.р. Томи, Ушайке. (8, т. IX, стр. 423).
Обл. распр.: Камчатка.

53. **Rivularia echinulata** (Smith.) Born. et Fl.
(**9**, p. 255.) Gloeotrichia echinulata Richt.)
Вид найден в планктоне и на водян. растениях в оз. Большом и Б. Круглом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).
Размеры: ширина вегет. клеток 10 микр., гетероц. 12 микр., споры шириной 10—16 микр. и длины 40—65 микр.
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

II. CHRYSOMONADINEAE.

21. **MALLOMONAS** Perty.

54. **Mallomonas acaroides** Perty.
(**9**, p. 431).
Вид изредка встречался в планктоне оз. Большого и М. Круглого (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).
Размеры: длина клетки 23—28 микр., ширина 8—14 микр.

55. **Mallomonas helvetica** Pasch.
(**11**, H. 2, p. 38).
Вместе с предыдущим в планктоне оз. М. Круглого 10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 7).
Размеры: длина 40—58 микр., шир. 17—19 микр.

22. **CHRYSOSPHAERELLA** Lauter.

* 56. **Chrysosphaerella longispina** Lauter.
(**9**, p. 434).
Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. наблюдалось массовое развитие с 18 июля по 2 авг. 1923 г.!!
Обл. распр.: Камчатка.

23. **SYNURA** Ehrb.

* 57. **Synura uvella** Ehrb.
(9, p. 442.)
Окр. Томска, в заливах по р. Ушайке, в планктоне Нестоянного и Песчаного оз. 20 мая 1923 г.!! в лужах университ. рощи. 18 мая!!.
Размеры: длина клетки 25—38 микр., шир. 12—18 микр.
Обл. распр.: Акмолинск., Амурск. обл., Камчатка.

24. **DINOBRYON** Ehrb.

58. **Dinobryon protuberans** Lemm.
Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Амурск. обл.

59. **Dinobryon stipitatum** Stein.
(12, H. 2, p. 73).
В большом количестве найден в планктоне из оз. Красного (Калтайск лесн.) 7—10 авг. 1923 г. (17, стр. 8).
Обл. распр.: Амурск. обл.

60. **Dinobryon divergens** Imhof.
(12, H. 2, p. 79).
Окр. Томска, в планктоне из оз. Нестоянного 2 мая 1923 г.!! и в планктоне озер—Большого, Красного и М. Круглого (Калтайск. лесн.) 10—14 авг. 1923 г.!!
Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Амурск. обл.

III. EUGLENINEAE.

25. **EUGLENA** Ehrb.

* 61. **Euglena viridis** Ehrb.
(9, p. 491).
Окр. Томска, в лужах и ручейках. 10 мая 1923 г.!!
Размеры: длина 50—60 микр., шир. 15—19 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл.

** 62. **Euglena tripterts** (Duj.) Klebs.
(9, p. 497.)
В озерке Университ. рощи г. Томска. 20 сент. 1925 г.!!, вид хорошо. развивался в культуре.
Размеры: длина 85 микр., шир. 10—15 микр.

** 63. **Euglena spirogyra** Ehrb.
(9, p. 498.)
Окр. Томска в оз. Нестоянном 2 июня 1923 г.!! в лужах Университ. рощи 26 мая 1925 г.!!
Размеры: длина 100—120 микр., шир. 10—12 микр.

var. **abrupte-acuminata** Lemm.
(12, H. 2, p. 131.)
Окр. Томска, в сильно загрязн. ручьях 20 сент. 1925 г.!!
Размеры: длина 150—162 микр., шир. 15—19 микр.

** 64. **Euglena intermedia** (Klebs.) Schmitz.
(9, p. 500).

Окр. Томска, развивается в большом количестве в сфагнов. болотах близ Песчаного озера 15 июня 1923 г.!!

var. **Klebsii** Lemm.

Встречается вместе с типичной формой в сфагнов. болотах.
Размеры: длина 70—80 микр., шир. 7—8 микр.

** 65. **Euglena gracilis** Klebs.
(**9**, p. 502).
Окр. Томска, ручейки и лужи. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 40—45 микр., шир. 18—20 микр.

26. **PHACUS.** Duj.

* 66. **Phacus longicauda** (Ehrb.) Duj.
(**9**, p. 511).
Окр. Томска, изредка встречается в Песчаном озере 20 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 90—120 микр., шир. 54—65 микр.
Обл. распр.: Амурск. обл.

** 67. **Phacus orbicularis** Hübner.
(**9**, p. 511).
Встречается вместе с предыдущим видом!!.
Размеры: длина 65—67 микр., шир. 50 микр.

68. **Phacus caudata** Hübner.
Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (**16**, стр. 11).

27. **TRACHELOMONAS** Ehrb.

69. **Trachelomonas volvocina** Ehrb.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**15**, стр. 11), оз. Марка-Куль (**1**, стр. 127).
Обл. распр.: Акмолинск., Забайкальск., Амурск. обл.

IV. PERIDINIALES.

28. **GLENODINIUM** (Ehrb.) Stein.

70. **Glenodinium armatum** Lev.
Южн. Алтай, Рахмановск. ключи. (**16**, стр. 11).

29. **CERATIUM** Schrank.

71. **Ceratium hirundinella** (O. F. M.) Schrank.
(**9**, p. 640).
Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. 18 июня 1923 г.!! в планктоне озер—Большого, Б. Круглого, Сухого, Красного (Калтайск. лесн.). В озере Красном встречалась интересная форма, которая имела апикальный рог до 170 микр. длины, при общей длине клетки в 350 микр. (**17**, стр. 8).
Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (**15**, стр. 127).
Размеры: длина 190—350 микр., длина апикального рога 63—170 микр.
Обл. распр.: Приморск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

** 72. **Ceratium cornutum** (Ehrb.) Clap. et Lachm.
(**9**, p. 648).
Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. 20 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 95—130 микр., шир. 50—72 микр.

30. **PERIDINIUM** Ehrb.

* 73. **Peridinium tabulatum** (Ehrb.) Clap. et Lachm.
(9, p. 664).
Окр. Томска, Песчаное оз. 10 авг. 1920 г.!!
Размеры: длина 50 микр., шир. 45—48 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

V. BACILLARIALES.

31. **MELOSIRA** Ag.

74. **Melosira varians** Ag.
(12, H. 10, p. 13).
Окр. Томска р. Томь, Ушайка, Басандайка; заливн. озера близ Обь-Енисейск. канала (8, т. XI, стр. 25), южн. Алтай, оз. Марка-куль (15, стр. 127).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Тобольск., Иркутск. губ., Якутск., Амурск. обл., Камчатка.

75. **Melosira arenaria** Moore.
(12, H. 10, p. 15).
Вид встречается в оз. Нестоянном (окр. Томска). 10 июня 1923 г.!!
Обл. распр.: Иркутск. губ.

76. **Melosira italica** Kg.
Южн. Алтай. Рахмановск. ключи (16, стр. 11), оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

32. **CYCLOTELLA.** Kg.

77. **Cyclotella operculata** Kg.
Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка. (8, IX, стр. 406). Южн. Алтай, оз. Марка-куль (15, стр. 127).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

78. **Cyclotella Meneghiniana** Kg.
Окр. Томска р. Ушайка около д. Степановка (8 IX, стр. 406), окр. г. Колывани в р. Скале. (8, стр. 21). Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

79. **Cyclotella Kutzingiana** Thw.
Окр. Томска р. Ушайка. (8, XI, стр. 2). Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

33. **TABELLARIA** Ehrb.

80. **Tabellaria flocculosa** Kg.
(12, H. 10, p. 27).
Окр. Томска оз. Нестоянное; оз. Большое, Б. Круглое, Сухое (Калтайск. леснич.)—часто и в большом количестве; озера у д. Нелюбиной, в окр. Обь-Енисейск. канала в р. Кети (8, XI, стр. 30). Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (16, стр. 11), оз. Марка-куль. (15, стр. 126).

var. **amphicephala** Grun.
Близ Обь-Енисейск. канала р. Кеть (8, XI, стр. 30).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

81. **Tabellaria fenestrata** (Lyngb.) Kg.
(12, H. 10, p. 27).

Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. 2 авг. 1920, оз. Красного и Сухого (Калтайск. лесн.) 14 авг. 1923 г.!! Близ Обь-Енисейск. канала в р. Кети (8, XI, стр. 30).

var. **asterionelloides** Grun.

Постоянно в большом количестве этот вид встречался в планктоне озер—Большого, Б. Круглого, М. Круглого, Сухого (Калтайск. лесн.) 5—14 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3).

Размеры: длина 55—100 микр., ширина 7—12 микр. Вид сильно варирует в величине клеток.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Якутск., Амурская обл., Камчатка.

34. **DENTICULA** Kg.

82. **Denticula tenuis** Kg.

Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл.

35. **MERIDION** Ag.

83. **Meridion circulare** Ag.
(12, H. 10, p. 29).

Окр. Томска, вид найден в массовом количестве в болотце у. д. Степановки 5—июня 1920 г.!! в р. Томи (8, IX, стр. 422), окр. Обь-Енисейск. канала в р. Кети (8, XI стр. 30).

Размеры: длина 26—53 микр., шир. 11—15 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

36. **DIATOMA** De-Cand.

84. **Diatoma vulgare** Bory.
(12, H. 10, p. 31).

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка, Басандайка!! Черная, (8, IX, стр. 412).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

85. **Diatoma elongatum** Ag.
(Diatoma tenue Grun.)

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка (8, IX, стр. 412), южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск., Амурск. обл., Камчатка.

86. **Diatoma hiemale** (Lyngb.) Heiberg.
(Odontidium hiemale Kg.).

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка (8, IX, стр. 412).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

37. **FRAGILARIA** (Ralfs.) Grun.

87. **Fragilaria virescens** Ralfs.
(12, H. 10, p. 33).

Окр. Томска р. Томь, Ушайка (8, IX, стр. 412), в болотце у д. Степановки!!; окр. г. Колывани в р. Чаус. (8. XI, стр. 21).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

88. **Fragilaria crotonensis** Kitton.

Южн. Алтай, Рахмановск. ключи. (16, стр. 12), оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ.

89. **Fragilaria capucina** Desmaz.

Окр. Томска, соленый ручей на берегу р. Ушайки (8, т. XI, стр. 3.), южн. Алтай, оз Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Тобольск. губ. (устье р. Оби у г. Обдорска), Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

90. **Fragilaria construens** (Ehr.) Grun.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Забайкальск., Амурск. обл., Камчатка.

38. **SYNEDRA** Ehrb.

91. **Synedra pulchella** Kg.

Окр. Томска в р. Томи выше впадения р. Басандайки (8, т. IX, стр. 413); окр. Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 27).

Обл. распр.: Акмолинск., Якутск. обл, Камчатка.

92. **Synedra Ulna** Ehrb.

(12, Н. Ю, р. 39).

Окр. Томска р. Ушайка у. д. Заварзиной, Исток (8, т. IX, стр. 413), в планктоне из оз. Нестоянного 10 июня, 1923 г.!! окр. г. Колывани р.р. Чаус и Скала (8 т. IX, стр. 22).

var. **oxyrrhynchus** Kg. (**Synedra oxyrrhynchus** Kg.).

В озере близ университета в г. Томске. (8, т. XI, стр. 16).

var. **splendens** Kg.

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 413), окр. г. Колывани. р. Скала (8, т. XI стр. 22).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Тобольск., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Амурск. обл., Камчатка.

93. **Synedra Acus** Kg.

(12. Н. 10, р. 39).

Окр. Томска, в планктоне оз. Нестоянного, 10 июня 1920 г.!! Окр. Обь-Енисейск. канала в р. Язевке (8, XI, стр. 27).

var. **delicatissima** Sm.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Приморск. обл., Камчатка.

94. **Synedra actinastroides** Lemm.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

95. **Synedra falcata** Breb.

Окр. Томска озеро в Университ. роще. (8, т. IX, стр. 413), близ Обь Енисейск. канала в р. Кети. (8, XI, стр. 27).

96. **Synedra capitata** Ehrb.

Окр. Томска в р. Ушайке (8, т. XI, стр. 3).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

97. **Synedra hastata** Rbh.

Окр. Томска р. Басандайка. (8, т. IX, стр. 414).

98. **Synedra laevis** Ehrb.

Окр. Томска р. р. Томь, Басандайка (8, т. IX, стр. 413).

99. **Synedra longiceps** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка у д. Заварзиной. (8, т. IX, стр. 413).

39. **ASTERIONELLA** Hass.

100. **Asterionella gracillima** (Hantz) Hieb.

(12, H. 10, p. 42).

Окр. Томска, в планктоне оз. Песчаного 18 июля 1923 г.!! в оз. Нестоянном 2 авг. 1923 г.!! в планктоне озер—Большого, Б. Круглого, Сухого. 8—15 авг. 1923 г.!! (Калтайск. леснич.); окр. Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 26), южн. Алтай, Рахманов. ключи. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск., Приморск. обл., Камчатка.

101. **Asterionella formosa** Hass.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

40. **CERATONEIS** Ehrb.

102. **Ceratoneis Arcus** Kg.

Окр. Томска р. Томь ниже впадения р. Ушайки. (8, т. IX, стр. 409).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал.), Камчатка.

41. **EUNOTIA** Ehrb.

103. **Eunotia monodon** Ehrb.

Близ Обь-Енисейск. канала в р. Язевке, заливные озера близ Широковых юрт. (8, т. XI, стр. 26).

104. **Eunotia robusta** Ralfs.

var. **tetraodon** Ehrb.

Окр. Томска в Песчаном оз., встречается изредка.

Обл. распр.: Акмолинск., Амурск. обл., Камчатка.

105. **Eunotia bidentula** Sm. (?).

Окр. Обь-Енисейск. канала, заливн. луга близ Широковых юрт. (8, т. XI, стр. 26).

106. **Eunotia (Himantidium) Arcus** Ehrb.

Окр. Обь-Енисейск. канала, р. Кеть близ Широковых юрт, канавы по р. М. Касу. (8, т. XI, стр. 26).

107. **Eunotia (Himantidium) pectinalis** Kg.

Близ Обь-Енисейск. канала, озера по р. Кети, р. Язевка. (8, т. XI, стр. 26).

Обл. распр.: Тобольск., Иркутск. губ. (оз. Байкал).

108. **Eunotia lunaris** Ehrb.

(Synedra lunaris Ehrb.).

Окр. Томска ручей у д. Заварзиной, озера у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 20), окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Ломоватая (8, т. XI, стр. 27).

var. **bilunaris** Ehrb. (Synedra bilunaris Ehrb.).
В соленом ручейке на берегу р. Ушайки (8, т. IX, стр. 412).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл.

109. **Eunotia arcuata** Naeg.
(Synedra arcuata Naeg.).
Окр. Томска болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 413).

110. **Eunotia parallela** Ehrb.
(Himantidium parallelum Ehrb.).
Окр. Обь-Енисейск. канала р. Кеть близ Широковых юрт, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 26).

** 111. **Eunotia paludosa** Grun.
(12, H. 10, p. 45).
Окр. Томска, сфагновые болота у Песчаного озера 15 июня, 1923 г.!

42. **ACHNANTHES** Bory.

112. **Achnanthes minutissima** Kg.
Окр. Томска, ручьи и болотца (8, т. IX, стр. 411).

113. **Achnanthes lanceolata** Breb.
Окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка (8, т. XI, стр. 26).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл., Камчатка.

114. **Achnanthes trinodis** V. H.
(Achnanthidium trinode Arn. (?)).
Окр. Томска, соленый ручеек около р. Ушайки (8, т. IX, стр. 411).

115. **Achnanthes inflata** Kg.
(Stauroneis inflata Kg.).
Окр. Томска, р. Ушайка у д. Заварзиной (8, т. IX, стр. 420).

116. **Achnanthes subsessilis** Kg.
Окр. Томска р. Томь. (8, IX, стр. 412).

43. **COCCONEIS** Ehrb.

117. **Cocconeis Pediculus** Ehrb.
(12, H. 10, p. 59).
Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка, Басандайка, на нитях Cladophora!! окр. г. Колывани в р. Чаус (8, т. XI, стр. 21).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Амурск. обл., Камчатка.

118. **Cocconeis striolata** Rbh.
Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 411).

44. **NAVICULA** Bory.

119. **Navicula elliptica** Kg.
Окр. Томска Исток, р.р. Томь, Ушайка (8, т. IX, стр. 415).
var. **cocconeoides** Rabh.
Там-же.
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл.

120. **Navicula Smithii** Breb.
(Stauroneis Smithii Grun.).
Окр. Томска, Исток (8, т. XI, стр. 4).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

121. **Navicula amphisbaena** Bory.
Окр. Томска, всюду (8, т. IX, стр. 415).
Обл. распр.; Акмолинск. обл.

122. **Navicula affinis** Ehrb.
Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 416), близ Обь-Енисейск. канала, р. Язевка (8, т. XI, стр. 28).
Обл. распр.: Енисейск. губ.

123. **Navicula cuspidata** Kg.
var. fulva Ehr. (Navicula fulva Ehr.).
Окр. Томска в речках, ручейках, лужах (8, т. IX, стр. 415); окр. г. Колывани р. Скала; близ Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 22).
var. **ambigua** Ehrb. (Navicula ambigua Ehrb.).
Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка, озеро у д. Нелюбиной; окр. с. Колывани р. Скала; близ Обь-Енисейск. канала, р. Язевка (8, т. XI, стр. 29).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл., Камчатка.

124. **Navicula Pupula** Kg.
Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 415).
Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

125. **Navicula Bacillum** Ehrb.
Окр. Томска Исток, Белое оз.; р. Ушайка (8, т. IX, стр. 415), близ Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 28).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

126. **Navicula gracilis** Ehrb.
Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка (8, т. IX, стр. 415).
Указывается Гумбольдтом для Алтая.
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл., Камчатка.

127. **Navicula (Pinnularia) oblonga** Kg.
Окр. Томска р. Ушайка у д. Заварзиной (8, т. IX, стр, 416).
Обл. распр.: Иркутск. губ.

128. **Navicula cryptocephala** Kg.
Окр. Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

129. **Navicula rhynchocephala** Kg.
Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 415), окр. г. Колывани, р. Скала, близ Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

130. **Navicula (Pinnularia) radiosa** Kg.

Окр. Томска Исток, р.р. Ушайка, Басандайка; окр. г. Колывани, р. Скала (8, т. XI, стр. 22), близ Обь-Енисейск. канала, р.р. Кеть, Ломоватая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

131. **Navicula Tuscula** Ehrb.

(Stauroneis punctata Kg.).

Окр. Томска заливы по р. Ушайке (8, т. IX, стр. 420).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

132. **Navicula dicephala** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 416); близ Обь-Енисейского канала, р. Ломоватая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

133. **Navicula Carassius** Grun.

Окр. Томска р. Томь (8, т. IX, стр. 416).

134. **Navicula lanceolata** Kg.

Окр. Томска, р. Ушайка (8, т. IX, етр. 415).

135. **Navicula mesolepta** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка у д. Заварзиной, озера у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 20).

Обл. распр.: Тобольск., Иркутск. губ., Забайкальск. обл., Камчатка.

136. **Navicula sculpta** Ehrb.

(Navicula rostrata Ehrb.).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 416).

137. **Navicula silicula** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, IX, стр. 416); окр. г. Колывани в р. Скале (8, т. XI, стр. 22).

138. **Navicula sphaerophora** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка; близ Обь-Енисейск. канала в р. Кети (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Камчатка.

139. **Navicula undulata** Pritsch.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. XI, стр. 4).

140. **Navicula amphiceros** Kg.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 416).

141. **Navicula Areschougiana** Grun.

В г. Томске в озерке Университ. рощи (8, т. XI, стр. 4).

142. **Navicula fusiformis.**

Указывается Гумбольдтом для Алтая.

143. **Navicula inflata** Kg.

Окр. Томска, всюду; окр. г. Колывани р.р. Чаус и Скала (8, т. XI, стр. 22).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

144. **Navicula gracillima** Pritsch.

Окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота по р. Кети (8, т. XI стр. 29).

145. **Navicula latissima** Greg.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 416).

146. **Navicula oblongo-linearis** Kozlow.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 417).

147. **Navicula fasciata** Lager.?
(Stauroneis Bacillum Grun.?).

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 29).

148. **Navicula angustata** Sm.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 416).

149. **Navicula Ehrenbergii** Kg.

Там-же.

150. **Navicula platystoma** Ehrb.
(Stauroneis platystoma Kg.).

Окр. Томска р. Ушайка, ручьи у д. Степановки (8, т. IX, стр. 420).

151. **Navicula Trevelyana** Donk.?
(Pinnularia Trevelyana Rbh.).

Окр. Томска р. Ушайка у д. Заварзиной (8, т. IX, стр. 416).

152. **Navicula (Pinnularia) gibba** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. XI, стр. 4).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Камчатка.

153. **Navicula (Pinnularia) Brebissonii** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 419); близ Обь-Енисейск канала, р. Язевка (8, т. IX, стр. 29).

var. **subcapitata**, там-же.

Обл. распр.: Иркутская губ., Камчатка.

154. **Navicula (Pinnularia) borealis** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка, озера у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 20); близ Обь-Енисейск. канала, р. Язевая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).

var. **scalaris** Grun.

Окр. Томска р. Басандайка.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск обл., Камчатка.

155. **Navicula (Pinnularia) Tabellaria** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 416); близ Обь-Енисейск. канала, р. Кеть (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

156. **Navicula (Pinnularia) stauroptera** Grun.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 420).

var. **gracilior** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка у д. Заварзиной (8, т. IX, стр. 420).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

157. **Navicula (Pinnularia) major** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 416); близ Обь-Енисейск. канала, р.р. Кеть, Язевка (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

158. **Navicula (Pinnularia) viridis** Kg.

Окр. Томска, в речках, ручьях (8, т. IX, стр. 416); близ Обь-Енисейск. канала, р.р. Кеть, Язевка, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Тобольск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

45. **STAURONEIS** Ehrb.

159. **Stauroneis Phoenicentron** Ehrb.

Окр. Томска озера у д. Нелюбиной; окр. г. Колывани, р. Скала (8, т. XI, стр. 22); близ Обь-Енисейск. канала р. Кеть, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 29).

f. **minor.**

Окр. Томска, речки и ручейки (8, т. IX, стр. 420).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

160. **Stauroneis anceps** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка, ручьи у д. Степановки, озеро в Университетской роще; окр. г. Колывани р. Скала (8, т. XI, стр. 22), близ Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка (8, т. XI, стр. 29).

f. **linearis** Rabh.

Р.р. Кеть, Язевка (8, т. XI, стр. 29).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (Байкал), Забайкальск. обл., Камчатка.

161. **Stauroneis oblonga** Kozlow.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. XI, стр. 4).

46. **PLEUROSTAURON** Rabh.

162. **Pleurostauron acutum** W. Sm.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 420).

47. **GYROSIGMA** Hass.

163. **Gyrosigma (Pleurosigma) attenuatum** Kg.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 420).

Обл распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Иркутск. губ. (оз. Байкал).

164. **Gyrosigma (Pleurosigma) Spenceri** W. Sm.

Окр. Томска р. Ушайка у д. Степановки (8, т. IX, стр. 420).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал).

165. **Gyrosigma (Pleurosigma) curvulum** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 421).

166. **Gyrosigma scalproides** Rabh.

(Pleurosigma scalpellum Pritsch.).

Окр. Томска р. Ушайка и ручьи (8, т. IX, стр. 420).

48. **SCOLIOPLEURA** Grun.

167. **Scoliopleura tumida** (Breb.) Rabh.

Окр. Томска заливы по р. Ушайке (8, т. IX, стр. 420).

168. **Scoliopleura Peisonis** Grun.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 420).

49. **GOMPHONEMA** Ag.

169. **Gomphonema constrictum** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка, Исток (8, т. IX, стр. 422), озера у д. Нелюбиной; окр. г. Колывани в рч. Скале; близ Обь-Енисейск. канала р. Кеть, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 30).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Тобольск., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Якутск обл., Камчатка.

170. **Gomphonema Augur** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка; близ Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 30).

171. **Gomphonema angustum** Kg.

(Gomphonema commune Rabh.).

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 421).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

172. **Gomphonema gracile** Ehrb.

(Gomphonema dichotomum Rabh.).

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 421); близ Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 30).

Обл. распр.: Камчатка.

173. **Gomphonema acuminatum** Ehrb.

Окр. г. Колывани в рч. Скале; близ Обь-Енисейск. канала в р. Кети, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 30).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Забайкальск., Якутская обл., Камчатка.

174. **Gomphonema olivaceum** Lyngb.

Окр. Томска в болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 422), окр. г. Колывани р.р. Чаус и Скала (8, т. XI, стр. 22).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

175. **Gomphonema exiguum** Kg.

(Gomphonema hyalinum Heib.).

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 421).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

176. **Gomphonema abbreviatum** Ag.

Окр. Томска в болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 421).

var. **Sphenelloides.**

Там-же.

Обл. распр.: Иркутск. губ.

177. **Gomphonema Mustella** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка, озерко в Университ. роще (8, т. IX, стр. 421).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

178. **Gomphonema geminatum** (Lyngb.) Ag.

Окр. Томска р. Томь (8, т. IX, стр. 422).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

50. **RHOICOSPHENIA** Grun.

179. **Rhoicosphenia curvata** Kg.

Окр. г. Колывани р.р. Чаус, Скала (8, т. XI, стр. 21).

f. b. **salina.**

c. **pulvinata.**

Окр. Томска р. Ушайка, болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 412).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

51. **CYMBELLA** Ag.

180. **Cymbella amphicephala** Naeg.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 409).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

181. **Cymbella Ehrenbergii** Kg.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 409).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск., Якутск., Амурск. обл., Камчатка.

182. **Cymbella cuspidata** Kg.

Окр. Томска р. Басандайка, озерко в Университ. роще; окр. г. Колывани в р. Скале (8, т. XI, стр. 21); близ. Обь-Енисейск. канала р. Язевая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 26).

var. **naviculaeformis.**

Р. Язевая, канавы по р. М. Касу.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

183. **Cymbella affinis** Kg.

Окр. Томска, всюду. (8, т. IX, стр. 409).

Обл. распр.: Камчатка.

184. **Cymbella parva** Kirchn.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 26).

185. **Cymbella cymbiformis** Kg.

(Cocconema cymbiforme Ehrb.).

Окр. Томска р. Басандайка, озеро в Университ. роще. (8, т. IX, стр. 410).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

186. **Cymbella lanceolata** Ehrb.

(Cocconema lanceolatum Ehrb.).

Окр. Томска р. Томь, озеро в Университ. роще. (8, т. XI, стр. 3).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

187. **Cymbella aspera** Ehrb.

(Cymbella gastroides Kg.).

Окр. Томска, часто (8, т. IX, стр. 409).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

188. **Cymbella tumida** Breb.

(Cocconema tumidum Breb.).

В озере Университ. рощи в г. Томске (8, т. IX, стр. 410).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Якутск. обл.

189. **Cymbella ventricosa** Kg.

(Encyonema caespitosum Kg).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Томь, болотце у д. Куташевой, озеро в Университ. роще. (8, т IX, стр. 411).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

190. **Cymbella Orsiniana** (Menegh.) Rbh.

Окр. Томска р. Басандайка. (8, т. IX, стр. 409).

191. **Cymbella truncata** Rbh.?

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 409).

52. **AMPHORA** Ehrb.

192. **Amphora ovalis** Kg.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка; окр. г. Колывани р. Скала (8, т. XI, стр. 21), близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая, канавы по р. М. Касу. (8, т. XI, стр. 26).

f. **elliptica**.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 411).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., (оз. Байкал), Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

193. **Amphora coffeiformis** (Ag.) Kg.

Окр. Томска р.р. Томь, Басандайка. (8, т. IX, стр. 411).

53. **EPITHEMIA** Breb.

194. **Epithemia turgida** (Ehrb.) Kg.

Окр. Томска р. Томь, Ушайка, болотце у д. Куташевой. (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

195. **Epithemia Sorex** Kg.

Окр. Томска, всюду. (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Акмолинская обл., Иркутская губ., Якутская обл., Камчатка.

196. **Epithemia Argus** Ehrb.

Окр. Томска, р. Томь (8, т. XI, стр. 3).

Обл. распр.: Иркутская губ.

197. **Epithemia Zebra** (Ehrb.) Kg.

var. **saxonica** Kg.

Окр. Томска болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Иркутская губ. (оз. Байкал).

198. **Epithemia gibba** (Ehrb.) Kg.

Окр. Томска, часто (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

199. **Epithemia ventricosa** Kg.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка, ручьи, озера (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Акмолинск., Якутск. обл.

200. **Epithemia gibberula** (Ehrb.) Kg.

Окр. Томска, р. Басандайка (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Забайкальск. обл., Камчатка.

54. **TRYBLIONELLA** (Sm.) Grun.

201. **Tryblionella punctata** Sm.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 414).

55. **NITZCHIA** Hass.

202. **Nitzschia thermalis** (Ehrb.) Auers.

Окр. Томска, р. Ушайка (8, т. IX, стр. 414).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Камчатка.

203. **Nitzschia parvula** Sm.

Окр. Томска, ручьи и болотца (8, т. IX, стр. 414).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

204. **Nitzschia angularis** W. Sm.

var. **affinis** Grun. (Nitzschia affinis Grun.).

Окр. Томска, р. Ушайка (8, т. IX, стр. 415).

205. **Nitzschia sigmoidea** (Nitzsch) Sm.

Окр. Томска, р.р. Ушайка, Басандайка; Исток (8, т. IX, стр. 414), озера у д. Нелюбиной; окр. Обь-Енисейск. канала, р. Кеть близ Широковых юрт (8, т. XI, стр. 28).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

206. **Nitzschia Sigma** (Kg.) Sm.

Окр. Томска, р.р. Ушайка, Басандайка; Исток (8, т. IX, стр. 414).

var. **curvula** Brun. (Nitzschia curvula Sm.).

Окр. Томска, болотце у д. Куташевой (8, т. IX, стр. 414).

var. **subcapitata** Rab.

Окр. Томска, р. Басандайка (8, т. IX, стр. 414).

Обл. распр.: Камчатка.

207. **Nitzschia linearis** (Ag.) Sm.

Окр. Томска, ручьи и речки (8, т. IX, стр. 414); окр. г. Колывани р. Скала; близ Обь-Енисейск. канала р. Кеть (8, т. XI, стр. 28).

var. **tenuis** Sm. (Nitzschia tenuis Sm.).

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 415); близ Обь-Енисейск. канала, р. Язевка (8, т. XI, стр. 28).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

208. **Nitzschia subtilis** Grun.

(Synedra subtilis Kg.).

Окр. Томска р. Томь (8, т. IX, стр. 414).

209. **Nitzschia communis** Rabh.

Окр. Томска р. Томь (8, т. XI, стр. 3).

210. **Nitzschia Palea** Kg.

Окр. Томска, всюду (8, т. IX, стр. 415).

var. **major** Rabh. Там-же.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Якутск. обл., Камчатка.

211. **Nitzschia gracilis** Hantz.

Окр. Томска, соленый ручей у р. Ушайки (8, т. IX, стр. 414).

212. **Nitzschia Tabellaria** Grun.

(Grunovia Tabellaria Rbh).

Окр. Томска р. Томь (8, т. XI, стр. 3).

213. **Nitzschia arcuata** Greg.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 414).

214. **Nitzschia arcuato-signoidea** Kozlow.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 27).

215. **Nitzschia sibirica** Kozlow.

Окр. Обь-Енисейск. канала, р. Язевка (8, т. XI, стр. 28).

216. **Nitzschia acicularis** Kg.

(Nitzschiella acicularis Rabh.).

Окр. Томска, р. Ушайка; Исток (8, т. IX, стр. 415); окр. Колывани р. Скала; близ Обь-Енисейск. канала, р. Язевая (8, т. XI, стр. 28).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

217. **Nitzschia amphioxys** (Ehrb.) Sm.

Окр. Томска, речки, ручейки и лужи (8, т. IX, стр. 414); окр. г. Колывани р.р. Чаус и Скала; близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 27).

f. **longissima**.

Р.р. Кеть, Язевая, канавы по р. М. Касу.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

218. **Nitzschia Dianae** (Ehrb.) Rabh.

Окр. Томска, р. Ушайка близ Степановки (8, т. XI, стр. 3); окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 27).

56. **CYMATOPLEURA** W. Sm.

219. **Cymatopleura Solea** Breb.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная, оз. Нестояное!!, болотце у д. Куташевой, Исток (8, т. IX, стр. 407); окр. г. Колывани р. Скала (8, т. XI, стр. 21); Южн. Алтай, оз. Марка-куль (15, стр. 127).

f. b) robusta.
c) apiculata.

Р. Ушайка, болотце у д. Куташевой, Исток (8, т. IX, стр. 408).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. Якутск. обл., Камчатка.

220. **Cymatopleura elliptica** Breb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. IX, стр. 407).

var. **hibernica** Sm.

Р. Басандайка.

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

57. **SURIRELLA** Turp.

221. **Surirella biseriata** Breb.

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка (8, т. IX, стр. 407); близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 25).

Обл. распр.: Тобольск., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

222. **Surirella constricta** Ehrb.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 407).

223. **Surirella gracilfs** Grun.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. XI, стр. 3); близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 25).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

224. **Surirella ovalis** Breb.

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка, соленый ручей, впадающий в р. Ушайку (8, т. IX, стр. 407).

var. **angusta** Kg. (Surirella angusta Kg).

Окр. Томска, окр. г. Колывани, р. Скала (8, т. XI, стр. 21); близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 26).

var. **minuta** Breb. (Surirella minuta Breb).

Р. Ушайка, озеро в Университет. роще; окр. г. Колывани, р. Скала (8, т. XI, стр. 21).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

225. **Surirella splendida** Ehrb.

Окр. Томска, р.р. Ушайка, Басандайка, Исток (8, т. IX, стр. 407); близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 25).

Обл. распр.: Камчатка.

226. **Surirella subsalsa** Sm.

Окр. Томска ручей у д. Степановки (8, т. IX, стр. 407).

227. **Surirella calcarata** Kg.

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. XI, стр. 3).

228. **Surirella lata** Sm. (?)

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 407).

229. **Surirella tenella** Kg. (?)

Окр. Об-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 26).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

58. **CAMPYLODISCUS** Ehrb.]

230. **Campylodiscus noricus** Ehrb.

Окр. Томска р. Ушайка (8, т. XI, стр. 3).

VI. DESMIDIALES.

59. **GONATOZYGON** De-Bary.

** 231. **Gonatozygon pilosum** Wolle (18, I, p. 34).

Окр. Томска в Песчаном оз, изредка. 10 авг. 1925 г.!!

Размеры: ширина 10—13 микр., длина 120—260 микр.

232. **Gonatozygon Kinahani** (Arch.) Rabh. (18, I, p. 35).

Найден в небольшом количестве в оз. М. Круглом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! Окрестн. Обь-Енисейск. канала в р. Язевке. (8, т. XI, стр. 31).

Размеры: шир. 16 микр., длина 250—273 микр.

60. CYLINDROCYSTIS (Menegh.) De-Bary.

233. **Cylindrocystis Brebissonii** Menegh. (18, I. p. 58). (**Penium Brebissonii** Ralfs).

Часто встречается в сфагнов. болотах в окр. г. Томска!!, окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (8, т. XI, стр. 31).
Размеры: шир. 16—20 микр., длина 45—63 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

** 234. **Cylindrocystis crassa** De-Bary. (18, I, p. 59).
Окрест. Томска, в сфагнов. болотах. 20 авг. 1922 г.!!
Размеры: шир. 20—22 г. микр., длина 28—44 микр.

61. NETRIUM Naeg.

235. **Netrium Digitus** (Ehrb.) Itzig. (18, I, p. 64). (**Penium Digitus** Breb).

Часто встречается в сфагнов. болотах в окр. г. Томска!! окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота (8, т. XI, стр. 31); Южн. Алтай, Рахманов. ключи (16, стр. 11).
Ралмеры: шир. 56—60 микр., длина 220—300 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ., Амурск. обл.

** 236. **Netrium Naegeli** (Breb.) West. (18, I, p. 66).
Изредка встречаются в окр. г. Томска в Песчаном озере 20 авг. 1923 г.!!
Размеры шир. 22—25 микр., длина 152—169 микр.

237. **Netrium oblongum** (De-Bary) Lütk. (18, I, p. 66). (**Penium oblongum** De-Bary).

Окр. Томска, сфагнов. болота, часто,!!
Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 31).
Размеры: шир. 30—33 микр., длина 105—118 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

62. PENIUM Breb.

* 238. **Penium Libellula** (Focke) Nordst. (18, I, p. 73).

Вид найден в небольшом количестве в оз. Большом и Б. Круглом. (Калтайск. лесн. 10 авг. 1923 г.!!
Размеры: шир. 40—48 микр., длина 175—210 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

239. **Penium Navicula** Breb. (18, I, p. 75).

Часто встречается в сфагнов. болотах окр. Томска и в Песчаном озере!!, в оз. у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 18); близ Об Енисейск. канала в р.р. Кети и Язевке. (8, т. XI, стр. 31); Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (15, стр. 11).
Отличается от типичной формы несколько большими размерами: длина 60—85 микр., шир. 16—18 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

240. **Penium margaritaceum** (Ehrb.) Breb.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).
Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

241. **Penium cucurbitinum** Biss. (18, I, p. 94).

Окр. Томска, в сфагнов. болотах. 10 авг. 1925 г.!!
Размеры: длина 62—75 микр., шир. 30—35 микр.

** 242. **Penium rufescens** Cleve. (18, I, p. 99).
Один из обычных видов в сфагнов. болотах окр. Томска.!!
Размеры: длина 63—70 микр., шир. 30—32 микр.

** 243. **Penium phymatosporum** Nordst. (11, p. 368).
Найден в небольшем количестве в оз. Большом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!
Размеры несколько больше, чем указаны для этого вида у Migula: длина 40—57 микр., шир. 15—22 микр.

244. **Penium minutum** (Ralfs) Cleve. (18, I, p. 101).
Часто встречается в сфагнов. болотах окр, Томска.!!; окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота. (8, т. XI, 31).
Размеры: длина 93--100 микр., шир. 10—12 микр.
Обл. распр.: Камчатка.

245. **Penium brevicylindricum** Kozlow.
Окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (8, т. XI, стр. 31).

63. CLOSTERIUM Nitzsch.

246. **Closterium Cynthia** De-Not.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).
Обл. распр.: Камчатка.

247. **Closterium didymotocum** Corda. (18, I, 116).
Окр. Томска в Песчан. озере, изредка 25 авг. 1923 г.!!
Размеры: длина 440—485 микр., шир. 38—50 микр., шир. концов 10—15 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ., Камчатка.

** 248. **Closterium angustatum** Kg. (18, I, p. 119).
Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. 27 июня 1922 г.
Размеры отличаются от указанных у Westa: Длина 350—560 микр., шир., 16—22 микр., шир. концов 10—15 микр.

249. **Closterium angustum** Nitzsch.
Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 425); окр. г. Колывани р. Скала; близ Обь-Енисейск. канала р. Язевка и канавы по р. М. Касу. (8, т. XI, стр. 32).

* 250. **Closterium costatum** Corda. (18, I, p. 120).
Окр. Томска Песчаное оз., изредка. 2 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 320—380 микр., шир. 30—48 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

251. **Closterium striolatum** Ehrb. (18, I, p. 122).
Вид найден в небольшом количестве в оз. Б. Круглом (Калтайск. лесн.). 10 авг. 1923 г.!!, в оз. у д. Нелюбиной; окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (8, т. XI, стр. 32).
Размеры: длина 235—470 микр., шир. 29—50 микр., шир. концов 10—14 микр.
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Амурск. обл.

252. **Closterium intermedium** Ralfs. (18, I, p. 125).
Окр. Томска, в Песчаном оз., встречается часто!!, Южн. Алтай, Рахманов. ключи (16, стр. 11).

Размеры: длина 260—330 микр., ширина 19—22 микр., ширина концов 7—8 микр.

Вместе с типичной формой, указанных размеров, в Песчаном оз. встречается форма, отличающаяся значительно меньшей длиной и шириной; длина 185—190 микр., шир. 11—12 микр., концы 4 микр. шириной.

Обл. распр.: Енисейск. губ., Амурск. обл.

253. **Closterium Dianae** Ehrb. (**18**, I, p. 130). (Closterium acuminatum Kg.).

Окр. Томска в оз. Песчаном, встречается часто!!; озера у д. Нелюбиной и Боборыкиной (8, т. XI, стр. 19); оз. Барнаульское (**14**, стр. 193).

Размеры: длина 275—290 микр., ширина 26—27 микр., ширина концов 5—7 микр.

f. **minor** Hüstedt.

Найд. в Песчаном оз.

Размеры: длина 190 микр, шир. 15 микр., шир. концов 4 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

254. **Closterium parvulum** Naeg. (**18**, I, p. 133).

Окр. Томска в Песчаном оз. 12 авг. 1925 г.!!; близ Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 32).

Размеры: длина 93—95 микр., шир. 12—15 микр.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Амурск. обл.

255. **Closterium Jenneri** Ralfs.

Южн. Алт., оз. Марка-куль (**15**, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

256. **Closterium Venus** Kg. (**18**, I, p. 137).

Окр. Томска, сфагновое болото!!; близ Обь-Енисейск. канала р. Язевая, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 32), оз. Барнаульское (**14**, стр. 192).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Камчатка.

257. **Closterium Leibleinii** Kg. (**18**, I, p. 141).

Найден в оз. Б. Круглом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! одиночными экземплярами.

Размеры: длина 150—175 микр., шир. 24—28 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

258. **Closterium moniliferum** (Bory) Ehrb. (**18**, I, p. 142).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная!!, Исток (8, т. IX, стр. 425); окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка (8, т. XI, стр. 32).

Размеры: длина 220—345 микр., шир. 35—54 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Амурск. обл., Камчатка.

*259. **Closterium Ehrenbergii** Menegh. (**18**, I, p. 143).

Найден в небольшом количестве в оз. Большом и Сухом (Калтайск. леснич.) 10 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 410—450 микр., шир. 78—90 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ.

260. **Closterium acerosum** (Schrank.) Ehrb. (**18**, I, p. 146).
Окр. Томска в р. Черной, изредка 17 авг. 1922 г.!! Озеро Барнаульское (**14**, стр. 213).
Размеры: длина 350—420 микр., ширина 27—50 микр., шир. концов—7—8 микр.

var. **elongatum** Breb.

Размеры: длина 90 микр., шир. 28—35 микр.
В Песчаном озере!!; Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 11).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

261. **Closterium calosporum** Wittr.
Указывается Роллом для оз. Барнаульского (**14**, стр. 190).

262. **Closterium lanceolatum** Kg.
Окр. Томска в р. Ушайке (**8**, т. IX, стр. 425); озеро Барнаульское (**14** стр. 197).

263. **Closterium Lunula** (Müll), Nitzsch. (**18**, I, p. 150).
Окр. Томска оз. Песчаное!!, часто встречается; в озерах у д. Нелюбиной (**8**, XI, стр. 19); Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 11).
Размеры: длина 520—600 микр., шир. 80—95 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ., Якутск. обл.

264. **Closterium siliqua** W. and G. West.
Указывается Роллом для оз. Барнаульского (**14**, стр. 196).

265. **Closterium peracerosum** Gay. (**18**, p. 154).
Окр. Томска в р. Ушайке, изредка!!
Размеры: длина 160—230 микр., шир. 10—15 микр.

** 266. **Closterium Cornu** Ehrb.
Окр. Томска в р. Черной 20 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 120—145 микр., шир. 5—7 микр.

267. **Closterium gracile** Breb. (**18**, I, p. 168).
Окр. Томска в Песчаном оз. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 190—210 микр., шир. 8—9 микр., шир. концов 3 микр.

var. **elongatum** W. and G. West.

Найден в планктоне Песчаного оз. 4 авг. 1922 г.
Размеры: длина 215—278 микр., ширина 4—5 микр., ширина концов—1—1,5 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

* 268. **Closterium acutum** (Lyngb.) Breb. (**18**, I, p. 177).
Окр. Томска, в сфангов. болотах.
Размеры: длина 130—135 микр., шир. 4—6 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ., Амурск. обл.

* 269. **Closterium Pritchardianum** Arch. (**18**, I, p. 172).
Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная, 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 450—530 микр., шир. 32—38 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ., Амурск. обл.

270. **Closterium aciculare** (Tuff.) West.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль (15, стр. 127).

271. **Closterium decorum** Breb.

Окр. Обь-Енисейского канала канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 32), оз. Барнаульское (14, стр. 221).

272. **Closterium rostratum** Ehrb.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 32).

var. **brevirostratum** West.

Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (16, стр. 11).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

273. **Closterium Kützingii** Breb. (18, I, p. 186).

Окр. Томска, найден в небольшом количестве в р. Ушайке!! Указывается Роллом для оз. Барнаульского (14, стр. 227).

Размеры. длина 380—560 микр., шир. 20—28 микр.

274. **Closterium setaceum** Ehrb. (18, 1, p. 190).

Окр. Томска в Песчаном озере, изредка 20 июня 1922 г.!! Окр. Обь-Енисейск. канала, канавы по р. М. Касу (8, т. XI, стр. 32.

Размеры: длина 230—512 микр., шир. 8—11 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

275. **Closterium obtusum** Breb.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Кеть близ пос. Немца (8, т. XI, стр. 32).

276. **Closterium delpontei** Wolle. var. **elongatum** W. and. G. West. Указывается Роллом для Барнаульского оз. (14, стр. 209).

277. **Closterium lineatum** Ehrb.

Вместе с предыдущим.

64. **DOCIDIUM** Breb.

278. **Docidium baculum** Breb. (18, I, p. 193. **Pleurotaenium baculum** De-Bary).

Окр. Томска в Песчаном оз. и в сфагновых болотах!!, р. Басандайка; близ Обь-Енисейск. канала в торфян. болотах (8, т. 11, стр. 32).

Размеры: длина 215—260 микр., шир. 15—16 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

* 279. **Docidium nobile** (Richt.) Lund. (18, I, p. 196).

Окр. Томска в Дальнем Песчаном оз., найден в большом количестве 26 авг. 1922 г.!!

Размеры несколько меньше, чем у типичной формы: длина 135—185 микр., шир. 11—14 микр.

65. **PLEUROTAENIUM** Naeg.

280. **Pleurotaenium truncatum** (Breb.) Naeg.

Окр. Томска в р. Басандайке (8, т. X, стр. 426); Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (16, стр. 11).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

* 281. **Pleurotaenium Ehrenbergii** (Breb.) De-Bary. (18, I, p. 205).

Окр. Томска, найден в планктоне Песчаного оз. 2 авг. 1922 г.!!

Отличается от типичной формы значительно большей длиной и мало суженными концами клетки, в остальном ближе стоит к var. elongatum West.

Размеры: длина 630—780 микр., шир. 30 — 33 микр., шир. концов 27—30 микр.

Обл. распр: Енисейск. губ.

282. **Pleurotaenium Trabecula** (Ehrb.) Naeg. (**18**, I, p. 209).

Окр. Томска, в планктоне из Песчаного оз. 27 июня 1922 г.!!, в оз. у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).

Размеры: длина 350 — 475 микр., шир. 26 — 35 микр., шир. концов 17—19 микр.

var. **rectum** (Delp.) West.

В планктоне Песчаного оз. 27 июня 1922 г.!!

Размеры: длина 220—230 микр., шир. 18—20 микр., шир. концов 15 микр.

f. **clavata** (Kg.) W. and G. West.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11.)

Обл. распр.: Иркутск. губ., Забайкальск. обл., Амурск. обл., Камчатка.

** 283. **Pleurotaenium nodosum** (Bail.) Lund. (**18**, I, p. 214).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 18 авг. 1922 г.

Размеры: длина 300—370 микр., шир. 45—68 микр.

66. **TLIPLOCEROS** Bail.

284. **Triploceros gracile** Bail. (**20**, p. 58).

Окр. Томска в Песчаном оз., часто и в большом количестве. 18 авг. 1922 г.!!; в оз. М. Круглом (Калтайск. лесн.) 12 авг. 1923 г. (**17**, стр. 7). Число шипов на каждой полуклетке до 20, сильно удлиненные конечные лопасти оканчиваются 2 большими зубцами.

Размеры: длина 420—430 микр., шир. с шипами 22—26 микр., шир. без шипов 15—16 микр.

67. **TETMEMORUS** Ralfs.

** 285. **Tetmemorus Brebissonii** (Menegh.) Ralfs. (**18**, I, p. 216).

Окр. Томска, в сфагнов. болотах, часто 10 июня 1925 г.!!

Размеры: длина 120—180 микр., шир. 15—25 микр.

* 286. **Tetmemorus laevis** (Kg.) Ralfs. (**18**, I, p. 222).

Вместе с предыдущим видом.

Размеры: длина 90—120 микр., шир. 18—26 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

68. **EUASTRUM** Ehrb.

** 287. **Euastrum pinnatum** Ralfs. (**18**, II, p. 10).

Окр. Томска в Песчаном оз. 10 авг. 1922 г.!!

Размеры: длина 148—150 микр., шир. 70—75 микр.

288. **Euastrum oblongum** (Grev.) Ralfs.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 12).

289. **Euastrum Didelta** (Turp.) Ralfs. (**18**, II, p. 15).
Окр. Томска в Песчаном оз. и в оз. Б. Круглом (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 120—160 микр., шир. 65—87 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

290. **Euastrum ansatum** Ralfs. (**18**, II, p. 27).
Окр. Томска в оз. Песчаном 15 авг. 1922 г.!!; окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 33).

Размеры: длина 72—98 микр., шир. 30—40 микр., шир. перешейка 12 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

** 291. **Euastrum intermedium** Cleve. (**18**, II, p. 33).
Окр. Томска в дальнем Песчаном оз. 2 авг. 1922 г.!!

Размеры: длина 74—76 микр., шир. 41—43 микр., шир. перешейка 8 микр.

292. **Euastrum bidentatum** Naeg.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 11).

Обл. распр.: Камчатка.

* 293. **Euastrum dubium** Naeg.
Окр. Томска, в сфагнов. болотах 10 июня 1923 г.!!

Размеры: длина 35—37 микр., шир. 27—29 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

294. **Euastrum binale** (Turp.) Ehrb. (**18**, II, p. 51).
Окр. Томска в Песчаном оз.!!, в озерах у д. Нелюбиной; окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 32).
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).

Размеры: длина 26—30 микр., шир. 15—26 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ., Камчатка.

* 295. **Euastrum gemmatum** Breb. (**18**, II, p. 63).
Окр. Томска в сфагнов. болоте близ Песчаного оз.!!

Размеры: длина 53—62 микр., шир. 35—38 микр., шир. перешейка 10 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

296. **Euastrum verrucosum** Ehrb. (**18**, II, p. 64).
Найден единичными экземплярами в оз. Большом (Калтайск. лесн.) 5 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 88—120 микр., шир. 81 микр., шир. перешейка 18 микр.

var. **alatum** Wolle.
Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (**16**, стр. 11).

var. **planctonicum** West. f. altaicum Skworz.
Южн. Алтай, Рахмановск. ключи. (**16**, стр. 11).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

297. **Euastrum insulare** (Wittr.) Roy.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 11).

69. **MICRASTERIAS** Ag.

298. **Micrasterias pinnatifida** (Kg.) Ralfs. (**18**, II, p. 80).

Окр. Томска в Песчаном оз. и оз. Долгом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

Размеры: длина 65—70 микр., шир. 70—76 микр. длина перешейка 12 микр.

** 299. **Micrasterias truncata** (Corda) Breb. **18**, II, p. 82).

Окр. Томска в Песчаном озере, в оз. Красном (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 65—89 микр., ширина 60—87 микр., шир. перешейка 18—23 микр.

** 300. **Micrasterias decemdentata** Naeg. (**11**, p. 501).

Один из частых видов в Песчаном озере, в планктоне найден 27 июня 1922 г.!!

Размеры: длина 48—56 микр., шир. 46—55 микр.

* 301. **Micrasterias papillifera** Breb. (**18**, II, p. 91).

Окр. Томска в Песчаном озере, изредка. 10 июня 1923 г.!!

Размеры: длина 126—130 микр., шир. 120 микр., шир. переш. 18 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ.

302. **Micrasterias rotata** (Grev.) Ralfs. (**18**, II, p. 113).

Окр. Томска в Песчаном оз. и других озерках с торфян. водой, встречается изредка!!

Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

Размеры: длина 277—300 микр., шир. 260—290 микр., ширина переш. 30 микр.

var. **pulchra** Lemm. (?).

Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (**16**, стр. 12).

* 303. **Micrasterias denticulata** Breb. (**18**, II, p. 105).

Окр. Томска, найден в оз. Песчаном и оз. Сухом (Калтайск. леснич.) 10—15 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 270—300 микр., шир. 210—215 микр., шир. перешейка 28 микр.

Обл. распр.: Амурск. обл.

* 304. **Micrasterias radiata** Hass. (**18**, II, p. 113).

Окр. Томска, встречается в озерках с торфян. водой. 10 июня 1925 г.!!

Размеры: длина 180—200 микр., шир. 175—180 микр., ширина переш. 25 микр.

305. **Micrasterias Crux-melitensis** (Ehrb.) Hass. (**18**, II, p. 116).

Окр. Томска в Песчаном оз.!!, в оз. у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).

Размеры: длина 123—135 микр., шир. 100—124 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

70. **COSMARIUM** (Corda) Lund.

* 306. **Cosmarium undulatum** Cord. (**18**, 2, p. 148).

В оз. Сухом и Б. Круглом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 48—65 микр., ширина 40—46 микр., ширина переш. 10—12 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

307. **Cosmarium pachydermum** Lund.

var. **aethiopicum** West.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

308. **Cosmarium Phaseolus** Breb. (**18**, II, p. 158).

Окр. Томска, в озерках с торфян. водой!!, у д. Боборыкиной и Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).

Южн. Алтай, оз. Марка-куль (**15**, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

* 309. **Cosmarium Hammeri** Reinsch. (**18**, II, p. 181).

Окр. Томска в р. Черной, найден в небольшом количестве 15 июня 1922 г.!!

Размеры: длина 38—45 микр., шир. 26—37 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

* 310. **Cosmarium tumidum** Lund. (**18**, II, p. 160).

Окр. Томска, в сфагн. болоте близ Песчан. оз. и в Песчан. оз. 2 авг. 1925 г.!!

Размеры: длина 30—38 микр., шир. 26—28 микр., шир. переш. 8 микр.

311. **Cosmarium contractum** Kirchn. (**18**, II, p. 172).

Часто встречается в планктоне озер: Большого, Б. Круглого, М. Круглого, Сухого (Калтайск. лесн.) 10—15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).

У этого вида, как и некоторых других планктонных десмидиевых, наблюдается развитие слизистой капсулы, ширина которой нередко достигает до 90 микр., при ширине водоросли в 30 микр.

Размеры: длина 30—42 микр., ширина 23—30 микр., ширина переш. 7,5 микр.

312. **Cosmarium depressum** (Naeg.) Lund. (**18**, II, p. 176).

Изредка встречается в оз. Большом и Сухом!! (Калтайск. лесн.). Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

Размеры: длина 41—45 микр., шир. 51—56 микр., ширина перешейка 10—13 микр.

313. **Cosmarium granatum** Breb.

var. **hexagona**.

Окр. Томска в озерах у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).

f. **minor**.

Окр. Томска в озерах у д. Боборыкиной (**8**, т. XI, стр. 21).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Якутск. обл.

314. **Cosmarium pyramidatum** Breb. (**18**, II, p. 199).

Окр. Томска в Песчаном оз.!!, окр. Обь-Енисейск. канала в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 32).

Размеры: длина 63—80 микр., шир. 40—46 микр.

Обл. распр.: Иркутск. губ.

* 315. **Cosmarium pseudopyramidatum** Lund. (**18**, II, p. 201).
В оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!
Размеры: длина 54—56 микр., ширина 26—28 микр., ширина переш. 8—10 микр.
Обл. распр.:Енисейск. губ., Камчатка.

316. **Cosmarium Reinschii** Arch.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

317. **Cosmarium moniliferum** (Turp). Ralfs. (**18**, III, p. 20).
Окр. Томска, р.р. Ушайка, Черная, Исток!!, в озерах у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).
Обл. распр.: Иркутск. губ.

318. **Cosmarium rectangulare** Grun.
Окр. Томска, озера у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19); окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (**8**, т. XI, стр. 32).

319. **Cosmarium polygonum** (Naeg.) Arch.
Окр. Томска р. Томь (**8**, т. IX, стр. 426).

320. **Cosmarium Meneghinii** Breb. (**18**, III, p. 90).
Окр. Томска р.р. Томь!!, Ушайка, озеро в Университ. роще (**8**, т. IX, стр. 426).
Размеры: длина 20—22 микр., шир. 12—14 микр.

var. **concinnum** Rabh.
Окр. Томска р. Ушайка, озера у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19); окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 32).

var. **angulosum** Rabh.
Р. Ушайка (**8**, т. IX, стр. 426).
Обл. распр.: Енисейск. губ., Забайкальск. обл., Камчатка.

321. **Cosmarium laeve** Rabh.
Окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 32).

322. **Cosmarium turgidum** Breb.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

323. **Cosmarium quadrifarium** Lund.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).
Обл. распр.: Камчатка.

324. **Cosmarium orbiculatum** Ralfs. (**18**, III, p. 149).
Окр. Томска в р.р. Ушайке, Басандайке. 10 июня 1923!!
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 12).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

325. **Cosmarium reniforme** (Ralfs.) Arch. (**11**, p. 454).
Окр. Томска в р. Черной. 10 июня 1923 г.!!
Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Якутск. обл., Камчатка.

326. **Cosmarium Brebissonii** Menegh. (**11**, p. 450).
Окр. Томска в р.р. Черной, Басандайке. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина без игл 38—50 микр., шир. 42—58 микр., шир. переш. 12 микр.

327. **Cosmarium Portianum** Arch. (18, III, p. 165).

Окр. Томска в Песчаном озере 20 авг. 1922 г.!! окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах. (8, т. XI, стр. 32).

Размеры: длина 32—40 микр., шир. 21—23 микр., шир. переш. 10—12 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

328. **Cosmarium Wittrockii** Lund.

Окр. Томска в оз. у д. Боборыкиной (8, т. XI, стр. 21).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

* 329. **Cosmarium Turpinii** Breb. (18, III, p. 189).

Окр. Томска, в сфагнов. болотах 20 авг. 1922 г.!!

Размеры: длина 58—70 микр., шир. 50—52 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

330. **Cosmarium margaritiferum** Menegh. (18, III, p. 199).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 авг. 1925 г.!!, в р.р. Томи, Ушайке, Басандайке. (8, т. IX, стр. 426.), в озерах у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 19).

Размеры: длина 55—80 микр., шир. 25—53 микр., шир. переш. 10—15 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск., обл. Камчатка.

331. **Cosmarium punctulatum** Breb. (18, III, p, 206).

Окр. Томска, в озерках с торфян. водой!!, в оз. у д. Нелюбиной (8. т. XI, стр. 19).

Размеры: длина 30—32 микр., шир. 28—30 микр., шир. переш. 8—10 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ., Забайкальск., Амурск., Якутск. обл., Камчатка.

332. **Cosmarium snbcrenatum** Hantz.

Окр. Томска в оз. у. д. Боборыкиной (8, т. XI, стр. 21).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

333. **Cosmarium Botrytis** Menegh. (18, IV, p. 1).

Часто встречается в р.р. Басандайке, Черной. 10 июня 1923 г.!!, в оз. у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 19).

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 12).

Размеры: длина 65—68 микр., шир. 50—52 микр., шир. переш. 15 микр.

var. **gemmiferum** (Breb.) Nord.

В р.р. Ушайке, Басандайке. (8, т. IX, стр. 426).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

** 334. **Cosmarium amoenum** Breb. (18, IV, p. 29).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 35—48 микр., шир. 14—22 микр.

** 335. **Cosmarium connatum** Breb. (11, p. 446).

Вид найден в небольшом количестве в оз. Большом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!

Размеры: длина 85 микр., шир. 60 микр., шир. переш. 48 микр.

336. **Cosmarium cruciatum** Breb.?

Окр. Обь-Енисейск. канала в р. Кети близ Широковых юрт. (8, т. XI, стр. 32).

71. XANTHIDIUM Ehrb.

* 337. **Xanthidium armatum** (Breb.). Ehrb. (18, IV. p. 51).

Окр. Томска в Песчаном оз. 10 июня 1923 г.!!

Размеры: ширина клетки с шипами 72—90 микр., длина клетки с шипами 120—185 микр., шир. переш. 35 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

338. **Xanthidium antilopaeum** (Breb.) Kg. (18, IV, p. 63). (Xanthidium polygonum Hass). Окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (8, т. XI, стр. 33).

f. **pelagica** Bolochonz.

Часто встречается в планктоне озер: Большого, Б. Круглого, М. Круглого, Сухого (Калтайск. лесн.) 10—15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3). Вид имеет хорошо выраженную слизистую капсулу.

Размеры: длина без шипов 48—56 микр., шир. 40—58 микр., шир. переш. 12—13 микр., длина шипа 12—18 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

339. **Xanthidium cristatum** Breb. (18, IV, p. 70).

Окр. Томска в Песчаном оз. 18 авг. 1922 г.!! Вид найден в небольшом количестве (в стадии деления).

Размеры: длина без шипов 63—68 микр., шир. 44—48 микр., шир. переш. 14—15 микр., длина шипа 11—13 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

340. **Xanthidium fasciatum** Ehrb. (18, IV, p. 75).

Вместе с предыдущим!!.

Размеры: длина с шипами 67—85 микр., шир. 62—80 микр., шир. переш. 19 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

72. ARTHRODESMUS Ehrb.

341. **Arthrodesmus Incus** (Breb.) Hass. (18, IV, p. 90).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 авг. 1920 г.!!

Размеры: длина 22—28 микр., шир. 19—26 микр., шир. переш. 6—8 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

342. **Arthrodesmus convergens** Ehrb. (18, IV, p. 106).

Вид найден в планктоне оз. Сухого (Калтайск. лесн.) 14 авг. 1923 г.!! (17, стр. 6).

Имеет широкую слизистую капсулу.

Размеры больше указанных у West'a: длина без шипов 56—60 микр., шир. 56—62 микр., шир. переш. 14 микр., длина шипа 14—17 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

* 343. **Arthrodesmus octocornis** Ehrb. (18, IV, p. 111).

Вид найден в Песчаном оз. 20 июня 1923 г.!! (в стадии деления).

Размеры: длина 18—26 микр., шир. 16—20 микр., шир. переш. 4—5 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

73. STAURASTRUM (Meyen.) Lund.

** 344. **Staurastrum minutissimum** Reinsch. (18, IV, p. 130).
Окр. Томска в Песчаном озере и в сфагнов. болотах, часто. 10 июня 1923 г.!!

Размеры несколько больше, чем у типичной формы: длина 15—16 микр., шир. 12—14 микр., шир. переш. 8 микр.

345. **Staurastrum muticum** Breb. (18, IV, p. 133).
Окр. Томска в р.р. Черной, Басандайке и в Песчаном оз. 10 июня 1923 г.!!; окр. Обь-Енисейск. канала в канавах по р. М. Касу. (8, т. XI, стр. 33).
Размеры: длина 22—28 микр., шир. 20—25 микр.
Обл. распр: Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск. обл.,

346. **Staurastrum Bieneanum** Rbh.

var. **ellipticum** Wille.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 12.).
Обл. распр.: Енисейск. губ.

347. **Staurastrum brevispinum** Breb. (18, IV, p. 145).
Вид найден однажды в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 5 авг. 1923 г. (17, стр. 6).
Размеры: длина 44 микр., шир. 38 микр., шир. переш. 12 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

348. **Staurastrum orbiculare** Ralfs. (18, IV, p. 158).
Окр. Томска в оз. у д. Нелюбиной (8, т. XI, стр. 20).

var. **depressum** Roy.

Окр. Томска в р. Черной. 10 июня 1923 г.!!
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ.

* 349. **Staurastrum alternans** Breb. (18, IV, p. 170).
Окр. Томска в Песчаном оз. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 36—38 микр., шир. 32—34 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ.

350. **Staurastrum dilatatum** Ehrb. (18, IV, p. 172).
Окр. Томска в р.р. Черной, Басандайке. 10 июня 1923 г.!!

var. **tricorne** Rabh.

В. р. Басандайке; окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота. (8, т. XI, стр. 33).
Обл. распр.: Акмолинск. обл.

351. **Staurastrum punctulatum** Breb. (18, IV, p. 179).
Окр. Томска в сфагнов. болотах близ Песчаного оз.!!, в р. Басандайке (8, т. XI, стр. 6), окр. Об-Енисейск. канала в р. Кети близ Широких юрт (8, т. XI, стр. 33).
Размеры: длина 26—30 микр., шир. 23—26 микр.

var. **pygmaeum** (Breb.) West. (Staurastrum pygmaeum Breb).

Окр. Томска в оз. у д. Нелюбиной. (8, т. XI, стр. 20).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

** 352. **Staurastrum glabrum** (Ehrb.) Ralfs (18, V, p. 2).
Окр. Томска в сфагн. болотах близ Песчаного оз. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 19—21 микр., шир. 16—18 микр., шир. перешейка 5 микр.

353. **Staurastrum dejectum** Breb. (**18**, V, p. 7).

Окр. Томска в Песчаном озере, встречается изредка!!; окр. Обь-Енисейск. канала в торфян. болотах (8 т. XI, стр. 33), Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15** стр. 127).

Размеры: длина без отростков 22—34 микр., шир. 21—36 микр., шир. перешейка 6 микр., длина отростка 6—8 микр.

f. **major** W. and. G. West.

Часто встречается в планктоне оз. М. Круглого, Сухого. 5—10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 6).

Форма имеет широкую слизистую капсулу, сильно вариирует в величине отростков и приближается к Staurastrum megacanthum var. scoticum West, указанный West'ом для озер Шотландии.

Размеры: длина без отростков 36—42 микр., шир. без отростков 38—46 микр., шир. перешейка 11 микр., длина отростка 15—22 микр.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ.

354. **Staurastrum cuspidatum** Breb. (**18**, V, p. 23).

Окр. Томска, в планктоне Песчаного оз. и в планктоне из озер Большого и Б. Круглого (Калтайск. лесн.). 5—10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).

Размеры: длина 32—35 микр., шир. 22—28 микр., шир. перешейка 9 микр., длина отростка 8—10 микр.

f. **incurva** Heimerl.

Окр. Томска в сфагн. болотах.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

355. **Staurastrum lunatum** Ralfs. (**18**, V, p. 30).

var. **planctonicum** W. and. G. West.

В планктоне оз. Большого и Б. Круглого (Калтайск. лесн.), найден в большом количестве 5—15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).

Имеет широкую слизистую капсулу.

Размеры: длина 38—44 микр., шир. 30—40 микр., шир. перешейка 15—18 микр., длина шипа 4 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

356. **Staurastrum Brasiliense** Nords.

var. **Lundellii** W. and. G. West (**18**, V, 35).

Часто встречался в планктоне оз. М. Круглого (Калтайск. леснич.). 5—10 авг., 1923 г.!! (**17**, стр. 7).

Размеры: длина без шипов 74—80 микр , шир. без шипов 66—68 микр., шир. перешейка 30—35 микр., длина шипа 25—30 микр,

357. **Staurastrum Avicula** Breb. (**18**, V, p. 40).

Найден в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 12 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 6).

Размеры: длина 30—36 микр. шир. 25—30 микр.

358. **Staurastrum Pringsheimii** Reinsch.

Южн. Алтай, Рахмановск. ключи (**16**, стр. 12).

359. **Staurastrum teliferum** Ralfs. (**18**, V, p. 58).

В оз. Сухом!! (Калтайск. леснич.); Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12.).

Размеры: длина 40—42 микр., шир. 34—36 микр.

Обл. распр.: Енисейск губ.

360. **Staurastrum echinatum** Breb. (11, p. 532).

Окр. Томска, в озерах с торфян. водой. 10 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 35—37 микр., шир. 30—34 микр., длина иглы 3—4 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ., Камчатка.

* 361. **Staurastrum Brebissonii** Arch. (11, p. 545).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 авг. 1925 г.!!
Размеры: длина без игл. 38—50 микр., шир. 43—58 микр., длина иглы 3—3,5 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

362. **Staurastrum gracile** Ralfs. (18, V, p. 96).

Встречается часто в планктоне оз. Большого и Сухого, нередко в стадии деления. 15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3). Клетка окружена широкой слизистой капсулой.
Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (15, стр. 127).
Размеры: длина без отростков 30—42 микр., шир. 19—30 микр., шир. переш. 10—12 микр., длина отростка 18—28 микр.

var. **tetragona.**

Окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота. (8, т. XI, стр. 33).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

363. **Staurastrum paradoxum** Meyen. (18, V, p. 101).

Часто и в значительном количестве встречается в планктоне озер: Большого, Б. Круглого, М. Круглого, Красного (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3), вид был найден в стадии деления. Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (15, стр. 127).
Размеры: длина без отростков 30—37 микр., шир. 18—20 микр., шир. переш. 12—13 микр., длина отростка 19—26 микр.

var. **longipes** Nordst.

Встречается вместе с типичной формой в планктоне оз. Большого. 10 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3).
Размеры: длина с отростками 70—81 микр., шир. переш. 8—11 микр., длина отростка 30—37 микр.

var. **cingulum** West.

Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Приморская обл.

364. **Staurastrum pseudopelagicum** West. (18, V, p. 107).

Вид часто встречается в планктоне оз. Большого, Б. Круглого и М. Круглого (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 3).
Размеры: длина с отростками 44—56 микр., шир. 51—68 микр., шир. переш. 8—10 микр., длина отростка 20—26 микр.

* 365. **Staurastrum inflexum** Breb. (18, V, p. 108).

Окр. Томска в Песчаном оз. 2 июня 1922 г.!!
Размеры: длина 26—30 микр., шир. с отростками 36—38 микр., шир. переш. 8 микр.
Обл. распр.: Амурск. обл.

366. **Staurastrum tetracerum** Ralfs. (18, V, p. 118).

Окр. Томска, сфагнов. болота. 20 авг. 1923 г.!!
Окр. Обь-Енисейск. канала, торфян. болота (8, т. XI, стр. 33).
Размеры: длина без отростков 10—12 микр., шир. с отростками 16—24 микр., шир. переш. 6—7 микр.

f. **minor.**

Окр. Томска, в озерах у д. Нелюбиной.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ.

** 367. **Staurastrum bicorne** Hauptfl. (**11**, p. 547).

Окр. Томска в Песчаном озере, планктон. 20 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 35—37 микр., шир. с отростками 75—76 микр., шир. переш. 12 микр., длина отростка 26—30 микр.

* 368. **Staurastrum polymorphum** Breb. (**18**, V, p. 125).

Окр. Томска в Песчаном и других озерах с торфян. водой. 10 авг. 1923 г.!!
Размеры: длина 18—23 микр., шир. с отростками 21—35 микр., шир. переш. 7—8 микр.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ.

369. **Staurastrum margaritaceum** (Ehrb.) Menegh.

Окр. Томска в озерах у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 20).

Обл. распр.: Енисейск. губ., Камчатка.

370. **Staurastrum hexacerum** (Ehrb.) Wittr.

f. tetragona.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (**8**, т. XI, стр. 33).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

** 371. **Staurastrum Arachne** Ralfs. (**18**, V, p. 151).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 июня 1923 г.!!
Размеры: длина 23—26 микр., шир. с отростками 44 микр., шир. переш. 10—11 микр., длина отростка 11—14 микр.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

** 372. **Staurastrum Ophiura** Lund. (**18**, V, p. 153).

Вид найден в небольшом количестве в дальнем Песчаном оз. (окр. Томска). 20 авг. 1923 г.!!
Размеры: длина 60—75 микр., шир. без отростков 35—38 микр., шир. переш. 20 микр., длина отростка 35—43 микр.

373. **Staurastrum furcatum** Breb.

Окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, XI, стр. 33).

* 374. **Staurastrum vestitum** Ralfs. (**18**, V, p. 158).

Окр. Томска, в планктоне из Песчаного оз. 18 июня 1922 г.!!
Размеры: длина 40—55 микр., шир. без отростков 28—30 микр., шир. переш. 14 микр.

Обл. распр.: Приморск. обл.

* 375. **Staurastrum furcigerum** Breb. (**18**, V, p. 188).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 2 авг. 1922 г.!!
Размеры: длина без отростков 50—54 микр., шир. с отростками 78—95 микр., шир. переш. 12 микр.

f. **eustephana** (Ehrb.) Nordst.

В планктоне из оз. Сухого (Калтайск. лесн.) 14 авг. 1923 г.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

376. **Staurastrum Arctiscon** (Ehrb.) Lund (**18**, V, p. 193).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 2 авг. 1923 г.!!, в оз. Большом, Б. Круглом и М. Круглом (Калтайск. лесн.) 5—15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).

Нередко в стадии деления, всегда клетка окружена слизистой капсулой. Размеры: длина без отростков 48—67 микр., шир. 28—43 микр., шир. переш. 18—25 микр., длина отростка 26—30 микр.

* 377. **Staurastrum sexangulare** (Bulnh.) Lund. (**18**, V, p. 194).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 10 авг. 1923 г.!!
Размеры: длина без отростков 40—46 микр., шир. без отростков 38—44 микр., шир. перешейка 14 микр.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

* 378. **Staurastrum leptacanthum** Nordst. (**20**, p. 166).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 2 авг., 1922 г.!!
Отличается от типичной формы несколько меньшей величиной.
Размеры: длина без отростков 30—32 микр., шир. с отростками 56—62 микр., шир. переш. 10—12 микр., длина отростка 19—20 микр.
Все 15 отростков (9+6) на полуклетке тонкие, с равномерной шириной от основания до вершины, которая имеет два небольших зубчика.
Обл. распр.: Енисейск. губ.

74. SPHAEROZOSMA Corda.

379. **Sphaerozosma excavatum** Ralfs. (**18**, V, p. 211).

Изредка встречается в планктоне Песчаного озера 12 июня 1922 г.!! Южн. Алтай, оз. Марка-куль (**15**, стр. 127).
Размеры: длина 15—20 микр., шир. 8—10 микр.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

380. **Sphaerozosma filiforme** Rabh. (**11**, p. 562).

Часто встречается в планктоне оз. Большого и М. Круглого (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).
Размеры: длина и ширина 18 микр.
Обл. распр.: Иркутск. губ.

75. HYALOTHECA Ehrb.

381. **Hyalotheca dissiliens** Breb.

Окр. Томска в озерах у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19). Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

382. **Hyalotheca mucosa** (Mert.) Ehrb. (**18**, V, p. 235).

Найден в планктоне из Оз. Сухого 14 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 6).
Размеры: длина и ширина 15—18 микр.
Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Амурск. обл.

383. **Hyalotheca** (?) **confervoides** Kozlow.

Окр. Томска у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19).

76. DESMIDIUM Ag.

** 384. **Desmidium Aptogonum** Breb. (**18**, 5, p. 242).

Найден в большом количестве на водян. растениях в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!!.
Размеры: длина 18—19 микр., шир. 30—35 микр.

385. **Desmidium Swartzii** Ag. (**18**, V, p. 246).

Окр. Томска, в Песчаном оз., изредка 10 июня 1923 г.!!, в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! Южн. Алтай, Рахманов. ключи (**16**, стр. 12).

Размеры: длина 9—16 микр., шир. 26—30 микр.

var. **amblyodon** (Itz.) Rabh.

Окр. Томска в озерах у д. Нелюбиной (**8**, т. XI, стр. 19); окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка (**8**, т. XI, стр. 32).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

* 386. **Desmidium cylindricum** Grew. (**18**, V, p. 249).

Окр. Томска в Песчаном оз. 20 авг. 1922 г.!!

Размеры: длина 15—30 микр., шир. 30—40 микр.

Обл. распр.: Камчатка.

77. **GYMNOZYGA** Ehrb.

387. **Gymnozyga moniliformis** Ehrb. (Bambusina Brebissonii Kg. (**18**, V, p. 255).

Окр. Томска в Песчаном оз. и в сфагн. болотах 20 авг. 1922 г.!!; окр. Обь-Енисейск. канала, в торфян. болотах (**8**, т. XI, стр. 32).

Размеры: длина 26—28 микр., шир. 18—20 микр.

var. **gracilescens** Nordst.

В сфагн. болотах окр. Томска, встречается часто.

Размеры: длина 22—25 микр., шир. 13—14 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

VII. ZYGNEMALES.

78. **SPIROGYRA** Link.

388. **Spirogyra tenuissima** (Hass.) Kg. (**12**, H. 9, p. 16).

Окр. Томска в протоках р. Томи!!. Южн. Алтай, оз. Марка-куль (**15**, стр. 127).

Размеры: шир. нити 10—11 микр., длина клетки 100—120 микр.

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

389. **Spirogyra quadrata** (Hass.) Petit.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (**8**, т. XI, стр. 33).

390. **Spirogyra inaequalis** Naeg. (?).

Окр. Томска р. Томь (**8**, т. XI, стр. 6).

391. **Spirogyra Spreeiana** Rbh. (?)

Окр. Томска р. Басандайка (**8**, т. IX, стр. 427).

392. **Spirogyra Weberi** Kg.

var. **elongata** Spree.

Озеро близ Университета в г. Томске; окр. Обь-Енисейск. канала, р. Язевая (**8**, т. XI, стр. 33).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Камчатка.

393. **Spirogyra laxa** Kg.

Озеро в Университ. роще в г. Томске, окр. г. Колывани в р. Скале (**8**, т. XI, стр. 23).

f. **articulus**.

Окр. Томска, р. Басандайка.

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Якутск. обл.

394. **Spirogyra insignis** Kg.

f. **Braunii**.

Озеро в Университ. роще г. Томска (8, т. IX, стр. 427).

f. **Hantzschii**.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Кеть (8, т. XI, стр. 33).

Обл. распр.: Камчатка.

395. **Spirogyra gracilis** Kg.

c. **longiarticulata** Hilse.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 33).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

396. **Spirogyra communis** (Hass.) Kg.

Озеро в Университ. роще г. Томска; окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 33).

397. **Spirogyra Jürgensii** Kg.

Окр. г. Колывани р. Скала (8, т. XI, стр. 23).

398. **Spirogyra quinina** (Kg.) Kirchn.

Окр. г. Колывани р. Скала; окр. Обь-Енисейск. канала р. Кеть (8, т. XI, стр. 33).

399. **Spirogyra condensata** (?) Vauch.

Окр. г. Колывани р. Скала (8, т. XI, стр. 23).

400. **Spirogyra longata** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка; окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевая (8, т. XI, стр. 33).

401. **Spirogyra velata** Nordst.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи (16, стр. 11).

402. **Spirogyra irregularis** Naeg. (12, H. 9, p. 27).

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка (8, т. XI, стр. 6).

403. **Spirogyra rivularis** Rabh.

Озеро в Университ. роще в г. Томске, окр. г. Колывани р. Скала. (8. т. XI, стр. 23).

404. **Spirogyra nitida** (Dillw). Link.

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 427), окр. г. Колывани р. Скала, близ Обь-Енисейск. канала в р. Кети. (8, т. XI, стр. 33).

405. **Spirogyra setiformis** (Roth.) Kg.

Окр. г. Томска р. Басандайка. (8, т. IX, стр. 427).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

406. **Spirogyra subaequa** Kg.

Окр. г. Колывани р. Скала. (8, т. XI, стр. 23).

407. **Spirogyra crassa** Kg. (12, H. 9, p. 31).

Окр. Томска, в протоках р. Томи (была найдена 20 сент. в стадии коньюгации), в р. Ушайке; окр. Обь-Енисейск. канала в озерах близ Широковых юрт. (8, т. XI, стр. 33).

408. **Spirogyra majuscula** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 427).

var. **brachymeris** Stiz.

Окр. Томска р. Басандайка; окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (8, т. XI, стр. 33).

409. **Spirogyra orbicularis** Kg.

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 427).

410. **Spirogyra stictica** Wille (12, H. 9, p. 32).

Найден вид в оз. Сухом 10 авг. 1923 г.!! в стадии коньюгации (17, стр. 5).

411. **Spirogyra densa** Kg.

Окр. Томска р.р. Томь, Ушайка, окр. г. Колывани в р. Скале. (8, т. XI, стр. 23); близ Обь-Енисейск. канала в р. Кети. (8, т. XI, стр. 33).

79. **ZYGNEMA** (Ag.) De-By.

412. **Zygnema cruciatum** (Vauch). Ag. (12, H. 9, p. 35).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Басандайка, встречается в большом количестве!! (8, т. IX, стр. 427).

413. **Zygnema stellinum** (Vauch.) Ag. (12, H. 9, p. 36).

Окрест. Томска в озерках и в протоках р. Томи. 10 авг. 1922 г.!!

var. **Vaucherii** (Ag.) Kirchn. (Zygnema Vaucherii Ag.).

Окр. Томска, в озерах. (8, т. IX, стр. 427).

Обл. распр.: Иркутск. губ. Камчатка.

80. **MOUGEOTIA** (Ag.) Wittr.

414. **Mougeotia laetevirens** (A. Br.). Witrr. (Cratospermum laetevirens) Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (8, т. XI, стр. 33).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

VIII. HETEROCONTAE.

81. **OPHIOCYTIUM** Naeg.

415. **Ophiocytium cochleare** A. Br.

Обл. распр.: Енисейск. губ.

Окр. г. Томска в озерах у д. Нелюбиной. (8, т. XI, стр. 20).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

416. **Ophiocytium capitatum** Wolle. (11, p. 714).

var. **longispinum** Lemm.

Окр. Томска в Песчаном озере!!, Южн. Алтай оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Амурск. обл.

417. **Ophiocytium Arbuscula** A. Br. (Sciadium Arbuscula A. Br.).

Озеро в Университ. роще в г. Томске; окр. Обь-Енисейск. канала в оз. по р. Кети. (8, т. XI, стр. 31).

418. **Ophiocytium gracilipes** A. Br. (Sciadium gracilipes A. Br.)

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 425).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ.

82. BOTRYOCOCCUS Kg.

419. **Botryococcus Braunii** Kg. (**11**, p. 618).

Часто встречается в планктоне озер—Большого, Б. Круглого, Красного (Калтайск. лесн.). 5—15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3). Южн. Алтай, оз. Марка-Куль. (**15**, стр. 127).

var. **horridus** Hansg.

В большом количестве найден в планктоне оз. Песчаного 27 мая.

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Приморская обл., Камчатка.

83. BOTRYDIUM Wallr.

420. **Botrydium granulatum** (L.) Grev. (Hydrogastrum granulatum Desv).

Окр. Томска, по берегу р. Басандайки. (**18** т. IX, стр. 428).

84. CONFERVA (L). Lagerh.

421. **Conferva bombycina** (Ag.) Lagerh. (**11**, p. 719).

Окр. Томска в протоках р. Томи 10 авг. 1925 г.!! Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевая. (**8**, т. XI, стр. 34).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ. Иркутск. губ., Амурск. обл., Камчатка.

422. **Conferva depauperata** (Wille) Boloch.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр. 127).

IX. VOLVOCALES.

85. CHLAMYDOMONAS Ehrb.

423. **Chlamydomonas Pulviscula** (Muell.) Ehrb.

Озеро в Университ. роще; окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевая. (**8**, т. XI, стр. 31).

** 424. **Chlamydomonas intermedia** Chod. (**11**, p. 595).

Встречается в большом количестве в лужах окр. Томска. 18—V 1925 г.!!

** 425. **Chlamydomonas Ehrenbergii** Gorosch. (**11**, p. 596).

Вместе с предыдущим!!

426. **Chlamydomonas nivalis** (Bau.) Wille. (**11**, p. 595).

Часто встречается в снеговой зоне горных хребтов Алтая!

Обл. распр.: Камчатка.

86. SPONDYLOMORUM Ehrb.

427. **Spondylomorum quaternarium** Ehrb. (**11**, p. 606).

Окр. Томска в лужах по р. Ушайке, найден. в большом количестве 10 июня 1920 г.!! окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (**8**, т. XI, стр. 31). Размеры: длина клетки 24—26 микр., шир. 10—12 микр.

87. GONIUM Müll.

428. **Gonium pectorale** Müll. (**11**, p. 607).

Окр. Томска, в лужах. 18 мая 1925!!

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ., Камчатка.

88. **PANDORINA** Bory.

429. **Pandorina Morum** Bory. (**11**, стр. 608).

Окр. Томска, в лужах, в планктоне оз. Нестоянного 10 июня 1923 г.!! Обь-Енисейск. канал в р. Язевой. (**8**, т. XI, стр. 31.) Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр. 127), Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ., Амурск. обл., Камчатка. Урянх. Зем.

89. **EUDORINA** Ehrb.

430. **Eudorina elegans** Ehrb. (**11**, стр. 609).

Окр. Томска, в лужах, в планктоне оз. Нестоянного 27 мая 1923 г.!! в оз. Сухом и Б. Круглом (Калтайск. лесн.) 10—15 авг., 1923. Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Приморская обл., Камчатка. Урянх. Зем.

X. TETRASPORALES, RROTOCOCCALES.

90. **GLOEOCOCCUS** A. Br.

431. **Gloeococcus Schröteri** (Chod.) Lemm. (Sphaerocystis Schröteri Chod.) (**11**, H. 5, p. 31).

Окр. Томска, изредка встречается в планктоне оз. Нестоянного!! Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск., Приморск. обл.

91. **PALMELLA** Lyngb.

** 432. **Palmella mucosa** Kg. (**12**, H. 5, p. 33).

Окр. Томска, в лужах. 10 мая 1925 г.!!

92. **PALMODACTYLON** Naeg.

433. **Palmodactylon subramosum** Naeg.

Окр. Томска, на деревян. крышах. (**8**, т. IX, стр. 424).

93. **TETRASPORA** Link.

434. **Tetraspora lacustris** Lemm. (**12**, H. 5, p. 40).

Встречается в небольшом количестве в планктоне оз. Большого и Б. Круглого (Калтайск. лесн.). 5—10 авг. 1923 г. (**17**, стр. 3).!!!

Размеры: диам. клетки 8—10 микр.

435. **Tetraspora gelatinosa** (Vauch.) Desv.

Окр. г. Колывани р. Чаус. (**8**, т. XI, стр. 23).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал).

94. **SCHIZOCHLAMYS** A. Br.

436. **Schizochlamys gelatinosa** A. Br.

Озеро в Университ. роще г. Томска. (**8**, т. XI, стр. 5).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

95. **CHARACIUM** A. Br.

** 437. **Characium Braunii** Brueg. (**12**, H. 5, p. 80).

Окр. Томска, в озерах в пойме р. Томи. 10 авг. 1922 г.!!

Размеры: длина 30—32 микр.. шир. 8 микр.

** 438. **Characium acuminatum** A. Br. (12, H. 5, p. 79).
Окр. Томска в Песчаном озере. 2 сент. 1920 г.!!
Размеры: длина 38—40 микр., шир. 18 микр.
Обл. распр.: Урянх. Зем.

* 439. **Characium falcatum** Schoed. (12, H. 5, p. 78).
Окр. Томска, в озерах поймы р. Томи. 10 авг. 1922 г.!!
Обл. распр.: Акмолинск. обл.

96. **PEDIASTRUM** Meyen.

440. **Pediastrum integrum** Naeg.
Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
Обл. распр.: Иркутск. губ.

441. **Pediastrum duplex** Meyen. (12, H. 5, p. 95.)
Окр. Томска, встречается изредка в Песчаном озере. 2 сент. 1925 г.!!
var. **reticulatum** Lagerh.
Южн. Алтай, оз. Марка-куль (15, стр. 127).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Забайкальск., Амурск., Приморск. обл., Камчатка.

* 442. **Pediastrum angulosum** Menegh. (12, H. 5, p. 99).
Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная. 10 ав. 1920 г.!!
Обл. распр.: Приморск. обл.

443. **Pediastrum Boryanum** (Turp.) Menegh. (12, H. 5, p. 100).
Окр. Томска в Песчаном озере!! Исток (8, IX, стр. 425)
var. **granulatum** (Kg.) A. Br.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).
var. **genuinum** Kirchn.
Рахманов. ключи. (15, стр. 11).
var. **longicorne** Reinsch.
Там-же.
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск.. губ. (оз Байкал), Забайкальск., Якутск., Амурск., Приморск. обл., Камчатка.

444. **Pediastrum bidentulum** Braun.
Окр. Томска р. Томь. (8, т. XI, стр. 5).

445. **Pediastrum Tetras** (Ehrb.) Ralfs. (Pediastrum Ehrenbergii Br.) (12, H. 5, p. 103).
Окр. Томска, часто встречается в р. Ушайке, в Песчаном оз.!! в озерах у д. Нелюбиной. (8, т. XI, стр. 20).
Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск. обл., Камчатка.

446. **Pediastrum tricornutum** Borge.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).
Обл. распр.: Акмолинск., Забайкальск. обл.

97. **HYDRODICTYON** Roth.

447. **Hydrodictyon reticulatum** (L.) Lag. (12, H. 5, p. 103).
Окр. Томска в заливах р.р. Томи, Ушайки. 10 июня 1920 г.!!
Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

98. **EREMOSPHAERA** De-By.

448. **Eremosphaera viridis** De-By.

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. XI, стр. 5).

99. **OOCYSTIS** Naeg.

449. **Oocystis lacustris** Chodat.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск., Приморск. обл.

450. **Oocystis Naegelii** A. Br. (12, H. 5, p. 127).

Окр. Томска, в озерках в пойме р. Томи!! в озере Университ. рощи. (8, т. XI, стр. 5).

100. **TETRAEDRON** Kg.

451. **Tetraedron trigonum** (Naeg.) Hansg. Polyedrium trigonum Naeg. (12, H. 5. p. 149).

var. **minor** Reinsch.

Окр. Томска в сфагн. болотах близ Песчаного оз.!!

f. **pentagona.**

Исток в г. Томске. (8, т. IX, стр. 424).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Приморск. обл.

452. **Tetraedron rhaphidioides** (Reinsch.) Hansh. (Polyedrium Reinshii Rbh.). (12, H. 5, p. 158).

Окр. Томска р. Ушайка!! (8, т. IX, стр. 424), в оз. Сухом (Калтайск. лесн.). 10 авг. 1923 г.!!

** 453. **Tetraedron lobatum** (Naeg.) Hansg. (12, H. 5, p. 156).

Окр. Томска в оз. Нестаянном, найден. в небольшом количестве 23 авг. 1922 г.

** 454. **Tetraedron limneticum** Borge. (12, H. 5, p. 157).

Найден в оз. Большом и Б. Круглом. 10 авг. 1923 г.!!

101. **SCENEDESMUS** Meyen.

455. **Scenedesmus obliquus** (Turp) Kg. (12, H. 5, p. 163). (Scenedesmus acutus Meyen).

Окр. Томска в Песчаном оз.!! в р.р. Ушайке, Басандайке; окр. Обь-Енисейск. канала в р.р. Кети, Язевой. (8, т. XI, стр. 31).
Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

456. **Scenedesmus acuminatus** (Lagerh.) Chad. (Scenedesmus dimorphus Kg.).

Окр. Томска р. Томь, Ушайка, озера у д. Нелюбиной. (8, т. XI., стр. 20).

Обл. распр.: Урянх. Зем.

457. **Scenedesmus denticulatus** Lagerh.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

458. **Scenedesmns quadricauda** (Turp.) Breb. (12, H. 5, 165).

Окр. Томска в Песчаном оз.!!, в озерах у д. Нелюбиной; окр. г. Колывани в р. Скале. (8, т. XI, стр. 23), близ Обь-Енисейск. канала

р. Язевая, канавы по р. М. Касу. Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).

var **horridus** Kirchn.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр. 127).

var. **dispar** Breb. (Scenedesmus dispar Breb.).

Окр. Томска в оз. у д. Нелюбиной. (**8**, т. XI, стр. 20).

Обл. распр.: Акмолинская обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Урянх. Зем., Амурск обл., Камчатка.

459. **Scenedesmus bijugatus** (Turp.) Kg. (Scenedesmus obtusus Meyen). (**12**, H. 5, p. 167).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная, Басандайка!!, встречается часто; окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевая. (**8**, т. XI, стр. 31) Южн. Алтай, Рахманов. Ключи (**16**, стр. 11).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал). Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

102. **SELENASTRUM** Reinsch.

* 460. **Selenastrum Bibraianum** Reinsch. (**12**, H. 5, p. 182).

Окр. Томска в Песчаном оз., встречается изредка!!

Обл. распр.: Акмолинск. обл.

** 461. **Selenastrum gracile** Reinsch. (**12**, H, 5, p. 182). Вместе с предыдущим.

103. **DICTYOSPHAERIUM** Naeg.

462. **Distyosphaerium Ehrenbergianum** Naeg.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Приморск. обл.

463. **Dictyosphaerium pulchelum** Wood. (**12**, H. 5, p. 184).

Изредка встречается в планктоне оз. Б. Круглого и Сухого. (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 5).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

104. **DIMORPHOCOCCUS** A. Br.

* 464. **Dimorphococcus lunatus** A Br. (**12**, H. 5, p. 185).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 27 июня 1925 г.!!

Обл. распр.: Приморск. обл.

105. **ANKISTRODESMUS** Corda.

465. **Ankistrodesmus falcatus** (Corda) Ralfs. (Raphidium polymorphum Fres).

Окр. Томска в Песчаном оз. и в сфагнов. болотах, встречается часто!!, р.р. Томь, Ушайка, Басандайка.

var. **acicularis** (A. Braun.) West.

Окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка, канавы по р. М. Касу. (**8**, т. XI, стр. 31).

Обл. распр.: Акмолинск обл., Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ., Камчатка.

466. **Ankistrodesmus convolutus** Corda. (Raphidium convolutum Rabh).

Окр. Томска р. Ушайка. (**8**, т. IX, стр. 424).

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем.

98. **EREMOSPHAERA** De-By.

448. **Eremosphaera viridis** De-By.

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. XI, стр. 5).

99. **OOCYSTIS** Naeg.

449. **Oocystis lacustris** Chodat.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск., Приморск. обл.

450. **Oocystis Naegelii** A. Br. (12, H. 5, p. 127).

Окр. Томска, в озерках в пойме р. Томи!! в озере Университ. рощи. (8, т. XI, стр. 5).

100. **TETRAEDRON** Kg.

451. **Tetraedron trigonum** (Naeg.) Hansg. Polyedrium trigonum Naeg. (12, H. 5. p. 149).

var. **minor** Reinsch.

Окр. Томска в сфагн. болотах близ Песчаного оз.!!

f. **pentagona.**

Исток в г. Томске. (8, т. IX, стр. 424).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ., Приморск. обл.

452. **Tetraedron rhaphidioides** (Reinsch.) Hansh. (Polyedrium Reinshii Rbh.). (12, H. 5, p. 158).

Окр. Томска р. Ушайка!! (8, т. IX, стр. 424), в оз. Сухом (Калтайск. лесн.). 10 авг. 1923 г.!!

** 453. **Tetraedron lobatum** (Naeg.) Hansg. (12, H. 5, p. 156).

Окр. Томска в оз. Нестаянном, найден. в небольшом количестве 23 авг. 1922 г.

** 454. **Tetraedron limneticum** Borge. (12, H. 5, p. 157).

Найден в оз. Большом и Б. Круглом. 10 авг. 1923 г.!!

101. **SCENEDESMUS** Meyen.

455. **Scenedesmus obliquus** (Turp) Kg. (12, H. 5, p. 163). (Scenedesmus acutus Meyen).

Окр. Томска в Песчаном оз.!! в р.р. Ушайке, Басандайке; окр. Обь-Енисейск. канала в р.р. Кети, Язевой. (8, т. XI, стр. 31).

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

456. **Scenedesmus acuminatus** (Lagerh.) Chad. (Scenedesmus dimorphus Kg.).

Окр. Томска р. Томь, Ушайка, озера у д. Нелюбиной. (8, т. XI., стр. 20).

Обл. распр.: Урянх. Зем.

457. **Scenedesmus denticulatus** Lagerh.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

458. **Scenedesmus quadricauda** (Turp.) Breb. (12, H. 5, 165).

Окр. Томска в Песчаном оз.!!, в озерах у д. Нелюбиной; окр. г. Колывани в р. Скале. (8, т. XI, стр. 23), близ Обь-Енисейск. канала

р. Язевая, канавы по р. М. Касу. Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).

var **horridus** Kirchn.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

var. **dispar** Breb. (Scenedesmus dispar Breb.).

Окр. Томска в оз. у д. Нелюбиной. (8, т. XI, стр. 20).

Обл. распр.: Акмолинская обл., Енисейск., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Урянх. Зем., Амурск обл., Камчатка.

459. **Scenedesmus bijugatus** (Turp.) Kg. (Scenedesmus obtusus Meyen). (12, H. 5, p. 167).

Окр. Томска р.р. Ушайка, Черная, Басандайка!!, встречается часто; окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевая. (8, т. XI, стр. 31) Южн. Алтай, Рахманов. Ключи (16, стр. 11).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал). Забайкальск., Якутск. обл., Камчатка.

102. **SELENASTRUM** Reinsch.

* 460. **Selenastrum Bibraianum** Reinsch. (12, H. 5, p. 182).

Окр. Томска в Песчаном оз., встречается изредка!!

Обл. распр.: Акмолинск. обл.

** 461. **Selenastrum gracile** Reinsch. (12, H, 5, p. 182). Вместе с предыдущим.

103. **DICTYOSPHAERIUM** Naeg.

462. **Distyosphaerium Ehrenbergianum** Naeg.

Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (15, стр. 127).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск., Приморск. обл.

463. **Dictyosphaerium pulchelum** Wood. (12, H. 5, p. 184).

Изредка встречается в планктоне оз. Б. Круглого и Сухого. (Калтайск. лесн.) 15 авг. 1923 г.!! (17, стр. 5).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Камчатка.

104. **DIMORPHOCOCCUS** A. Br.

* 464. **Dimorphococcus lunatus** A Br. (12, H. 5, p. 185).

Окр. Томска в Песчаном оз., планктон 27 июня 1925 г.!!

Обл. распр.: Приморск. обл.

105. **ANKISTRODESMUS** Corda.

465. **Ankistrodesmus falcatus** (Corda) Ralfs. (Raphidium polymorphum Fres).

Окр. Томска в Песчаном оз. и в сфагнов. болотах, встречается часто!!, р.р. Томь, Ушайка, Басандайка.

var. **acicularis** (A. Braun.) West.

Окр. Обь-Енисейск. канала р.р. Кеть, Язевка, канавы по р. М. Касу. (8, т. XI, стр. 31).

Обл. распр.: Акмолинск обл., Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ., Камчатка.

466. **Ankistrodesmus convolutus** Corda. (Raphidium convolutum Rabh).

Окр. Томска р. Ушайка. (8, т. IX, стр. 424).

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем.

467. **Ankistrodesmus Pfitzeri** (Schroed.) West. (**12**, H. 5, p. 191).
В планктоне оз. Большого и Красного, постоянно и в большом количестве 5—15 авг. 1923 г. (**17**, стр. 3).

106. **COELASTRUM** Naeg.

* 468. **Coelastrum microporum** Naeg. (**12**, H. 5, p. 195).
Найден в небольшом количестве в оз. Сухом (Калтайск. лесн.). 5 авг. 1923 г.!!
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Забайкальск. обл.

* 469. **Coelastrum sphaericum** Naeg. (**12**, H. 5, p. 196).
Окр. Томска, в планктоне оз. Песчаного. 20 июня 1920 г.!!
Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ., Камчатка.

470. **Coelastrum proboscideum** Bohl.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).

471. **Coelastrum cambricum** Arch. (**12**, H. 5, p. 196). (Coelastrum pulchrum Schmid).
Окр. Томска, в планктоне оз. Песчаного, 26 авг. 1920 г.!! Южн. Алтай, оз. Марка-куль. (**15**, стр 127).
Обл. распр.: Камчатка.

472. **Coelastrum altaicum** Scvortz.
Южн. Алтай, Рахмановск. ключи. (**16**, стр. 11).

107. **SORASTRUM** Kg.

473. **Sorastrum spinulosum** Naeg. (**12**, H. 5, p. 201).
Часто встречается в планктоне оз. Большого, Б. Круглого, Красного. (Калтайск. лесн.). 5—10 авг. 1923 г.!! (**17**, стр. 3).
Обл. распр.: Акмолинск., Енисейск. губ., Якутск. обл,

108. **TROCHISIA** Kg.

474. **Trochiscia reticularis** (Reinsch.) Hansg.
Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (**16**, стр. 11).
Обл. распр.: Енисейск. губ.

109. **PROTOCOCCUS** Ag.

475. **Protococcus viridis** Ag. (**12**, H. 5, p. 224).
Окр. Томска, на сырой земле; окр. Обь-Енисейск. канала, на сырой земле (**8**, т. XI, стр. 31).
Обл. распр.: Иркутск. губ.

476. **Protococcus infusionum** (Schrank) Kirchn.
Окр. Томска, в лужах (**8**, т. XI, стр. 5).
Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

477. **Protococcus Gigas** Kg. (Chlorococcum Gigas Grun.).
Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (**8**, т. XI, стр. 31).
Обл распр.: Камчатка.

XI. ULOTHRICHALES.

110. **ENTEROMORPHA**.. [Link). Harv.

478. **Enteromorpha intestinalis** (L.) Grev. (**12**, H. 6, p. 27).
Барабинск. у., в р. Аргуманке, дает значительные скопления на поверхности воды у берега. Июль 1921 г.!

var. **capillaris.**

Окр. г. Колывани в р. Чаус. (8, т. XI, стр. 23).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск. губ., Камчатка.

111. **ULOTHRIX** Kg.

479. **Ulothrix variabilis** Kg.

В г. Томске Белое озеро. (8, т. IX, стр. 429).

480. **Ulothrix tenerrima** Kg.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи. (16, стр. 11).

481 **Ulothrix zonata** Kg. (12, H. 6, p. 35).

Окр. Томска в р.р. Томи, Ушайке, Басандайке!!

Обл. распр.: Енисейск. губ., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Амурск. обл., Камчатка.

482. **Ulothrix tenuis** Kg.

Окр. Обь-Енисейск. Канала р. Язевка. (8, т, XI, стр. 34).

483. **Ulothrix flaccida** Kg.

Окр. Томска, на сырой земле. (8, т. IX, стр. 429).

484. **Ulothrix nitens** Menegh.

Окр. Томска на сырой земле. (8, т. XI, стр. 6).

485. **Ulothrix subtilis** Kg. (12, H. 6, p. 47).

В г. Томске Белое оз., озеро в Университ. роще!! (8, т. IX, стр. 429).

112. **GEMINELLA** Turp.

486. **Geminella minor** (Naeg.) Heer.

Южн. Алтай, Рахманов. ключи (16, стр. 11).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

113. **STIGEOCLONIUM** Kg.

487. **Stigeoclonium tenue** Kg.

В г. Томске Белое озеро (8, т. XI, стр. 6).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

488. **Stigeoclonium flagélliferum** Kg.

В г. Томска Университ. озеро. (8, т. XI, стр. 6).

Обл. распр.: Иркутск. губ.

114. **DRAPARNALDIA** Bory.

489. **Draparnaldia plumosa** Ag.

В г. Томске Университ. озеро. (8, т. XI, стр. 6).

Обл. распр.: Иркутск. губ. (оз. Байкал).

* 490. **Draparnaldia glomerata** (Vauch.) Ag. (12, H. 6, p. 91).

Окр. Томска в р.р. Томи, Ушайке, встречается изредка!!

Обл. распр.: Урянх. Зем., Иркутская губ. (оз. Байкал), Амурск. обл.

115. **TRENTEPOHLIA** Mart.

* 491. **Trentepohlia umbrina** (Kg.) Born. (11, p. 827).

Алтай, окр. Телецкого оз., на коре пихты. 22 мая 1920 г.!!

Обл. распр.: Иркутск. губ.

116. APHANOCHAETE A. Br.

492. **Aphanochaete repens** A. Br.

В г. Томске озеро в Университ. роще (8, т. XI, стр. 6).

Обл. распр.: Енисейск., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (Байкал).

117. COLEOCHAETE Breb.

* 493. **Coleochaete scutata** Breb. (12, H. 6, p. 135).

Окр. Томска в Песчаном озере. 10 авг. 1922 г.!!

Обл. распр.: Енисейск., Урянх. Зем., Иркутск. губ. (оз. Байкал), Камчатка.

XII. OEDOGONIALES.

118. OEDOGONIUM Link.

494. **Oedogonium ciliatum** Pringsh.

Окр. Томска в р. Ушайке. (8, т. IX, стр. 429).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Иркутск. губ.

495. **Oedogonium undulatum** A. Br. (12, H. 6, p. 186).

Найден в оз. Сухом (Калтайск. лесн.) 10 авг. 1923 г.!! (17, стр. 5).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

496. **Oedogonium decipiens** Wittr.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка. (8, т. XI, стр. 34).

497. **Oedogonium capillare** Kg.

Окр. Томска в р. Томи. (8, т. XI, стр. 6).

498. **Oedogonium Pringsheimii** Cram. (?)

Окр. Томска р. Басандайка (8, т. IX, стр. 429).

Обл. распр.: Акмолинск., Якутск. обл.

499. **Oedogonium tumidulum** Kg.

В г. Томске в Университ. озере. (8, т. IX, стр. 429).

500. **Oedogonium Vaucherii** A. Br.

Окр. Обь-Енисейск. канала р. Язевка (8, т. XI, стр. 34).

501. **Oedogonium Magnusii** Wittr.

Окр. Обь-Енисейск. канала в Широковом озере (8, т. XI, стр. 34).

502. **Oedogonium apophysatum** A. Br.

Окр. Томска в р. Томи (8, т. XI, стр. 6).

503. **Oedogonium crispum** Wittr.
(Oedogonium rostellatum Prings.)

Окр. Томска в р. Ушайке. (8, т. IX, стр. 429).

119. BULBOCHAETE Agar.

* 504. **Bulbochaete intermedia** De-Bary (12, H. 6, p. 233).

Окр. Томска в Песчаном оз. найден 22 авг. 1922 г.!! (с оогониями).

Обл. распр.: Енисейск., Иркутск. губ.

** 505. **Bulbochaete mirabilis** Wittr. (12, H. 6, p. 229).

Встречается изредка в оз. Большом (Калтайск. лесн.) 6 авг. 1923 г., с оогониями.

XIII. SIPHONALES, SIPHONOCLADIALES.

120. CLADOPHORA Kg.

506. **Cladophora glomerata** (L.) Kg. (12, H. 7, p. 35).

Окр. Томска, часто и в большом количестве встречается в р.р. Томи, Ушайке. 10 авг. 1922 г !!

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

507. **Cladophora fracta** Kg. (12, H. 7, p. 42).

Окр. Томска, р.р. Томь, Ушайка, окр. г. Колывани в р. Чаус (8, т. XI, стр. 23).

Обл. распр.: Акмолинск. обл., Енисейск., Иркутск. губ., Забайкальск. обл., Камчатка.

508. **Cladophora aegagrophyla**.

f. Bulnhemii (?) Rbh.

В г. Томске Белое озеро. (8, т. IX, стр. 429).

120. VAUCHERIA D. C.

509. **Vaucheria sessilis** D. C. (12, H. 7, p. 87).

Окр. Томска в р.р. Ушайке, Басандайке, Томи, часто встречается!! окр. Обь-Енисейск. канала в р. Кети. (8, т. XI, стр. 34).

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

510. **Vaucheria gemminata** D. C.

Окр. Томска в р. Ушайке; окр. Обь-Енисейск. канала в р. Кети (8, т. XI, стр. 34).

Обл. распр.: Енисейск. губ.

** 511. **Vaucheria hamata** Walz. (12, H. 7, p. 90).

Окр. Томска в р. Ушайке найден в большом количестве 20 июня 1925 г.!! (с оогониями).

* 512. **Vaucheria terrestris** Lyngb. (12, H. 7, p. 90).

Окр. Томска в болотце у д. Куташевой. 22 мая 1925 г.!!

Обл. распр.: Иркутск. губ.

** 513. **Vaucheria uncinata** Kg. (12, H. 7, p. 92).

Окр. Томска в протоках р. Томи встречается изредка. 20 сент. 1925 г.!! (с оогониями).

XIV. CHARAE.

121. CHARA Vaill.

* 514. **Chara fragilis** Dew.

Окр. Томска в р. Ушайке, 10 авг. 1925 г.!!

Обл. распр.: Иркутск. губ., Камчатка.

** 515. **Chara foetida** A. Br.

Окр. Томска в протоках р. Томи. 20 сент. 1923 г.!!

Библиотека при Томском Гос. Университете
ДЛЯ КНИГ

БЕСПЛАТНО