

РУССКИЙ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ,

издаваемый при Волжской Биологической Станции

под редакцией А. Л. Бенинга.

RUSSISCHE HYDROBIOLOGISCHE ZEITSCHRIFT,

herausgegeben an der Biologischen Wolga—Station

unter der Redaktion von Dr. phil. A. L. Behning.

Том I. (Band I).

№ 4.

Март 1922.
März

Наблюдения над распределением корненожек в Глубоком озере.

(Предварительное сообщение).

С. А. Крашенинников.

(Из Лаборатории Гидробиологической Станции имени П. Ю. Зографа на Глубоком Озере. Заведующий А. В. Румянцев).

Хотя пресноводные Rhizopoda и являются космополитами, однако изучение их распространения представляет фаунистический интерес, так как при широком их распространении, многие формы повидимому связаны с определенными свойствами обитаемых вод. Особенно интересна группа Rhizopoda, населяющие озера. Обособленная и разбросанная по своему местонахождению, она может быть отнесена к глубинной фауне пресноводных озер, изучение которой поставило несколько интересных проблем о времени и способе ее происхождения, и об отношении ее к остальным организмам пресных вод. Renard, указывающий на возможность существования такой обособленной глубинной фауны, разделяет всех встречающихся в озерах Rhizopoda на две группы: 1) широко распространенные формы мелких водоемов (эвритермные космополиты, по Renard'у „эвритические формы“) и 2) специально озерные преимущественно глубинные виды; эта группа разбивается на 3 подгруппы:

а) вполне характерные, особые виды, несравнимые с мелководными,

- b) полухарактерные, стоящие в родстве с мелководными,
- c) простые *varietates* последних, изменчивые по месту нахождения и по индивидуальным признакам.

Не затрагивая вопроса о происхождении этих различных групп, попытаемся установить какие формы вообще следует считать по месту нахождения за глубоководные, и какова должна быть установлена граница глубинной зоны. Для различных озер данные для границы „истинно глубинной“ зоны различны. Так, исследователи субальпийских озер считают за начало глубинной зоны 25—30 м., хотя и признают, что верхняя граница, устанавливаемая только по постоянству t^0 , может быть поднята (Forel, Zschokke, v. Hofsten). Wesenberg-Lund для датских озер дает ясную биологическую границу на 9—10 м.; для озер Богемского леса (Fric и Vavra) эта граница также значительно выше, чем в субальпийских, а для тирольского Montigglersee Huber устанавливает ее даже на 3 м.

Как видно из приведенных величин, установить верхнюю границу вообще трудно, и по существу она является условной. Поэтому, обращаясь к Глубокому озеру, мы не будем устанавливать эту верхнюю глубинную границу, отметим только, что в озере при его глубине до 32 м. несомненно имеется глубинная зона, т. е. области с постоянной низкой температурой, спокойная, темная и лишенная фанерогамной растительности. Так, на глубине 25 м. t^0 колеблется в среднем на 3^0 (Новиков), не поднимаясь выше 6^0 C (для швейцарских озер на глубине 30 м. колебания на $3—5^0$) и даже на глубине 10 м. она редко бывает выше 9^0 C. В виду этого, подробное обследование фауны Rhizopoda представлялось нам весьма интересным как само по себе, так и для сравнения с данными для Западной Европы, преимущественно с хорошо изученными швейцарскими озерами.

Такое обследование и было нами произведено в течение летних месяцев 1914—1915 г.

Пробы ила брались ведеркой Фореля и лотом, по двум пересекающимся направлениям через центр и затем на одинаковых глубинах по окружности озера. Пробы просматривались в свежем состоянии. В результате просмотров было найдено 52 вида и разновидностей корненожек, голых и раковинных—из них несколько, повидимому, сомнительных по своей самостоятельности. При обозначениях видов мы пользовались синонимикой Penard'a для удобства сравнения с наблюдениями и выводами как самого Penard'a, так и Zschokke, пользовавшихся той же синонимикой.

Из найденных 52 форм для Глубокого озера уже были указаны 27; из остальных 25—2 формы являются, повидимому, новыми, так как ни у Penard'a, ни у Аверинцева не имеется соответствующих описаний. Из найденных мною в озере форм в приводимом ниже списке, мы отметим более подробно только те из них, которые Penard и Zschokke относят к глубоководным формам или как близкие к ним.

Отряд Rhizopoda Lobosa, подотряд Nuda.

1. *Amoeba proteus* Dujard. } около берегов, в заливе, на
2. *A. limax* Rösel. } глубине 1 м.
3. *A. limicola* Rhumbl. залив 1 м.—центр 20, 29—30 м.
4. *Dinamoeba mirabilis* Leidy., начиная с 5 м. и глубже, очень редкая форма, но там, где встречается бывает многочислена; возможно появляется спорадически (см. Penard); величина для Глубокого озера 60—95 микрон.

5. *Pelomyxa belewskii* Penard? Встречалась только на глубинах больших 28 м., в очень глубокой центральной впадине дна озера. Размер от 120 до 200 микрон. Указанная форма столь резко, как по строению своего ядра так и эктоплазмы, отличается и от *Dinam. mirabilis* и от *Pel. belewskii*, что ее можно было бы выделить в новую форму.

6. *P. paradoxa* Penard встретила всего лишь один раз в заливе на глубине 2 м.

Подотряд Testacea.

7. *Diffugia pyriformis* Perty встречалась в каждой пробе. Формы озерные варьируют от 330 до 100 микрон. Начиная с 5 м. появляются формы без обособленной шейки, их можно принять за

8. *D. pyriformis* var. *lacustris* Penard. Размер 150 до 280 микрон., раковина не окрашена, из больших пластинок; на глубине 15 м. Эта разновидность преобладает над типичной, к которой наблюдаются переходы.

9. *D. pyriformis* var. *claviformis* Penard. Penard находил ее исключительно на глубине 20—30 м. в Женевском озере. По Zschokke это специально озерная глубинная форма; встречается также в некоторых горных озерах Северной Америки. В Глубоком озере ее размеры 200—350 микрон., тогда как по Penard'у редко меньше 380 микрон. Однако, по форме раковины она вполне совпадает с описанием Penard'a. Встречается в зоне от 2 до 15 м. На утрату этой разновидности специально глубинного характера указывает нахождение ее в Тростенском озере (не более 3 м.), Косинском и Белом озерах С. А. Зерновым.

10. *D. pyriformis* var. *nodosa* Leidy. Раковина почти треугольна, иногда с бугорками на задней стороне. Длина ее 285—350 микрон., ширина 220 микрон. Встречалась исключительно у южного берега на глубине 2—5 м.

11. *D. acuminata* Ehrenb. Распространена в зоне 2—15 м., редко глубже. Этот вид дает формы средние с исключительно длинным шипом. Наиболее часто встречается.

12. *D. acuminata* v. *inflata* Penard. Встречается исключительно в зоне от 10 до 20 м.

13. *D. elegans* Penard (*D. solowetzkii* Мережковский). Распространена по всему дну озера.

14. *D. curvicaulis* Penard и 15. *D. scalpellum* Penard. Формы типично глубоководные. Найдены в швейцарских озерах, *D. curvicaulis* отмечен в шотландском Loch Ness'e и на Мурманском берегу. Формы сомнительные, так как были находимы мною в заливе на глубине 1½—2 м., хотя *D. scalpellum* была и ранее находима в Глубоком озере.

16. *D. varians* Penard.

17. *D. lanceolata* Penard.

18. *D. fallax* Penard.

19. *D. globulosa* Dujard. и ее вариеет

D. glob. v. globularis Wallich.

20. *D. tuberculata* Wallich.

21. *D. lobostoma* Leidy.

22. *D. corona* Wall.

23. *D. lithoplites* Penard.

24. *D. bidens* Penard.

25. *D. amphora* Leidy.

26. *D. urceolata* Carter.

Обычно
мелководные
формы,
встречаются
рассеяно по
всему озеру.

В своей типичной форме встречается не часто. Гораздо чаще видоизменение по форме раковины, соответствующее *D. elongata* Pen., отличающаяся от последней величиной. Распространение *D. elongata* в озере довольно характерно. На глубине она встречается с *D. pyriformis* и *Pontigulasia bigibbosa*, т. е. в зоне от 5 до 10 м. В большом количестве была находима у южного берега.

27. *D. constricta* Ehrenb. во всех глубинах.

28. *D. limnetica* Levand. }

29. *D. hydrostatica* Zachar. } раковинки.

Уже из перечисленных видов можно заключить о богатстве и разнообразии этого рода в Глубоком озере. Из 36 видов, приводимых Аверинцевым, как достоверные здесь найдено мною 20 (из них 4 не встречавшихся ранее в России).

Род *Centropyxis* Stein.

30. *Centropyxis aculeata* Stein по всему дну озера.

31. *C. ecornis* Penard.

Род *Pontigulasia* Rhumbler.

В озере дает форму, определить которую мне не удалось. Это может быть и *P. incisa* и *P. spectabilis*. За нахождение в озере *P. spectabilis* говорит следующий вид:

32. *Pontigulasia bigibbosa*, представляющая особую форму *P. spectabilis* и обычно связанную с ней переходом, что имеет место и в Глубоком озере.

P. bigibbosa найдена в глубинах Женевского озера, в Лох-Нессе и в холодных источниках Вогез. В форме переходной к *P. spectabilis* она встречается у берегов Женевского озера, в мелких озерах альпийских высот, на Шпицбергене. В Глубоком озере встречается и типичная и переходная формы приблизительно вместе, расселяясь кольцевой зоной от 2 до 16 м. Величина их меньше, чем таковые Penard'a: у типичных 150—250 микрон., вместо 200—250, у переходных 110—116, вместо 190.

Род *Lecqueureusia* Schlumberger.

33. *L. modesta* Rhumb., рассеяно до 20 м., часто в заливе.

34. *L. spiralis* Ehr. найден 2 раза на глубине 5 м.

Сем. Arcellinae.

35. *Arcella vulgaris*—у берегов чаще.

Сем. Nebelidae, род *Hyalosphenia*.

36. *Hyalosphenia papilio* Leidy. Попадает случайно из торфяников.

37. *H. cuneata* Stein. Встречена один раз. Zschokke относит ее к редким глубинным формам. Аверинцев, однако, указывает на нахождение ее в прудах Московской, Новгородской и Саратовской губ.

37. *Quadrula symmetrica* Schulze. Найдена один раз на глубине 30 м. Обычно мелководная форма.

Отряд Filosa, семейство Euglyphinae.

39. *Euglypha alveolata* Dujard. }

40. *Eu. branchiata* Leidy. } Рассеяно.

41. *Parauglypha reticulata* Penard. До сих пор указана только для берегов Женевского озера. Найдена в Глубоком озере в заливе на глубине 5 м., несколько меньше, чем у Penard'a (50 микрон. вместо 60—70 микрон.).

42. *Assulina seminulum* Ehrenb.

43. *Sphenoderia lenta* Schlumb.

44. *Sph. dentata* Penard.

45. *Trinema enchelys* Ehrenb.

Болотные мелководные формы, попадались изредка на разных глубинах.

Род *Cyphoderia*.

46. *Cyphoderia ampulla* Ehrenb.

В озере встречается также особая форма ее, обозначаемая Penard'ом, как *Cyphoderia trochus*, с вытянутым в шип концом раковины. Penard и Zschokke относят эту форму к характерным для глубин (Женевское, Фирвальдштеттское озера, на 15—40 м.). Форма Глубокого озера несколько меньше, встречается она от 1 до 30 м.

Всего один раз на глубине 30 м. был найден 1 экземпляр корненожки, принадлежащий несомненно к роду *Campascus* Leidy и представляющий новый вид данного рода *), который я предложил называть:

47. *Campascus bidens* n. sp.

Наконец, 48. *Paulinella chromatophora* Lauterb. попала в виде пустых раковин на различных глубинах до 30 м. включительно.

Сем. Gromiinae.

49. *Pseudodifflugia gracilis* Schumb., на разных глубинах.

50. *Nadinella tenella* Penard на 30 и на 2 м. глубины.

До настоящего времени эта форма была известна только для Женевского озера, как характерная донно-глубинная форма и лишь изредка попадалась в водоемах возле него.

Кроме перечисленных видов *Rhizopoda*, в списках станции значатся мною не встреченные:

51. *Pseudodifflugia archeri* и 52. *Cyphoderia calceolus*—обе глубинные швейцарские формы, встречающиеся в горных ледниковых озерах.

Как видно из приведенного списка, нахождение многих форм в Глубоком озере представляет большой интерес вследствие принадлежности их к числу форм, относимых Penard'ом и Zschokke к характерным глубинным видам, почти совершенно отсутствующим в мелких водоемах равнин. Это следующие формы: *Diffl. pyriformis* v. *lacustris*, v. *claviformis*, *D. acuminata* v. *inflata*, *D. curvicaulis*, *D. scalpellum*, *D. elongata*, *Pontigulasia bigibbosa*, *Hyalosphenia cuneata*, *Cyphoderia trochus*, *Nadinella tenella* и, отчасти, *Paulinella chromatophora*; сюда же, повидимому, следует отнести найденный мною вид рода *Campascus* (*C. bidens*, nov. spec.), судя по характеру всех остальных представителей этого рода. Если считать перечисленные виды за остатки ледниковой фауны, как думают Zschokke и Penard, то нахождение их в Глубоком озере понятно, так как оно, несомненно, ледникового происхождения.

Однако, некоторые условия этого нахождения вызывают неизбежные поправки к взглядам Zschokke на специфичность и обособлен-

*) Подробное его описание будет напечатано в статье того же названия в Архиве Русск. Протистол. Общества.

ное положение данных форм. Все „глубоководные“ формы Глубокого озера можно разделить на 2 группы: часть сохраняет свой типичный характер, живет рассеяно на различных глубинах, поднимаясь, однако, иногда вплоть до мелкой береговой зоны; сюда относятся более редко встречающиеся виды *Diffugia scalpellum*, *D. curvicaulis*, *Hyalosphenia cuneata*, *Cyphoderia trochus*, *Nadinella tenella* и, вероятно, *Cyphoderia calceolus* и *Pseudodiffugia archeri*, указанные ранее для озера. Остальные виды, т. е. *Diffugia pyriformis* v. *claviformis* и var. *lacustris*, *D. elongata*, *D. acuminata* v. *inflata* и *Pontigulasia bigibbosa*, очевидно, уклоняются от типичных форм: во-первых, сохраняя характерную форму раковинки, они все (кроме *D. pyriformis* v. *lacustris*) мельче швейцарских соответствующих видов и, во-вторых, распределение их указывает на утрату ими специально-глубинного характера. Эти последние формы, обильно встречающиеся, дают строго определенную зону распространения, охватывающую озеро кольцом. Зона эта заключается между 3 и 15 м. глубины и идет кругом всего озера. Наиболее населено дно между 5—10 м., где преобладают *D. pyriformis* v. *claviformis*, *D. elongata* (местами) и *Pontigulasia bigibbosa*, наряду с некоторыми неглубинными и космополитными формами. На глубине 15—20 м. эти формы совершенно исчезают. Несколько ниже заходит кольцевая зона *D. pyriformis* v. *lacustris* и *D. acuminata* v. *inflata*, с преобладанием на 10—20 м. Глубже встречаются или отдельные экземпляры этих двух разновидностей или редкие представители первой упомянутой группы типичных глубинных форм, или же, наконец, нехарактерные космополиты. Вообще нужно отметить большую бедность глубоких проб от 20 м. и ниже, кроме 2-х форм *Dinamoeba mirabilis* и *Pelomyxa* spec. nov., которых можно с уверенностью найти в каждой глубинной пробе.

Сопоставляя полученные данные с распределением донного ила, можно с несомненностью указать, что наиболее населенной является область „коричневого ила“ *); лежащий ниже, „серый“ ил также, как и лежащий выше глинисто-песчаный, заселены много слабее.

Несколько отличную фауну представляет богатый растительными остатками грунт южной части озера, где особенно часто встречаются *D. elongata* и *D. pyriformis* v. *nodosa*, почти не находимых в других местах.

Заканчивая свой обзор, мы должны признать, что температура не определяет зоны расселения *Rhizopoda* в Глубоком озере. Как бы мы не проводили границу глубинной зоны для Глубокого озера, несомненно, глубина в 5 м. выходит за ее пределы, так как здесь отсутствует главный фактор—неизменная температура. Более вероятным представляется нам, что на выбор места обитания *Rhizopoda* в Глубоком озере влияли прежде всего состав и свойства ила и в зависимости от этого химизм воды и т. д., заставившие указанную выше группу „глубинных форм“ потерять свой стенотермный характер и подняться в более теплую зону. В связи с понижением температуры обитательной зоны, вероятно, происходит и уменьшение величины раковины, так характерной для „глубинных форм“ Penard'a.

*) См. Гильзен, О микробиологическом исследовании образцов грунта озера Глубокого—в этом журнале, № 1, 1921.

Beobachtungen über die Verbreitung der Rhizopoden im See Glubokoje.

V o n

S. A. Krascheninnikoff.

(Vorläufige Mitteilung).

Obgleich die Rhizopoden zu den Kosmopoliten gehören, ist eine Untersuchung ihrer Verbreitung, welche scheinbar von ganz bestimmten Eigenschaften der Gewässer abhängt, von nicht geringem Interesse. Im See Glubokoje, bei einer Tiefe von bis 32 m., schwankt die Temperatur in den unteren Schichten (25 m.) im Durchschnitt auf 3° und steigt nicht höher als 6° C.

Die Proben wurden mit dem Forel'schen Eimer oder dem Lot entlang zwei sich kreuzenden Richtungslinien durch die Seemitte, sowie an Stellen mit gleicher Tiefe an der Peripherie entnommen. Die lebend untersuchten Proben ergaben 52 Arten und Varietäten von Rhizopoden, unter welchen sich scheinbar 2 neue Arten finden (zu den Gattungen *Pelomyxa* und *Campascus* gehörend).

Verfasser führt weiter ein Verzeichnis der einzelnen Arten auf mit besonderer Berücksichtigung der in der Tiefenzone sich aufhaltenden Formen. Aus demselben geht hervor dass eine Anzahl der hier angebotenen Arten zu den nach Penard und Zschokke typischen Tiefenbewohnern gehören. Es sind das: *Diffugia pyriformis* v. *lacustris*, v. *claviformis*, *D. acuminata* v. *inflata*, *D. curvicaulis*, *D. scalpellum*, *D. elongata*, *Pontigulasia bigibbosa*, *Hyalosphenia cuneata*, *Cyphoderia trochus*, *Nadinella tenella* und z. T. *Paulinella chromatophora*; hierher gehört, scheint es, auch die neue Art von *Campascus*. Wenn man diese Formen als Reste der Eiszeitfauna betrachtet, wie Zschokke und Penard annehmen, so ist ihr Auffinden in diesem See verständlich, da derselbe eiszeitlichen Ursprungs ist. Einige Verhältnisse des Auffindens dieser Arten erfordern indessen gewisse Verbesserungen der Ansichten Zschokke's, betreffend der Spezifität und besonderen Stellung dieser Formen. Wir können alle Tiefseeformen des Sees in 2 Gruppen teilen. Ein Teil erhält seinen typischen Charakter, lebt zerstreut in verschiedenen Tiefen bis zu der obersten Uferzone, es sind das: *Diffugia scalpellum*, *D. curvicaulis*, *Hyalosphenia cuneata*, *Cyphoderia trochus*, *Nadinella tenella* und, scheinbar, *Cyphoderia calceolus* und *Pseudodiffugia archeri*. Die übrigen Arten—*Diffugia pyriformis* v. *claviformis*, v. *lacustris*, *D. elongata*, *D. acuminata* v. *inflata* und *Pontigulasia bigibbosa*—weichen scheinbar von den typischen Arten ab. Sie sind zunächst—bei sonst gleicher Panzergestalt—alle kleiner als die schweizerischen Formen und zweitens zeigt ihre Verbreitung, dass sie den spezifischen Tiefenaufenthalt verloren haben: sie finden sich in einer Zone von 3—15 m., rings um den See.

Im allgemeinen erscheint die Tiefenzone von 20 m. an nur sehr gering belebt und zwar nur von den häufigen Formen *Dinamoeba mirabilis* und *Pelomyxa* sp. nov.

Ein Vergleich der Rhizopodenverbreitung mit den Schlammproben zeigt, dass der „braune Schlamm“ *) am meisten bewohnt erscheint, der tiefer gelegene „graue Schlamm“, ebenso wie der weiter oben gelegene lehmig-sandige Grund sind bei weitem weniger von Rhizopoden bewohnt.

*) Cf. Hülsen, Ueber mikrobiologische Untersuchung von Grundproben des Sees Glubokoje—in dieser Zeitschrift, № 1, 1921.

Auf die Verbreitung der Rhizopoden wirken hier, scheinbar, die Zusammensetzung und Eigenschaften des Grundes und davon abhängig die chemische Beschaffenheit des Wassers, nicht aber die Temperatur.



К биологии загрязненных прудов.

Предварительное сообщение.

С. Н. Дуплаков (Москва).

(Из Лаборатории Гидробиологической Станции на Глубоком Озере).

В литературе не только русской, но и иностранной данных по биологии прудов слишком мало. Между тем, изучение этих водоемов представляет несомненный интерес, как практический, благодаря их многочисленности и широкому распространению, так и чисто-научный, в виду их небольших размеров, обуславливающих чрезвычайную чувствительность к колебаниям внешней среды.

Поэтому мне кажется небезинтересным сообщить некоторые материалы, касающиеся биологии прудов из числа накопившихся в дневнике Гидробиологической Станции на Глубоком Озере.

В 1916 г., за период времени с 5. V по 11. IX мне удалось более или менее систематично изучить ряд прудов, расположенных в окрестностях станции, при чем главной целью моих наблюдений служило выяснение вопроса о влиянии загрязнения на биологическую картину водоемов.

Откладывая полное опубликование результатов до тех пор, пока не будет окончательно закончена обработка материала ¹⁾, я хочу в настоящей заметке сообщить в кратких чертах главнейшие выводы.

При изучении прудов я обратил внимание на те изменения, которые претерпевает фауна и флора грязного деревенского пруда в том случае, когда пользование им для нужд хозяйства прекращается и вода его постепенно очищается. Задавшись целью возможно подробнее проследить этот процесс, не лишенный интереса, в общеприродооологическом смысле я производил наблюдения над двенадцатью прудами (каждый пруд за период исследования посещался приблизительно раз в 2 недели) различных типов, начиная с грязных деревенских и кончая чистыми прудами, влиянию человека неподверженными.

В результате получился материал для сопоставлений, позволивший наметить ряд форм, характеризующих ту, или иную степень загрязнения пруда животными отбросами.

Помимо сего, включение в группу изучаемых водоемов заброшенных, сильно заросших близких к болоту прудов, позволило наметить признаки, характеризующие естественное загрязнение воды, путем обогащения ее продуктами распада гниющих растительных остатков.

Переходя к изложению результатов работы, упомяну о плане исследования: он сводился приблизительно к следующему:

¹⁾ Часть собранного материала для детального изучения водорослей была отправлена в Харьков ботанику Свиренко, но до сего времени мне ничего неизвестно о результатах.