Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Дисциплина: «Общая профессиональная практика»

**Реферат**

**На тему: «Планктон водоемов различного типа»**

Выполнила: студентка 515 группы

Асанова Жанайым

Руководитель: кандидат с.-х. наук,

доцент кафедры частной зоотехнии,

разведения и генетики

Олейникова Е.В

**Содержание**

[Введение 2](#_Toc44718485)

[Кто же входит в состав планктона? 3](#_Toc44718486)

[Значение планктона в природе 6](#_Toc44718487)

[Значение Планктона в теплых водоемах 8](#_Toc44718488)

[Планктон в пресных водоемах 9](#_Toc44718489)

[Как светится планктон? 12](#_Toc44718490)

[Заключение 14](#_Toc44718491)

[Список литературы 15](#_Toc44718492)

# Введение

Мельчайшие организмы толщи воды объединяют в понятие «планктон» (от греческого «planktos» – парящий, блуждающий). Мир планктона огромен и разнообразен. Сюда входят организмы, населяющие толщу морей, океанов, озер и рек. Они обитают везде, где есть малейшее количество воды. Это могут быть даже самые обычные лужи, ваза с цветами с застоявшейся водой, фонтаны и др.

Планктонное сообщество наиболее древнее и важное с многих точек зрения. Планктон существует около 2 млрд. лет. Они были первыми организмами, которые когда-то населяли нашу планету. Организмы планктона были первыми, кто начал снабжать нашу планету кислородом. И сейчас около 40% кислорода продуцируется водными растениями и в первую очередь планктонными. Планктон имеет большое значение в пищевом балансе водных экосистем, так как им питаются многие виды рыб, киты и некоторые птицы. Он является основным источником жизни морей и океанов, крупных озер и рек. Воздействие планктона на водные ресурсы настолько велико, что он может оказывать воздействие даже на химический состав вод.

В состав планктона входят фитопланктон, бактериопланктон и зоопланктон. В основном это малые организмы, размер которых чаще всего не превышает десятки микрометров для водорослей и несколько сантиметров для зоопланктона. Однако, большая часть животных имеет значительно меньшие размеры. К примеру, размер самой крупной пресноводной дафнии достигает всего 5 мм.

Однако большинство людей знают о планктоне совсем немного, хотя количество организмов в водоемах крайне велико. К примеру, количество бактерий в одном кубическом сантиметре воды достигает 5-10 млн. клеток, водорослей – в том же объеме – десятки-сотни тысяч, а зоопланктонных организмов – сотни экземпляров. Это почти невидимый мир. Связано с тем, что большинство организмов планктона имеют очень малые размеры, и чтобы их рассмотреть, необходим микроскоп с достаточно большим увеличением. Организмы, входящие в состав планктона находятся в толще воды в состоянии парения. Они не могут противостоять переносу их течениями. Однако об этом можно говорить лишь в общих чертах, так как в спокойной воде многие планктонные организмы могут передвигаться (хотя и медленно) в определенном направлении. Водоросли, меняя плавучесть, перемещаться вертикально в пределах нескольких метров. Днем они находятся в верхнем хорошо освещенном слое воды, а ночью опускаются на три-четыре метра глубже, где больше минеральных веществ. Зоопланктон в морях и океанах ночью поднимается в верхние слои, где отфильтровывает микроскопические водоросли, а утром опускается на глубину до 300 метров и более.

# Кто же входит в состав планктона?

Планктон разделяют на несколько групп:

1. Фитопланктон. Слово произошло от греческого phyton, что переводится как «*растение*». В его состав входят мелкие водоросли, плавающие у самой поверхности воды, где много солнечного света, необходимого для фотосинтеза.
2. Зоопланктон. От zoo – животное. Состоит из простейших и многоклеточных животных, таких как ракообразных. Зоопланктон питается фитопланктоном.
3. Бактериопланктон. Состоит из бактерий и архей, которые участвуют в процессе реминерализации, т.е. превращении органических форм в неорганические.

Таким образом, данная классификация делит весь планктон на три большие группы: производителей (фитопланктон), потребителей (зоопланктон) и утилизаторов (бактериопланктон).

Большая часть планктонных организмов всю свою жизнь проводит в толще воды и не связана с твердым субстратом. Хотя покоящиеся стадии многих из них в зимнее время оседают на дно водоема, где пережидают неблагоприятные условия. В то же время среди них есть и такие, которые проводят только часть жизни в толще воды. Это меропланктон (от греч. «meros» – часть). Оказывается, личинки многих донных организмов – морских ежей, звезд, офиур, червей, моллюсков, крабов, кораллов и других ведут планктонный образ жизни, разносятся течениями и, в, конечном счете, находят места для дальнейшего обитания, оседают на дно и уже до конца жизни не покидают его. Это связано с тем, что донные организмы по сравнению с планктоном находятся в невыгодном положении, т.к. сравнительно медленно передвигаются с места на место. Благодаря планктонным личинкам они разносятся течениями на большие расстояния, точно так же, как семена наземных растений разносятся ветром. Икра некоторых рыб и их личинки также ведут планктонный образ жизни.

Как мы уже отмечали, большинство планктонных организмов – это настоящие планктеры. В толще воды они рождаются, там же они и умирают. В его состав входят бактерии, микроскопические водоросли, различные животные (простейшие, коловратки, ракообразные, моллюски, кишечнополостные и др.).

У планктонных организмов выработались приспособления, облегчающие им парение в толще воды. Это всевозможные выросты, уплощение тела, газовые и жировые включения, пористый скелет. У планктонных моллюсков произошла редукция раковинки. Она у них, в отличие от донных организмов, очень тонкая, а иногда – еле видимая. Многие планктонные организмы (такие как медузы) имеют студенистые ткани. Все это позволяет им без каких-то существенных энергетических затрат поддерживать тело в толще воды.

Многие планктонные ракообразные совершают вертикальные миграции. В ночное время они поднимаются к поверхности, где поедают водоросли, а ближе к рассвету опускаются на глубину несколько сот метров. Там, во тьме они скрываются от рыб, которые с удовольствием их поедают. Кроме того, низкая температура снижает обмен веществ, а соответственно и энергетические траты на поддержание жизнедеятельности. На больших глубинах плотность воды выше, чем у поверхности, и организмы находятся в состоянии нейтральной плавучести. Это позволяет им без каких-либо затрат находиться в толще воды. Фитопланктон населяет в основном поверхностные слои воды, куда проникает солнечный свет. Ведь водорослям, так же как и наземным растениям, для развития необходим свет. В морях они обитают до глубины 50-100 м, а в пресных водоемах – до 10-20 метров, что связано с разной прозрачностью этих водоемов.

В океанах глубины обитания водорослей – это тончайшая пленка огромной толщи вод. Однако, несмотря на это микроскопические водоросли являются первопищей для всех водных организмов. Как уже отмечалось, их размер не превышает несколько десятков микрометров. Только размер колоний достигает сотен микрометров. Этими водорослями питаются ракообразные. Среди них нам наиболее известен криль, куда в основном входят эвфаузиидовые раки размером до 1,5 см. Рачков поедают рыбы-планктофаги, а их, в свою очередь, более крупные и хищные рыбы. Крилем питаются киты, которые отфильтровывают их в огромных количествах. Так, в желудке голубого кита длиной 26 м нашли 5 миллионов этих рачков.

Морской фитопланктон планктон в основном состоит из диатомовых водорослей и пиридиней. Диатомовые водоросли господствуют в полярных и приполярных морских (океанских) водах. Их настолько велико, что кремниевые скелеты после их отмирания образуют донные отложения. Диатомовыми илами покрыта большая часть дна холодных морей. Они залегают на глубинах порядка 4000 м и более и состоят главным образом из створок крупных диатомей. Мелкие панцири обычно растворяются, не достигнув дна. Минерал диатомит является продуктом диатомовых водорослей. Количество створок в диатомей в некоторых районах океана достигает 100-400 миллионов в 1 грамме ила. Диатомовые илы со временем трансформируются в осадочные породы, из которых образуется «диатомовая земля» или же минерал диатомит. Он состоит из мельчайших пористых кремневых раковинок и используется в качестве фильтрующего материала или сорбента. Этот минерал используется для изготовления динамита.

В 1866-1876 гг. шведский химик и предприниматель Альфред Нобель изыскивал пути и способы производства сильнодействующего взрывчатого вещества. Нитроглицерин – весьма эффективное взрывчатое вещество, однако он самопроизвольно взрывается при небольших толчках. Установив, что для предотвращения взрывов достаточно пропитать жидким нитроглицерином диатомовую землю, Нобель создал безопасную взрывчатку – динамит. Таким образом, обогащение Нобеля и установленные его завещанием известные «Нобелевские премии» свои существованием обязаны мельчайшим диатомовым водорослям.

# Значение планктона в природе

Блуждающие и парящие скопления Планктона имеют колоссальное значение для нормальной жизни в водах Мирового Океана. Миллиарды крошечных водорослей Фитопланктона, обитающие у поверхности воды, становятся пищей для Зоопланктона. Весной, в период бурного развития Фитопланктона, настает время пиршества для Зоопланктона, – Фитопланктон поедается Зоопланктоном в огромных количествах. В свою очередь, Зоопланктон становится добычей рыб и морских животных, живущих в более глубоких слоях водного пространства.

Значение Фитопланктона в мировом океане трудно переоценить. Он играет роль кормушки большинства рыб в молодом возрасте. Течения собирают Фитопланктон в так называемые “поля нагула”, на которых пасутся китообразные, а также китовые акулы. Некоторые киты даже совершают сезонные миграции, следуя за полями Фитопланктона.

Фитопланктон является основой водной пищевой сети, этих первичных производителей, питающих всех, – от микроскопических животных до многих промысловых животных: кальмаров, рыб, многотонных китов, китовых акул и др. Мелкая рыба и беспозвоночные также пасутся на этих растительных “полях”, а затем они сами становятся пищей для более крупных рыб.   
Парадокс Природы.

 До сих пор мы говорили о колоссальной питательной и целительной ценности Фитопланктона, этой естественной пищевой базы, своеобразного супер-маркета для всех обитателей Мирового океана. Мы знаем также о том, что все питательные вещества и микроэлементы, содержащиеся в Фитопланктоне Мирового Океана, являются абсолютно тем, что необходимо клеткам организма человека для нормального протекания в них всех процессов обмена веществ.

Однако печальный парадокс заключается в том, что человек не может воспользоваться всей этой чудо-пищей в её первозданном виде, и это объясняется тем, что организм человека, в отличие от организма животных,   
не содержит пищеварительных ферментов, которые могут разрушить плотные клеточные оболочки микроорганизмов, как растений, так и бактерий, которые входят в состав Фитопланктона.

Поэтому организм человека получает очень мало, или вообще не получает необходимые ему питательные вещества, находящиеся в клетках Фитопланктона Мирового Океана. Дело в том, что клетки растений, а также бактерий и сине-зеленых водорослей окружены плотной оболочкой, состоящей из целлюлозы, которая выполняет защитную и опорную функции. Объясняется это тем, что внутри бактериальной или растительной клетки осмотическое давление в несколько раз, а иногда и в десятки раз выше, чем во внешней среде, и клетка быстро разорвалась бы, если бы не была защищена такой плотной, жесткой структурой, как клеточная оболочка. В силу этих обстоятельств, для того, чтобы человек мог получить из Фитопланктона полноценную, богатейшую питательными веществами пищу, необходимо:   
предварительно разрушить эту плотную защитную оболочку клеток.   
К сожалению, добиться этого не смогла ни одна ферма-производитель концентрированной биомассы Морского Фитопланктона, в связи с чем многие компании при производстве продуктов, в состав которых входит Морской Фитопланктон с “закрытыми” клетками, вынуждены добавлять к ним различные водоросли. Однако не имеет значения, насколько сильнодействующим является фитопланктон, входящий в состав их продуктов, – до тех пор, пока клеточные оболочки не будут разрушены, питательная ценность фитопланктона будет почти нулевая.  
Так продолжалось до тех пор, пока в 2005-м году владельцем морской фермы, расположенной в районе Британской Колумбии, Канада, мистером Т.Харпером, не было сделано редкостное, уникальное открытие, – получение ОТКРЫТЫХ клеток Фитопланктона с помощью разработанного им технологического процесса Alpha 3 CMP, который разрушает плотные оболочки клеток микроорганизмов, содержащихся в Фитопланктоне.   
Кроме того, и это исключительно важно, при использовании технологического процесса Alpha 3 CMP клеточная оболочка микроорганизмов раскрывается без использования тепловой обработки, замораживания или применения химикатов.   
Это был прорыв в науке о питании, – благодаря этому открытию вся биомасса Фитопланктона Мирового Океана, со всеми его богатейшими питательными элементами, обладающая колоссальными целебными свойствами, стала абсолютно доступной для потребления человеком.

Значение план Планктон в теплых водоемах

В теплых водах тропиков характерно более высокое видовое разнообразие, по сравнению с фитопланктоном арктических морей. Здесь наиболее разнообразны водоросли перидинеи. В морском планктоне широко распространены известковые жгутиковые кокколитофориды и кремнежгутиковые силикофлагелляты. Кокколитофориды в основном населяют тропические воды. Известковые илы, состоящие в том числе из скелетов кокколитофорид, широко распространены в Мировом океане. Чаще всего они встречаются в Атлантическом океане, где ими покрыто более 2/3 поверхности дна. Однако, в илах в больших количествах представлены раковинки фораминифер, относящихся к зоопланктону.

Визуальные наблюдения за морскими или океаническими водами позволяют по окраске воды легко устанавливать распределение планктона. Синева и прозрачность вод свидетельствует о скудости жизни; в такой воде практически некому отражать свет, кроме самой воды. Голубой цвет – это цвет морских пустынь, где плавающие организмы попадаются очень редко. Зеленый цвет – безошибочный индикатор растительности. Поэтому, когда рыбаки встречают зеленую воду, они знают: поверхностные слои богаты растительностью, а там, где много водорослей, всегда изобилуют питающиеся ими животные. Фитопланктон справедливо называют пастбищем моря. Микроскопические водоросли – основная пища большого количества обитателей океана.

Темно-зеленый цвет воды говорит о наличии большой массы планктона. Оттенки воды свидетельствуют о наличии тех или иных планктонных организмов. Это очень важно для рыбаков, так как характер планктона определяет род рыбы, обитающей в данном районе. Опытный рыбак может уловить тончайшие оттенки цвета морской воды. В зависимости от того, ловит ли он рыбу в «зеленой», «желтой» или «красной» воде, «опытный глаз» может с достаточной степенью вероятности предсказать характер и размеры улова.

# Планктон в пресных водоемах

В пресных водоемах преобладают сине-зелёные, зеленые, диатомовые и динофитовые водоросли. Обильное развитие фитопланктона (так называемое «цветение» воды) изменяет цвет и прозрачность воды. В пресных водоемах чаще всего наблюдается цветение сине-зелёных, а в морях – перидиней. Выделяемые ими токсичные вещества снижают качество воды, что приводит к отравлению животных и человека, а в морях вызывает массовую гибель рыб и других организмов.

Окраска воды в тех или иных районах или морях иногда бывает настольно характерной, что моря получали свое название по цвету воды. Например, своеобразный цвет Красного моря вызван присутствием в нем сине-зелёной водоросли триходесмиум (Trichodesmium egythraeum), имеющей пигмент, придающей воде красновато-коричневый оттенок; или Багряное море – прежнее название Калифорнийского залива.

Своеобразную окраску воде придают некоторые относимые к растениям динофлагелляты (например, Gonyaulax и Gymnodinium) В тропических и умеренных теплых водах эти существа порой размножаются так быстро, что море становится красным. Рыбаки называют это явление «красным приливом». Огромные скопления динофлагеллят (до 6 млн. клеток в 1 литре воды) крайне ядовиты, поэтому во время «красного прилива» погибают многие организмы. Эти водоросли не только ядовиты сами по себе; они выделяют ядовитые вещества, которые затем накапливаются в организмах, поедающих динофлагеллят. Любое существо, будь то рыба, птица или человек, съев такой организм, получает опасное отравление. К счастью, явление «красного прилива» носит местный характер и случается не часто.

Воды морей окрашиваются не только присутствием водорослей, но и зоопланктоном. Большинство эвфаузиид прозрачны и бесцветны, однако некоторые из них окрашены в ярко-красный цвет. Такие эвфаузииды обитают в более холодных северных и южных полушариях и иногда скапливаются в таких количествах, что все море окрашивается в красный цвет.

Окраску воде придают не только микроскопические планктонные водоросли, но и различные частицы органического и неорганического происхождения. После сильного дождя реки приносят множество минеральные частиц, из-за чего вода приобретает различные оттенки. Так, глинистые частицы, приносимые рекой Хуанхэ, придают Желтому морю соответствующий оттенок. Река Хуанхэ (от кит. – Желтая река) за свою мутность и получила свое название. Многие реки и озера содержат такое количество гуминовых соединений, что их воды становятся темными – бурыми и даже черными. Отсюда названия многих из них: Рио-Негро – в Южной Америке, Черная Вольта, Нигер – в Африке. Многие наши реки и озера (и расположенные на них города) из-за цвета воды носят названия «черная».

В пресных водоемах окрашивание воды за счет развития водорослей проявляется чаще и интенсивнее. Массовое развитие водорослей вызывает явление «цветения» водоемов. В зависимости от состава фитопланктона вода окрашивается в различные цвета: от зеленых водорослей Eudorina, Pandorina, Volvox – в зеленый цвет; от диатомей Asterionella, Tabellaria, Fragilaria – желтовато-бурый цвет; от жгутиковых Dinobryon – в зеленоватый, Euglena – в зеленый, Synura – в коричневый, Trachelomonas – в желтовато-коричневый цвета; от динофитовых Ceratium – в желто-бурый цвет.

Суммарная биомасса фитопланктона невелика по сравнению с биомассой питающегося им зоопланктона (соответственно, 1,5 млрд. тонн и более 20 млрд. т). Однако из-за быстрого размножения водорослей их продукция (урожай) в Мировом океане почти в 10 раз больше суммарной продукции всего живого населения океана. Развитие фитопланктона во многом зависит от содержания в поверхностных водах минеральных веществ, таких как фосфатов, соединений азота и других. Поэтому в морях наиболее обильно развиваются водоросли в районах подъема глубинных вод, богатых минеральными веществами. В пресных водоемах поступление смываемых с полей минеральных удобрений, различных бытовых и сельскохозяйственных стоков приводит к массовому развитию водорослей, что отрицательно сказывается на качестве вод.        Микроскопическими водорослями питаются мелкие планктонные организмы, которые в свою очередь служат пищей более крупным организмам и рыбы. Поэтому в районах наибольшего развития фитопланктона много зоопланктона и рыбы.

Роль бактерий в составе планктона велика. Они минерализуют органические соединения (в том числе и различные загрязнители) водоемов и вновь включают их в биотических круговорот. Сами бактерии являются пищей для многих зоопланктонных организмов. Численность планктонных бактерий в морях и чистых пресных водоемах не превышает 1 млн. клеток в одном миллилитре воды (один кубический сантиметр). В большинстве пресных водоемах их численность изменяется в пределах 3-10 млн. клеток в одном миллилитре воды.

# Как светится планктон?

Светящиеся одноклеточные динофлагелляты запускают свою иллюминацию от движения в толще воды: электрический импульс, возникающий в результате механического стимула, открывает ионные каналы, работа которых и активирует «светящийся» фермент.

 Учёным удалось окончательно раскрыть загадку свечения динофлагеллят — морских простейших, составляющих значительную часть пелагического планктона. Некоторые группы этих одноклеточных, такие как ночесветки, обладают способностью к биолюминесценции. Собираясь вместе, они могут быть замечены даже из космоса: огромная океаническая поверхность испускает голубоватый свет.

О биолюминесценции этих простейших было вполне известно достаточно, но общая картина не складывалась. Да, они могут начать светиться в ответ на механические или химические раздражители; да, за свечение у них отвечает фермент люцифераза, заключённая в специальные мембранные ёмкости — сцинтиллоны. Но как именно клетка включает свою люциферазу, выяснилось только сейчас, после генетического анализа одного из светящихся динофлагеллят.

Учёные знали, что искать: ещё 40 лет назад было сделано предположение, что эти простейшие обладают потенциалзависимым протонным каналом. Так называют мембранный белковый комплекс, который в ответ на электрический импульс (изменение потенциала) пропускает протоны — ионы водорода — с одной стороны мембраны на другую. Такие потенциалзависимые каналы есть у человека, мышей и примитивных морских хордовых асцидий. И вот гены, необходимые для синтеза белков такого канала, были обнаружены и у динофлагеллят.

# Заключение

 Планктон составляют многие бактерии, диатомовые и некоторые другие водоросли (фитопланктон), простейшие, некоторые кишечнополостные, моллюски, ракообразные, оболочники, яйца и личинки рыб, личинки многих беспозвоночных животных (зоопланктон)[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD#cite_note-3). Планктон непосредственно или через промежуточные звенья пищевых цепей служит пищей остальным животным, обитающим в водоёмах[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD#cite_note-4). Планктон представляет собой массу растений и животных, большинство которых имеют микроскопические размеры. Многие из них способны к самостоятельному активному передвижению, однако недостаточно хорошо плавают для того, чтобы противостоять течениям, поэтому планктонные организмы передвигаются вместе с водными массами. Планктонные организмы встречаются на любой глубине, но наиболее богаты ими [приповерхностные, хорошо освещённые слои воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%B2%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B0), где они образуют плавучие «кормовые угодья» для более крупных животных. Растительные фотосинтезирующие планктонные организмы нуждаются в солнечном свете и населяют поверхностные воды, в основном до глубины 50—100 м[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD#cite_note-5). Бактерии и зоопланктон населяют всю толщу вод до максимальных глубин. Морской фитопланктон состоит в основном из диатомовых водорослей, перидиней и кокколитофорид; в пресных водах — из диатомовых, синезелёных и некоторых групп зелёных водорослей. В пресноводном зоопланктоне наиболее многочисленны веслоногие и ветвистоусые рачки и коловратки; в морском доминируют ракообразные (главным образом веслоногие, а также мизиды, эвфаузиевые, креветки и другие), многочисленны простейшие (радиолярии, фораминиферы, инфузории тинтинниды), кишечнополостные (медузы, сифонофоры, гребневики), крылоногие моллюски, оболочники (аппендикулярии, сальпы, бочёночники, пиросомы), икра рыб, личинки разных беспозвоночных, в том числе многих донных. Видовое разнообразие планктона наибольшее в тропических водах.

Зоопланктон является наиболее многочисленной группой [гидробионтов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D1%82), имеющих огромное экологическое и хозяйственное значение. Он потребляет формируемое в водоёмах и приносимое извне органическое вещество, отвечает за самоочищение водоёмов и водотоков, составляет основу питания большинства видов рыб, наконец, планктон служит прекрасным индикатором для оценки качества воды.

Исследования зоопланктонных организмов помогают определить загрязнённость водоёмов и определить экологические особенности определённой области. Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов, и в частности, загрязнения отражается на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов.

# Список литературы

1. Абрамова Т.Г. Болота Вологодской области, их районирование и сельскохозяйственное использование // Северо-Запад европейской части СССР. Л., 1965. Вып. 4. С. 65-93.
2. Балушкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л., ЗИН АН СССР, 1979. С. 58-79
3. Беклемишев К.В. Избыточное питание зоопланктона и вопрос об источниках пищи донных животных // Тр. ВГБО. М., 1957. Т. 8. С. 354-358.
4. Верещагин Г.Ю. К вопросу о распределнии планктонных организмов по водоемам и их участкам (Из Зоологического Кабинета Императорского Варшавского Ун-та). Варшава, 1914. 34 с.
5. Гиляров A.M. Динамика численности пресноводных планктонных ракообразных. М., 1987. 191 с.