

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**С. Ю. Кузьмин**

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы  
студентами бакалавриата по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Калининград  
2023

УДК 574(075)

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент, директор института рыболовства и аквакультуры ФБОУ ВО «КГТУ» О. А. Новожилов

**Кузьмин, С. Ю.** Биологические системы: учеб.-методич. пособие по выполнению курсовой работы студентами бакалавриата по напр. подгот. 05.03.06 Экология и природопользование / **С. Ю. Кузьмин.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 16 с.

В учебно-методическом пособии по выполнению курсовой работы по дисциплине «Биологические системы» представлены рекомендации по выбору темы, выполнению и оформлению курсовых работ.

Список лит. – 3 наименования

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «9» января 2023 г., протокол № 9

УДК 574(075)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.

© Кузьмин С. Ю., 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |
|---|--|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 4  |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ..... | 5  |
| РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....             | 7  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 1 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 1 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....   | 12                                       |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....   | 13                                       |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....   | 15                                       |

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование по дисциплине «Биологические системы» которая является логическим продолжением дисциплины «Биология», обеспечивающим расширение и углубление знаний, умений и навыков, определяемых её содержанием. Дисциплина входит в общепрофессиональный модуль части формируемой участниками образовательных отношений.

Целью изучения дисциплины «Биологические системы» является формирование знаний об основных принципах организации, развития и функционирования живой материи в постоянном взаимодействии её с окружающей средой.

Задачи дисциплины: продолжить изучение основных понятий, закономерностей и законов, касающихся строения, жизни организмов, развития живой природы, а также системы органического мира; научить будущих специалистов-экологов обосновывать выводы, оперировать понятиями при объяснении явлений природы с приведением примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения и т.д.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** фундаментальные разделы биологии в объёме, необходимом для освоения биологических основ в экологии и природопользовании; знать основы учения о биосфере; знать основы профессиональной латыни;

**уметь:** ориентироваться во всем многообразии живого мира, его филогении, систематических связях крупных таксонов, иметь понятие о единстве живого мира, которое формируется при сравнительно-анатомическом изучении организмов; уметь применять методы наблюдения, учета, эксперимента, анализа; уметь систематизировать и излагать усвоенный материал;

**владеть:** методами отбора и анализа биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

При изучении дисциплины «Биологические системы» используются знания довузовской подготовки по биологии, химии, а также дисциплины «Биология» первого семестра. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении других естественнонаучных и профессиональных дисциплин ООП («Биоразнообразие», «Учение о биосфере»).

Дисциплина «Биологические системы» формирует компетенции по владению базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии в объеме, необходимом для освоения биологических основ экологии и природопользования, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

При выполнении курсовой работы используются знания, умения и навыки, полученные при изучении всех тем дисциплины. Цель курсовой работы – не только систематизация, углубление и закрепление полученных в течение учебного года знаний, но также и приобретение столь необходимых студентам навыков самостоятельной работы с научной литературой, умения найти специальную литературу по заданной теме в библиотеках и при помощи Internet-ресурсов, правильно оформить работу. В курсовой работе студент должен показать хорошее знание источников информации по избранной теме, свободно ориентироваться в вопросах по этой теме, умение анализировать собранный материал.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; критерии и нормы оценки (отметки); основной части, которая содержит методические рекомендации к выполнению курсовой работы; рекомендации по оформлению курсовой работы; заключения; списка рекомендованных источников.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа представляет собой письменное (машинописное) изложение сути вопроса по избранной теме по результатам творческой проработки источников информации литературных, или сайтов Интернета. Объем работы 18–22 страницы. Задание для курсовой работы одно для всех студентов, общая тематика – *«Актуальные проблемы современной биологии»*, но индивидуальные темы в рамках этой общей тематики разные. **Тему курсовой работы** студенты самостоятельно выбирают и согласуют с преподавателем. Это может быть любая понравившаяся тема из общей

тематики – «Актуальные проблемы современной биологии». Например, это может быть:

- современные биотехнологии,
- генная и клеточная инженерия,
- клонирование,
- генномодифицированные продукты,
- стволовые клетки,
- борьба с раковыми опухолями,
- космическая биология,
- работы и их авторы, удостоенные Нобелевской премии в области физиологии и медицины.

План работы составляется соответственно теме исследования. Каждое положение должно быть аргументировано и изложено четко и ясно. В конце работы дается обоснованное заключение.

Полностью подготовленная курсовая работа предоставляется руководителю на проверку в установленные сроки. Если в результате проверки обнаружены существенные ошибки, неполный объем или низкое качество оформления работы, она возвращается студенту для доработки и переделки. В этом случае студент обязан в установленный срок выполнить все указания и представить вновь курсовую работу на проверку. При соответствии курсовой работы требованиям настоящих методических указаний руководитель допускает студента к защите. Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим задолженность.

### **Защита курсовой работы**

Защита курсовых работ проходит в форме собеседования преподавателя и студента. При защите студент должен показать знания, умение анализировать собранный материал, должен продемонстрировать полное владение материалом и уметь отвечать на вопросы по теме курсовой работы. Курсовая работа оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценке курсовой работы обращается внимание на:

- обоснование выбора темы работы и четкое формулирование целей и задач;
- степень соответствия объема и содержания темы курсовой работы ее целям и задачам;
- понимание современного состояния рассматриваемых в работе; проблем, глубину их проработки;
- самостоятельность мышления и творческий подход к проблеме;

- логику и четкость изложения материала;
- обоснованность основных положений, выводов, предложений;
- качество оформления работы;
- правильность ответов на вопросы в ходе защиты курсовой работы;
- умение отстаивать свою точку зрения.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями по оформлению выпускных квалификационных и других учебных работ для студентов института рыболовства и аквакультуры.

В курсовой работе может быть использован иллюстрированный материал в виде рисунков, таблиц, графиков, схем для наглядного представления данных.

В тексте по ходу изложения каждого положения приводятся ссылки на соответствующий источник информации. Для поиска литературных источников рекомендуется использовать реферативные журналы (серия Биология), журнал «Наука и жизнь». Общим для плана любой работы является следующие позиции:

Курсовая работа должна включать в себя «Содержание», «Введение», разделы, подразделы, заключение, список использованных источников.

#### **Структура курсовой работы**

Структурными элементами курсовой работы являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (по усмотрению автора).

#### **Требования к структурным элементам курсовой работы**

##### **Титульный лист (Образец в Приложении 1)**

Титульный лист является первой страницей курсовой работы, он не нумеруется. Титульный лист содержит реквизиты:

- 1) полное название учебного заведения - печатается прописными буквами;
- 2) название института и кафедры - строчными буквами;
- 3) название курсовой работы - прописными буквами;
- 4) вид документа - (курсовая работа по дисциплине «Биологические системы») - строчными буквами с первой прописной;

- 5) номер группы, фамилия и инициалы студента, выполнившего работу;
- 6) должность, ученое звание, ученая степень, фамилия и инициалы преподавателя, принявшего работу;
- 7) год защиты курсовой работы.

**Содержание.** Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение и список использованных источников с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы курсовой работы.

**Введение.** Во введении студент обосновывает цели и задачи выполняемой работы, аргументирует выбор темы, анализирует состояние вопроса, актуальность, объект. Объем введения составляет не более 1-2 страниц.

**Основная часть.** В разделах основной части идет изложение отобранных материалов и их обсуждение. Студент реферировать источники информации, выбирает материалы, характеризующие выбранную проблему (кем изучалась, когда, какие отдельные вопросы). Анализ источников следует проводить, начиная с ранних работ, опубликованных по теме изучения. В целом основное содержание работы представляет собой последовательную, в соответствии с поставленными задачами проработку частных вопросов и, в результате, получение ответа на основной вопрос.

**Заключение.** В конце работы излагается заключение. Оно должно отражать основные положения исследования и логически вытекать из приводимых в тексте рассуждений. Можно указать научную, социальную, народнохозяйственную значимость существа вопроса. Это своеобразный отчет о выполнении задач исследования, достижении его цели и вывод относительно подтверждения гипотезы, формулируются общие выводы, отражающие наиболее значимые результаты проведенного исследования, и предлагаются конкретные рекомендации по теме исследования (если они не были выделены в отдельную главу). В данном разделе работы следует показать, что поставленная цель достигнута, т.е. то, что основной результат действительно обоснован на базе вспомогательных результатов. Обычно это делается демонстрацией того, что из результатов разделов (параграфов, глав) следует основной результат.

**Список использованных источников.** Список должен содержать сведения об источниках, использованных при работе. В библиографический список принято включать источники, которые повлияли на развитие мысли исследователя и на которые есть ссылки в основном тексте работы.

Образец библиографического описания документов представлен в приложении 2.

**Приложения.** В приложениях могут быть включены материалы, связанные с выполнением курсовой работы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть:

- 1) материалы, дополняющие работу;
- 2) формулы и расчеты;
- 3) таблицы вспомогательных данных;
- 4) иллюстрации вспомогательного характера.

Приложение начинается с новой страницы и имеет содержательный заголовок, напечатанный с прописной буквы отдельной строкой. Наверху посередине страницы над заголовком должно быть напечатано слово «ПРИЛОЖЕНИЕ». Если приложений в курсовой работе более одного, их следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией.

### **Пример компоновки курсовой работы**

|  |    |
|--|----|
| Введение .....                         | 3  |
| 1. Название раздела .....              | 4  |
| 1.1. Название подраздела .....         | 7  |
| 1.2. Название подраздела .....         | 8  |
| 2. Название раздела .....              | 9  |
| 3. Название раздела .....              | 12 |
| Заключение .....                       | 15 |
| Список использованных источников ..... | 16 |

### **Оформление курсовой работы**

#### **Общие требования**

Работа печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа через 1,5 интервал. Цвет шрифта - черный, высота знаков - не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). В качестве основного используется шрифт Times New Roman. Текст работы печатают с соблюдением следующих размеров полей: левое - 3 см, правое - 1,5 см, верхнее и нижнее - 2 см.

Таблицы строятся в таблицах Word, графики - в редакторе MS Graph, формулы - в редакторе формул MS Equation.

Наименования структурных элементов курсовой работы «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» служат заголовками структурных элементов курсовой работы. Их располагают по центру относительно текста, печатают прописными буквами полужирным шрифтом, без точки в конце, не подчеркивая.

Заголовки разделов, подразделов печатают с абзацного отступа с прописной буквы полужирным шрифтом, без точки в конце, не подчеркивая.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом - не менее трех интервалов (15 мм), между заголовком раздела и подраздела - 2 интервала (8 мм).

**Нумерация страниц.** Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на титульном листе не проставляют.

Общий объем курсовой работы не должен превышать 40 страниц.

**Иллюстрации.** Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, рисунки, фотоснимки) следует располагать непосредственно после упоминания в тексте или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации должны иметь название, которое помещается под иллюстрацией посередине строки. Иллюстрации нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Если в курсовой работе только одна иллюстрация, то она обозначается «Рисунок 1».

Иллюстрации могут иметь пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и название располагают после подрисуночного текста. (Образец оформления рисунков представлен в Приложении 3)

**Таблицы.** Цифровой материал оформляется в виде таблиц.

Таблицу располагают непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в курсовой работе. При ссылке пишут слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей курсовой работы. Слово «Таблица» и номер следует размещать слева. Если в работе одна таблица, то ее обозначают «Таблица 1».

Заголовки граф и строк таблицы пишут с прописной буквы, подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят (Образец оформления таблиц представлен в Приложении 3).

**Ссылки.** Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку использованных источников в квадратных скобках.

Использованные источники в списке следует располагать в алфавитном порядке и нумеровать арабской цифрой с точкой.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Курсовая работа является необходимым этапом освоения дисциплины «Биологические системы». В результате освоения дисциплины у студента формируются знания о фундаментальных разделах биологии; основы профессиональной латыни; умение ориентироваться во всем многообразии живого мира, его филогении, систематических связях крупных таксонов; формируется понятие о единстве живого мира на основе сравнительно-анатомическом изучении организмов; умение применять методы наблюдения, учета, эксперимента, анализа; умение систематизировать и излагать усвоенный материал; овладение методами отбора и анализа биологических проб; приобретение навыков идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основная литература:

1. Серпунин, Г.Г. Методические указания по выполнению выпускных квалификационных и других учебных работ для студентов бакалавриата и магистратуры факультета биоресурсов и природопользования / Г.Г. Серпунин. - Калининград, 2014. – 49 с.
2. Наука и жизнь: ежемесячный научно-популярный журнал / Вереснев Игорь; учредитель: АНО "Редакция журнала "Наука и жизнь"; гл. ред. Е. Л. Лозовская.
3. Химия и жизнь — XXI век: ежемесячный научно-популярный журнал / Издатель Центр «НаукаПресс»

**Образец оформления титульного листа**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**КАФЕДРА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И АКВАКУЛЬТУРЫ**

Курсовая работа  
допущена к защите

Руководитель канд.биол.наук, доц.  
С.Ю. Кузьмин

Курсовая работа защищена  
с оценкой

Руководитель канд.биол.наук, доц.  
С.Ю. Кузьмин

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕННОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

Курсовая работа по дисциплине  
«Биологические системы»  
КР44ЭП/б

Нормоконтролёр  
канд.биол.наук, доц.  
С.Ю. Кузьмин

Работу выполнил  
студент гр. 22-ЭП-1  
И.И. Иванов

**Образец библиографического описания документов****Книга одного автора**

Лосский, Н.О. Учение о перевоплощении / Н.О. Лосский. - Москва, 1994. – 208 с.

**Книга двух или трёх авторов**

Новикова, А.М. Универсальный экономический словарь / А.М. Новикова, Н.Е. Новиков, К.А. Погосов. – Москва, 1995. – 135 с.

**Книга более трёх авторов**

Религии мира: пособие для преподавателей / Я.Н. Шапов, А.И. Осипов, В.И. Корнеев и др. – Санкт-Петербург, 1996. – 496 с.

**Переводное издание**

Гросс Э. Химия для любознательных: пер. с нем. / Э. Гросс, В. Берг. - Москва, 1993. – 392 с.

**Книги, не имеющие индивидуальных авторов**

Сборник задач по физике: учеб. пособие для вузов / под ред. С.М. Павлова. – Москва, 1995. – 347 с.

**Многотомные издания***Издание в целом*

Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. / И.В. Савельев. - Москва, 1992.

*Отдельный том*

Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. / И.В. Савельев. - Москва, 1992. - Т. 1. – 432 с.

**Неопубликованные документы***Отчет о НИР*

Изучение проблемы использования вторичных тепловых энергоресурсов на рыбообрабатывающих предприятиях: отчет о НИР / КГТУ; Руководитель В.В. Селин. - 83-12; № ГР 81091541; Инв. № 02840054162. - Калининград, 1984. – 30 с.

*Диссертация*

Луус, Р.А. Исследование оборудования с пневмовакуумным приводом для захвата, перемещения и фиксации при обработке пористых и легкоповреждаемых строительных изделий: дисс...канд. техн. наук: 05.05.04 - Строительство / КГТУ; Р.А. Луус. - Калининград, 1999. – 212 с.

**Статья из журнала**

Архипченко, И.А. Микробиологические аспекты очистки сточных вод / И.А. Архипченко, С.П. Сергеев // Известия РАН. Сер. Биология. – 1993. – Т. 1, №5. – С. 744-758.

### **Статья из книги, сборника трудов, тезисов докладов**

Минько, А.А. Методика определения уплотняющего усилия в торцовых прецизионных разъёмах ТНВД / А.А. Минько // Эксплуатация судовых энергетических установок, систем и оборудования сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / КГТУ. - Калининград, 1994. – С. 57-61.

Кафидов, В.М. Рынок и качество продукции / В.М. Кафидов // Инновации в науке и образовании – 2003: междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию рыбохозяйственного образования в России (13-15 окт.): материалы / КГТУ. - Калининград, 2003. - С. 260-261.

Шкицкий, В.А. Экология рек Нельмы и Приморской / В.А. Шкицкий // Международная научно-техническая конференция, посвященная 40-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле и 85-летию высшего рыбохозяйственного образования в России: сб. тез. докл.: в 4 вып. / КГТУ. - Калининград, 1999. – Вып. 1. – С. 167-168.

### **Методические указания и методические пособия**

Финансы и кредит: метод. указ. и контр. зад. для студ. заоч. формы обуч. спец. 061133 - Менеджмент организации (инвестиц. менеджмент) / КГТУ; Т.Н. Черногузова. - Калининград, 2003. - 12 с.

Кузнецова, Е.А. Английский язык: метод. пособие по обуч. чтению студ. 2-го курса дн. обуч. по спец. 271300 – Пищ. инженерия малых предприятий / КГТУ; Е.А. Кузнецова. – Калининград, 2003. – 61 с.

### **Ссылки на источники из сети Интернет**

Селетков С.Г. Как правильно выбрать наименование диссертации? // Институт соискателя ученой степени и ученого звания. - <http://www.dad.udmnet.ru>.

**Образец оформления рисунка**

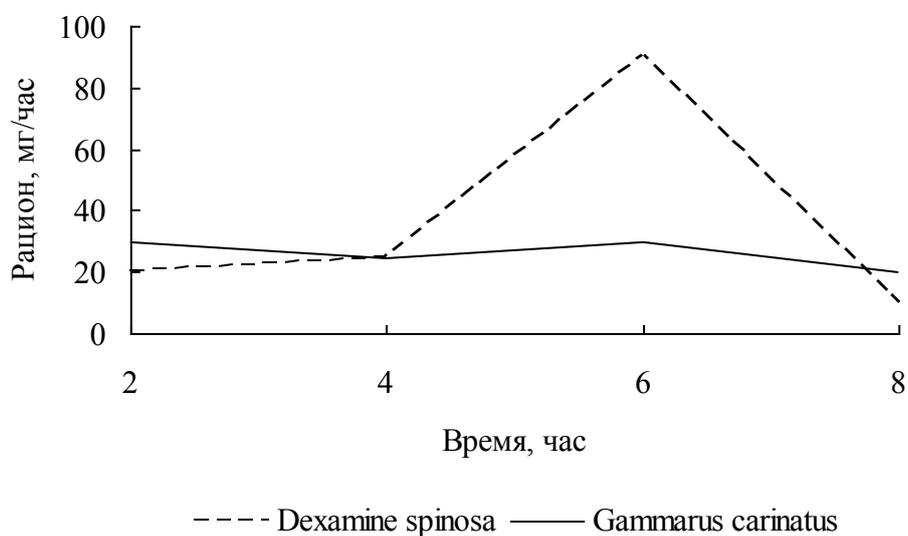


Рисунок 3 - Суточный ритм питания растительноядных амфипод

**Образец оформления таблицы**

Таблица 2 - Оценка индекса сапробности по методу Пантле и Бука по показателям зоопланктона (пруд № 1, 23 июня 2005 г.)

| Вид                        | Численность              |       | Индикаторная<br>значимость<br>Si | Степень<br>сапробности |
|----------------------------|--------------------------|-------|----------------------------------|------------------------|
|                            | тыс. экз./м <sup>3</sup> | %     |                                  |                        |
| Filinia longiseta          | 19,61                    | 9,81  | 2,35                             | α-β                    |
| Brachionus calyciflorus    | 28,99                    | 14,51 | 2,5                              | α-β                    |
| Keratella quadrata         | 30,67                    | 15,35 | 1,55                             | β-0                    |
| K. cochlearis              | 14,17                    | 7,09  | 1,55                             | β-0                    |
| Daphnia longispina         | 45,11                    | 22,58 | 2,05                             | β-α                    |
| Bosmina longirostris       | 52,06                    | 26,05 | 1,55                             | 0-β                    |
| Scapholeberis<br>mucronata | 9,21                     | 4,61  | 2,0                              | β                      |
| Сумма                      | 199,82                   | 100   |                                  |                        |

Локальный электронный методический материал

Кузьмин Сергей Юрьевич

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

*Редактор И. В. Голубева*

Уч.-изд. л. 1,3. Печ. л. 1,0.

Издательство федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет».  
236022, Калининград, Советский проспект, 1