

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ(*)
о результатах НИР по гранту за 2024-2025 год

**Конкурс 2024 года на соискание грантов
для поддержки научно-исследовательской работы
аспирантов и молодых сотрудников ИГУ.**

Направление Педагогика **Шифр гранта** 091-24-335

1. Наименование НИР по гранту Методическое сопровождение курса
«Байкаловедение»

2. Структурное подразделение (кафедра, лаборатория)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Иркутский государственный университет»
Педагогический институт. Кафедра естественнонаучных дисциплин.

3. Исполнитель НИР Дуброва Кристина Сергеевна
(Ф.И.О)

4. Координаты исполнителя НИР 8-952-621-66-57,
dubrovakristina78@gmail.com

(телефон, факс, E-mail)

5. Ожидаемые результаты в соответствии с заявленным планом работы:

1. Анализ методической литературы, используемой в школьном курсе
«Байкаловедение».

2. Определение наличия и характера учебных и дидактических
материалов по курсу «Байкаловедение» и возможность их использования на
занятиях;

3. Публикация атласа-определителя фитопланктона оз. Байкал для
использования в школьном курсе «Байкаловедение» в профильных классах.

6. Основные полученные научные результаты:

1. Разработаны рабочая программа и методические материалы по
организации и проведению теоретических и практических занятий по курсу
«Альгофлора: разнообразие и экология водорослей» для профильных классов
общеобразовательной школы.

Такой курс позволит учащимся не только углубить знания в области
биологии, но и развить навыки исследовательской работы, критического
мышления и экологической ответственности.

Цели курса:

- Изучение видового разнообразия водорослей.

- Формирование навыков исследования водных экосистем.
- Развитие интереса к экологии и биологии.

3.Задачи курса:

- Ознакомить учащихся с основными группами водорослей.
- Научить методам сбора, определения и анализа водорослей.
- Развить навыки работы с микроскопом и лабораторным оборудованием.
- Привить основы экологической культуры.

4. Целевая аудитория: учащиеся 10–11 классов, интересующиеся биологией, экологией и естественными науками.

5.Форма проведения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, экскурсии, проектная деятельность.

6.Продолжительность курса: 34 часа (1 час в неделю в течение учебного года).

Программа может быть адаптирована в зависимости от условий школы, наличия оборудования и интересов учащихся.

Лабораторный практикум по изучению альгофлоры (микро- и макроводорослей) предполагает знакомство с методами сбора, обработки, идентификации и анализа водорослей.

2.Разработано и издано учебно-методическое пособие «Методическое сопровождение курса «Байкаловедение» Водоросли».

7. Предполагаемое использование результатов, в том числе в учебном процессе

Опубликованное пособие создано в помощь как обучающимся, так и педагогам в качестве методического сопровождения к курсу «Байкаловедение» и может быть полезно для организации исследовательской деятельности школьников и студентов.

Пособие содержит общую характеристику низших растений в целом и более подробную некоторых отделов водорослей, представители которых есть в определительной таблице. Приводятся как общепринятые в альгологии правила сбора и фиксации фитопланктона, так и альтернативные приемы, адаптированные для исследовательской работы школьников, авторский ключ по определению широко распространенных видов фитопланктона, авторские фотографии, выполненные в программе Levenhuk TourView при микроскопировании проб световым микроскопом ЛОМО Микмед-6 при увеличении 40х в лаборатории палеолимнологии Лимнологического института СО РАН.

Учебное пособие включает рабочую программу элективного курса и методические материалы по организации и проведению теоретических и практических занятий по разделу «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей».

Пособие предназначено для учащихся средних образовательных учебных заведений, а также может быть использовано в образовательном процессе вуза для

студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили: «Биология–Химия», «Биология–География» в качестве методического обеспечения некоторых разделов по дисциплинам «Ботаника» и «Методика преподавания биологии».

8. Перечень публикаций^(**) по результатам работы (статьи, доклады) с приложением оттисков или рукописей, направленных в печать

1. Методическое сопровождение курса «Байкаловедение». Водоросли : учебно-методическое пособие / К. С. Дуброва, С. С. Воробьева, Е. Н. Максимова. – Иркутск: Издательство ИГУ, 2025. – 115 с.

1. XXVI Международный форум «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА» Всероссийская научно-практическая конференция «Современный учитель биологии, географии и химии: вызовы времени» 23-25 апреля 2025 г.- дистанционное участие (публикация статьи)

Исполнитель НИР по гранту  (Дуброва К.С.)

* Аннотированные отчеты будут размещены на сайте ИГУ

** Учитываются только публикации со ссылкой на финансовую поддержку ИГУ

**Акт об использовании материалов и результатов педагогического исследования
студента в учебно - воспитательном процессе образовательного учреждения**

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ города Иркутска гимназии №2
Рублевский Д.В.
апреля 2025 г.

Мы, представители МАОУ города Иркутска гимназии №2
Директор Рублевский Дмитрий Васильевич
Заместитель директора по учебно-воспитательной работе Кондратьева Александра
Леонидовна

Настоящим актом подтверждаем, что результаты научной работы Дубровой Кристины Сергеевны по гранту ФГБОУ ВО ИГУ «НИР аспирантов и молодых сотрудников ИГУ № 091-24-335» по теме: Методическое сопровождение курса «Байкаловедение» в профильных классах общеобразовательной школы» внедрены в образовательный процесс МАОУ города Иркутска гимназии №2

Вид внедрения (использования) результатов:

- Разработана рабочая программа и методические материалы по организации и проведению теоретических и практических занятий по курсу «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей» для профильных классов.
- Элективный курс «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей» для профильных классов внедрен в образовательный процесс МАОУ города Иркутска гимназии №2

Директор МАОУ города Иркутска гимназии №2
Заместитель директора по УВР



Д.В.Рублевский
А.Л.Кондратьева

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО
СОПРОВОЖДЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА «БАЙКАЛОВЕДЕНИЕ.
РАЗДЕЛ ВОДОРΟΣЛИ»**

**THE STRUCTURE AND CONTENT OF THE METHODOLOGICAL
SUPPORT OF THE SCHOOL COURSE "BAIKAL STUDIES. THE ALGAE
SECTION"**

К.С. Дуброва

K.S. Dubrova

Научный руководитель: Е.Н. Максимова

Scientific supervisor: E.N. Maksimova

Иркутск, dubrovakristina78@gmail.com

Курс «Байкаловедение», элективный курс, атлас-определитель, водоросли

В статье рассматриваются вопросы методического обеспечения школьного курса «Байкаловедение. Раздел Водоросли», разработанного авторами. Предлагаются новые подходы к преподаванию темы «Водоросли озера Байкал» с учётом их экологической значимости и роли в экосистеме озера. В предлагаемом учебно-методическом пособии рассматриваются основные группы водорослей, их морфологические и экологические особенности, методы сбора и идентификации. Обосновывается актуальность включения программы элективного курса по водорослям в образовательный процесс профильных классов общеобразовательной школы. Особое внимание в элективном курсе уделяется междисциплинарным связям с ботаникой, экологией, гидробиологией и др. Предлагаются рекомендации по организации учебного процесса и оценке результатов обучения.

Baikal Studies course, atlas determinant, elective course, algae

The article discusses the issues of methodological support for the school course "Baikal Studies", in particular the section devoted to the algae of Lake Baikal. The authors analyze existing educational materials and propose new approaches to teaching the topic, taking into account the ecological significance of Baikal algae and their role in the ecosystem of the lake. The textbook presented by the authors examines the main groups of algae, their morphological and ecological features, methods of collection and identification. The authors also consider the relevance of including an elective course program dedicated to the study of algoflora, the diversity and ecology of algae. in the educational process, emphasizing the importance of algae as key components of aquatic and terrestrial ecosystems, their role in biogeochemical cycles, and their practical importance in biotechnology, environmental monitoring, and other fields. Special attention is paid to interdisciplinary links with botany, ecology, hydrobiology and nature

conservation. The authors also offer recommendations on the organization of the educational process and assessment of learning outcomes.

На сегодняшний день «Байкаловедение» как региональная краеведческая дисциплина внедряется в учебные планы многих школ Иркутской области. Одной из целей изучения «Байкаловедения» в школе является формирование экологического мышления учащихся. Учебный материал, посвященный озеру Байкал, дает возможность обучающимся познакомиться с неповторимыми природными ландшафтами, животным и растительным миром нашего региона, осознать ценность и значимость окружающей природы.

Имеющаяся методическая и учебная литература по «Байкаловедению» содержит преимущественно теоретическую информацию и мало заданий для практического изучения, ориентированных на возможности общеобразовательной школы [Беркин, 2009; Галазий, 2017; Климентьева, 2012; Кузеванова, 2012, 2019]. А научная литература содержит много сложной терминологии и ориентирована на специалистов [Байкаловедение, 2012].

В связи с этим, для обучающихся профильных классов общеобразовательной школы было разработано пособие «Методическое сопровождение курса «Байкаловедение. Водоросли». В пособии содержится информация о важном компоненте экосистемы озера Байкал – фитопланктоне, представленном микроскопическими свободноплавающими в толще воды водорослями. Пособие содержит общую характеристику водорослей и авторский ключ по определению широко распространенных видов фитопланктона для проведения практических занятий со школьниками в рамках элективного курса или для организации проектно-исследовательской деятельности во внеурочное время. Оно включает рабочую программу курса «Водоросли оз. Байкал: разнообразие и экология» и авторские методические материалы по организации и проведению теоретических и практических

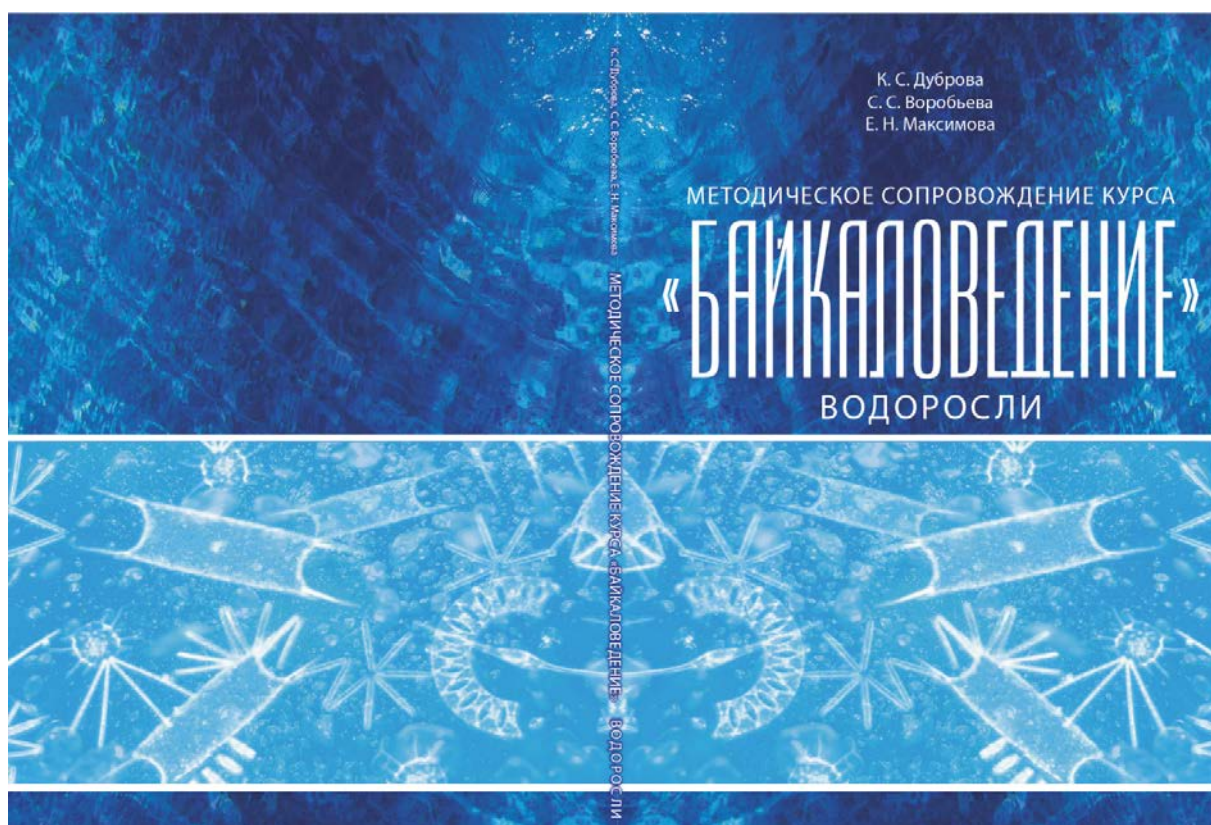
занятий. На уроках «Байкаловедения» в рамках элективного курса можно развивать универсальные учебные действия (УУД) через различные формы работы, включая лабораторные с использованием определительных таблиц.

Элективный курс по изучению водорослей в профильных классах может быть структурирован следующим образом: 1. Роль водорослей в биосфере и их значение для человека; 2. Строение клетки водорослей: особенности, отличающие их от других организмов, 3. Разнообразие форм и структур: одноклеточные, колониальные, многоклеточные водоросли; 4. Эволюция водорослей и их место в возникновении высших растений; 5. Роль водорослей в круговороте веществ (кислород, углерод, азот), 6. Водоросли как биоиндикаторы состояния окружающей среды; 7. Угрозы для биоразнообразия водорослей: загрязнение, изменение климата, инвазивные виды; 8. Водоросли в пищевой промышленности, медицине и фармакологии; 9. Современные методы молекулярной биологии в изучении водорослей; 10. Лабораторный практикум по изучению водорослей (микро- и макроводорослей) предполагает знакомство с методами сбора, обработки, идентификации и анализа видового разнообразия.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» для молодых ученых № 091-24-335.

Библиографический список

1. Байкаловедение: в 2 кн. Новосибирск: Наука, 2012. Кн.1. 468 с.
2. Байкаловедение: в 2 кн. Новосибирск: Наука, 2012. Кн.2. 644 с.
3. Беркин Н. С. Байкаловедение: учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. 291 с.
4. Введение в байкаловедение. учебное пособие / Кузеванова Е.Н. ; Иркутск , 2019. 184 с.
5. Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. – Иркутск: «Добрый свет», 2017. 340 с.
6. Климентьева Т.Н. Байкальские забавы: учебно-методическое пособие / Т.Н. Климентьева, Н.В. Стенина. Иркутск: Репроцентр А1, 2012. 179 с.
7. Кузеванова Е.Н. Байкаловедение. Живой мир Байкала. Человек и Байкал. – 3-е изд., переработ., дополн. Иркутск: ИООО «Байкал-ЭкоСеть», 2012. 224 с.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
Педагогический институт

К. С. Дуброва, С. С. Воробьева, Е. Н. Максимова

**МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КУРСА
«БАЙКАЛОВЕДЕНИЕ»
ВОДОРΟΣЛИ**

Учебно-методическое пособие



УДК 582.232/.275(075.8)

ББК 28.591я73

Д79

*Рекомендовано к печати учебно-методическим советом
Педагогического института ИГУ*

Рецензенты:

канд. биол. наук, доц. *О. Г. Пенькова*

канд. биол. наук *А. А. Сугаченко*

Дуброва К. С.

Д79 Методическое сопровождение курса «Байкаловедение». Водоросли : учебно-методическое пособие / К. С. Дуброва, С. С. Воробьева, Е. Н. Максимова. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2025. – 115 с.

ISBN 978-5-9624-2371-5

Приводится общая характеристика строения водорослей как в широком смысле, так и некоторых отделов. Рассматриваются вопросы морфологии, ультраструктуры, онтогенеза и экологии водорослей. Дается описание биологических особенностей, циклов развития и практического значения водорослей. Описываются методы сбора и хранения фитопланктона, обсуждаются вопросы биоиндикации. Приводится определительная таблица некоторых широко распространенных представителей фитопланктона оз. Байкал и их фотографии. Содержит рабочую программу элективного курса и методические материалы по организации и проведению теоретических и практических занятий по разделу «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей».

Предназначено для учащихся средних образовательных учебных заведений. Может быть использовано в образовательном процессе вуза для студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профили: «Биология–Химия», «Биология–География».

УДК 582.232/.275(075.8)

ББК 28.591я73

ISBN 978-5-9624-2371-5

© Дуброва К. С., Воробьева С. С.,
Максимова Е. Н., 2025

© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Общая характеристика водорослей.....	6
1.1. Морфология водорослей.....	6
1.2. Строение клетки	10
1.3. Размножение	13
1.4. Типы жизненных циклов	16
1.5. Экологические группировки	18
1.6. Значение	20
1.7. Разнообразие водорослей в озере Байкал.....	21
2. Принципы систематики водорослей. Эволюция и классификация.....	22
2.1. Procaryota – прокариоты. Отдел Cyanophyta/Cyanobacteria – сине-зеленые водоросли, цианобактерии	23
2.2. Eucaryota – эукариоты. Отдел Diatomophyta (Bacillariophyta) – диатомовые (бациллариофициевые водоросли).....	29
2.3. Отдел Cryptophyta – криптофитовые (криптофиты, криptomonаты)	37
2.4. Отдел Chrysophyta (s. str.) – золотистые водоросли.....	40
2.5. Отдел Dinophyta – динофитовые водоросли (динофиты, динофлагеллаты)	43
2.6. Отдел Chlorophyta – зеленые водоросли	48
3. Методы отбора проб.....	53
4. Определительная таблица.....	56
5. Методы биоиндикации и биоиндикаторы	61
6. Флористический список водорослей	68
7. Рабочая программа элективного курса «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей»	70
8. Методические материалы по организации и проведению теоретических и практических занятий по курсу «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей»	77
Заключение.....	106
Список рекомендуемой литературы	107
Список использованной литературы	108
Приложение	111

Предисловие

Байкаловедение как специальный учебный предмет было введено в учебный план биолого-почвенного факультета ИГУ в 60-е гг. XX столетия. С тех пор значимость данного курса ничуть не снизилась. Более того, «Байкаловедение» внедряется в учебные планы многих школ Иркутской области как региональная краеведческая дисциплина.

Предлагаемое пособие создано в помощь как обучающимся, так и педагогам в качестве методического сопровождения к курсу «Байкаловедение» и может быть полезно для организации исследовательской деятельности школьников и студентов. В пособии содержится информация о важном компоненте экосистемы озера Байкал – фитопланктоне, к которому относятся свободноплавающие в толще воды микроскопические водоросли, живущие одиночно или соединенные в разнообразные колонии, имеющие вид нитей, цепочек, лент, звезд, кустиков.

Систематика водорослей за последние годы претерпела ряд существенных изменений. Это связано как с данными молекулярно-генетических исследований, так и новыми сведениями по физиологии и ультраструктуре клеток, выяснению особенностей жизненных циклов. В школьном же курсе биологии изучению водорослей отводится очень мало времени. Изучение биологии как науки начинается в 6-м классе с введения в ботанику – науку о растениях. На изучение темы «Водоросли» выделяется всего четыре часа, два из которых – на практические работы [33]. За такой короткий срок по программе возможно рассмотреть только зеленые, красные и бурые водоросли. При этом водоросли являются интересным объектом для наблюдения и изучения, но в виду трудностей определения незаслуженно остаются без внимания при организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся.

При рассмотрении особенностей морфологической и анатомической структуры водорослей, их размножения, физиологии и экологии использованы учебно-методические и научные материалы, приведенные в списке литературы.

Пособие содержит общую характеристику низших растений в целом и более подробную некоторых отделов водорослей, представители которых есть в определительной таблице. Приводятся как

общепринятые в альгологии правила сбора и фиксации фитопланктона, так и альтернативные приемы, адаптированные для исследовательской работы школьников, авторский ключ по определению широко распространенных видов фитопланктона, авторские фотографии, выполненные в программе Levenhuk TourView при микроскопировании проб световым микроскопом ЛОМО Микмед-6 при увеличении 40× в лаборатории палеолимнологии Лимнологического института СО РАН. Учебное пособие содержит разработку рабочей программы элективного курса и методические материалы по организации и проведению теоретических и практических занятий по разделу «Альгофлора: разнообразие и экология водорослей».

Благодарности. Авторы благодарят сотрудников лаборатории палеолимнологии Лимнологического института СО РАН и лично Федотова Андрея Петровича, доктора геолого-минералогических наук, заведующего лабораторией, директора ЛИН СО РАН за содействие в организации исследований и ценные замечания в процессе работы.

Работа выполнена при поддержке гранта ФГБОУ ВО ИГУ «НИР аспирантов и молодых сотрудников ИГУ № 091-24-335».

Учебное издание

Дуброва Кристина Сергеевна
Воробьева Светлана Семёновна
Максимова Евгения Николаевна

**МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КУРСА
«БАЙКАЛОВЕДЕНИЕ»
ВОДОРΟΣЛИ**

ISBN 978-5-9624-2371-5

Редактор *М. А. Власова*
Дизайн обложки: *П. О. Еришов*

Темплан 2025. Поз. 7
Подписано в печать 11.04.2025. Формат 60×90 1/16
Уч.-изд. л. 4,5. Усл. печ. л. 6,7. Тираж 150 экз. Заказ 22

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 124