

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТУРИЗМА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ
ПРАКТИКЕ

Студент
гр. МЭП-22-1

В.П. Невельская

Руководитель
канд. биол. наук, доцент

Н.В. Иваненко

Руководитель практики

канд. биол. наук, доцент кафедры ЭБГ

Н.В. Иваненко

Студент получил

В.П. Невельская

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТУРИЗМА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на учебную ознакомительную практику

Студенту: гр. МЭП-22-1
Невельской Валерии Петровне
Срок сдачи работы: 21 января 2023 г.

Задание 1. Определить цели и задачи практики, обосновать актуальность тематики научной работы (магистерской диссертации), проблемы на решение которой она направлена, дать характеристику объектам и методам исследования, выделить научную новизну и практическую значимость, обосновать выбор темы научного исследования (ОПК-2).

Задание 2. Составить план научной работы (магистерской диссертации) (ОПК-2).

Задание 3. Составить обзор литературы с обязательным использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов) – рассмотреть состояние изученности темы исследования (подготовить обзор литературы) (ОПК-2).

Задание 4. Представить основные результаты работы в форме отчета по практике (ОПК-2).

Аннотированный отчет по результатам выполнения работы: подготовить краткое изложение материала, согласно поставленным задачам по каждому пункту задания. По каждой главе сформулировать выводы. При написании работы использовать научный стиль изложения.

Заключение: сделать вывод о достижении поставленных целей и задач в ходе практики.

Список использованных источников (не менее 15 позиций): составить список литературы с использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов. Оформить работу в соответствии со стандартами ВВГУ.

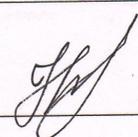
Руководитель практики

канд. биол. наук, доцент кафедры ЭБГ



Н.В. Иваненко

Задание получил:



В.П. Невельская

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТУРИЗМА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Учебной ознакомительной практики

Студент Невельская Валерия Петровна группы МЭП-22-1

Учебная ознакомительная практика

с «28» ноября 2022 г. по «24» декабря 2022 г. и с «09» января 2023 г. по «21» января 2023 г.

Содержание выполняемых работ	Сроки исполнения	
	начало	окончание
Постановка целей и задач практики, обоснование актуальности тематики научной работы (магистерской диссертации), проблемы на решение которой она направлена, характеристика объектов и методов исследования, обоснование научной новизны и практической значимости, обоснование выбора темы научного исследования	28.11.2022	02.12.2022
Составление плана научной работы (магистерской диссертации)	03.12.2022	09.12.2022
Анализ литературных данных – рассмотрение состояния изученности темы исследования (выполнение обзора литературы)	10.12.2022	24.12.2022
Оформление и защита отчета	09.01.2023	21.01.2023

Студент-практикант

В.П. Невельская

Фамилия Имя Отчество

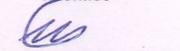
Руководитель практики

Н.В. Иваненко

Фамилия Имя Отчество



подпись



подпись

Содержание

Введение	3
1 Направление научно-исследовательской деятельности в области охраны водных ресурсов	4
1.1 Обоснование выбора темы. Постановка целей и задач.....	4
1.2 Актуальность. Научная, практическая и социальная значимость исследования	4
2 Экологическая характеристика водотоков города Владивостока	6
2.1 Географическое положение и природно-климатические условия	6
2.2 История освоения рек, и их состояние в настоящее время	9
3 Обзор альгологических исследований в Приморском крае	11
Заключение.....	19
Список используемых источников	20

Введение

Вода – важнейший и неотъемлемый фактор, определяющий жизнедеятельность общества и развитие производительных сил. Она не имеет заменителей. От уровня водообеспечения зависит в значительной степени развитие экономического потенциала общества. В связи с этим, вопросы охраны водных ресурсов относятся к приоритетам рационального природопользования.

Основной целью учебной ознакомительной практики магистранта является изучение теоретических, методических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки, а также закрепления практических навыков применения современных методов научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных в диссертационном исследовании.

Задачи научно-исследовательской практики:

- ✓ Определить цели и задачи практики;
- ✓ Обосновать актуальность тематики научной работы;
- ✓ Дать характеристику объектам и методам исследования;
- ✓ Выделить научную новизну и практическую значимость;
- ✓ Составить план научной работы;
- ✓ Написать обзор литературы;

Отчет прохождения исследовательской практики магистранта был составлен в ходе прохождения практики по мере изучения и выполнения работ. Он построен в соответствии в разработанным индивидуальным планом и содержит ответы на все вопросы, предусмотренные программой прохождения данной практики.

1 Направление научно-исследовательской деятельности в области охраны водных ресурсов

1.1 Обоснование выбора темы. Постановка целей и задач

Тема магистерской диссертации – «Структура альгосообществ и оценка качества вод малых рек пригородной зоны г. Владивостока в связи с разработкой проекта паспортизации урбанизированных водотоков». Научный руководитель (по теме магистерской диссертации) – Иваненко Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии, биологии и географии ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет» (ВВГУ).

Выбор темы научной работы (актуальность) обусловлен экологическими проблемами загрязнения малых урбанизированных водотоков, принимающих в себя основные объемы сбрасываемых сточных вод и оказывающих огромное влияние на формирование качества воды в более крупных водных объектах.

Цель научной работы: оценка таксономического состава и структуры сообществ цианобактерий и водорослей перифитона малых рек пригородной зоны г. Владивостока.

Задачи:

1. Произвести отбор альгологического материала, стандартными гидробиологическими методами;
2. Описать абиотические и биотические параметры условий среды на станциях;
3. Подготовить к микроскопированию и коллекционному хранению пробы водорослей перифитона, собранных на

Объект исследования: малые реки пригородной зоны г. Владивостока

Предмет исследования: таксономический состав и структура сообществ цианобактерий и водорослей перифитона малых рек пригородной зоны г. Владивостока.

1.2 Актуальность. Научная, практическая и социальная значимость исследования

Актуальность. Одной из первоочередных государственных проблем, независимо от экономического потенциала любой страны, является охрана природных ресурсов, безопасное устойчивое водопользование с сохранением качества окружающей среды. Особенную остроту эта проблема приобретает в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на водные объекты и возникновении чрезвычайных ситуаций [1]. Малые реки – первое звено формирования водных ресурсов. Во многих регионах, в том числе в г. Владивосток, эти водотоки определяют гидрологическую и гидрохимическую специфику крупных и средних рек. Экосистемы таких малых водотоков наиболее хрупкие и уязвимые

к внешнему воздействию. Особенностью малых рек является их тесная связь с бассейном и, следовательно, они очень чувствительны к хозяйственной деятельности на водосборе. Также малые реки уязвимы, с экологической точки зрения, из-за ограниченной их способности к самоочищению. По этим же причинам малые реки, протекающие по урбанизированным территориям, обычно либо теряют способность к самоочищению, либо находятся на грани ее потери [2].

Научная значимость. Получить данные по современному видовому составу и количественным показателям альгосообществ малых рек пригородной зоны г. Владивостока, для сравнительного анализа.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы в изучении видового богатства цианобактерий и водорослей перифитонных альгосообществ безымянного ручья. Альгологические методы оценки будут включены в комплексную методику пресноводного биомониторинга для оценки качества урбанизированных водотоков. Результаты работы будут учитываться: при разработке методики паспортизации малых городских пресноводных водотоков, находящихся в условиях импактного загрязнения; при оценке экологического состояния малых урбанизированных водотоков; для составления рекомендаций Минприроде РФ о внедрении методики пресноводного биомониторинга в государственную программу экологического мониторинга.

2 Экологическая характеристика водотоков города Владивостока

2.1 Географическое положение и природно-климатические условия

Владивосток – портовый город на Дальнем Востоке России. Здесь сосредоточена политическая, культурная, научная и экономическая жизнь Дальневосточного региона. Город также является административным центром Приморского края и Владивостокского городского округа. Владивосток расположен в южной части полуострова Муравьева-Амурского. Кроме того, в пределы города входит весь полуостров, а также цепь островов, простирающаяся к югу от него. Полуостров Муравьева-Амурского вытянут с северо-востока на юго-запад и вдаётся в залив Петра Великого из Японского моря примерно на 37 км, его ширина 12 км. Западное побережье полуострова омывается водами Амурского залива, восточное побережье омывает Уссурийский залив, а на юге - водами бухт Золотой Рог, Диомид, Большой Улисс, Патрокл и проливом Босфора Восточного. Береговая линия полуострова изрезана многочисленными заливами [3].

Географически город располагается на $43^{\circ}07'$ с. ш., $131^{\circ}54'$ в.д. На одной широте с Владивостоком находятся такие города, как Сочи, Бостон, Торонто, Марсель, Ницца, Сухуми и Флоренция.

Владивостокский городской округ занимает территорию полуострова Муравьева-Амурского до посёлка Трудовое включительно, полуостров Песчаный, около 50 островов залива Петра Великого (среди которых только 6 имеют площадь свыше одного квадратного километра: Русский, Попова, Рейнеке, Рикорда, Шкота, Елены). Он протянулся на расстояние около 30 км с юга на север и почти 10 км с запада на восток (без полуострова Песчаного), омывается водами Амурского и Уссурийского заливов, входящих в акваторию залива Петра Великого Японского моря. В состав городского 9 округа входит непосредственно город Владивосток, посёлок Трудовое, посёлки на островах Русский, Попова, Рейнеке и село Береговое на полуострове Песчаном [4].

Общая площадь района города Владивостока составляет $561,54 \text{ км}^2$ по данным государственного земельного кадастра, из них $35,04 \text{ км}^2$ занимает район на Муравьево-Амурском полуострове, в том числе село Трудовое, $7,53 \text{ км}^2$ на полуостров Песчаный (с прилегающей территорией). Самый крупный из островов городского округа – остров Русский, его площадь составляет $9\,764 \text{ км}^2$. Общая площадь остальных островов составляет $2\,915 \text{ км}^2$ [4].

По территории Владивостокского городского округа протекает большое количество рек и ручьев с небольшой площадью водосбора. В целом речная сеть городского округа развита слабо, сильно зарегулирована и представлена в основном малыми речками и

ручьями. Можно выделить самые крупные из рек: Объяснения, Первая Речка, Вторая Речка, Седанка, Богатая. Почти все эти реки текут с востока на запад и впадают в Амурский залив, только река Объяснения впадает в бухту Золотой рог. На реках Седанке и Богатой построены водохранилища [4].

Рельеф Владивостокского городского округа низкогорный, сильно расчленён долинами малых рек и распадками. В исторической части Владивостока находится самая высокая точка города – это сопка Орлиное Гнездо, её высота составляет 199 м над уровнем моря (или 214 м по другим источникам). А самой высокой точкой всего городского округа считается безымянная гора высотой 474 м, она находится в северной части полуострова Муравьёва-Амурского недалеко от границы с городом Артём. Также среди самых высоких входят сопка Холодильник (257 м), гора Русских (291 м) и гора Варгина (458 м) [4].

Климатические характеристики, в связи с тем, что город расположен в переходной зоне между материком и океаном, климат Владивостока можно охарактеризовать как умеренно-муссонный. Для этого климата характерна ярко выраженная контрастная смена сезонных воздушных масс. При этом климатические условия города одни из самых благоприятных на Дальнем Востоке России [4].

Владивостокское лето можно разделить на два периода. С мая до середины июля город находится под влиянием охотского антициклона, сопровождающегося усилением холодных северо-восточных ветров, приносящих холодный морской воздух. В этот период температура воздуха колеблется от 9,5 до 19 °С. Также этот период характеризуется морозящими дождями и туманами. С июля по сентябрь проходит вторая стадия климатического лета. В это время юго-восточные ветры приносят в город массы тёплого и влажного океанического умеренного и тропического воздуха. Средняя температура в этот период составляет 20°С, август – самый тёплый месяц года со средней температурой 20,9 °С. Наряду с потеплением в это время в город приходят тайфуны и проливные дожди с усилением ветра до 20–35 м/с. Другой характерной особенностью этого периода является высокая влажность, которая в среднем составляет от 87 до 91%. Климатическое лето длится с конца июня до конца сентября. Можно отметить, что лето – самая влажная пора для Владивостока [5].

Осень во Владивостоке можно охарактеризовать как теплую и сухую. Сентябрь по-прежнему характеризуется тёплыми юго-восточными ветрами, которые в октябре сменяются северными ветрами. К концу осени количество осадков уменьшается, в начале ноября появляются первые заморозки. Средняя многолетняя осенняя температура воздуха колеблется от 1,6 до 18 °С [5].

Климатическая зима во Владивостоке длится с ноября по март. Для неё характерна морозная, сухая, малоснежная и ясная погода, которой способствуют северные и северо-западные ветры, приносящие сухой и холодный континентальный воздух под влиянием восточной периферии зимнего азиатского циклона. Средняя скорость ветра в этот период составляет 6–9 м/с. Самый холодный месяц в году – январь со средней температурой воздуха $-9,3$ °С. Осадков в виде снега выпадает в среднем всего 14–24 мм/год, средняя влажность воздуха 59–60%. Самые снежные дни в марте (9,4 мм) [5].

Весной в городе преобладают юго-восточные ветры, со средней скоростью 6,4 м/с. Климат в это время года довольно влажный и прохладный, обусловлено это тем, что ветры от формирующегося в Охотском море приносят в город влажный и холодный воздух. Поздней весной случаются морозящие дожди и туманы, в среднем выпадает от 7 до 26 мм осадков [5].

Средняя температура воды с июня по сентябрь колеблется от 13 до 21,2 °С. Обычно вода максимально прогревается примерно к 12 августа, средняя максимальная температура воды составляет 21,9 °С. Самые низкие значения температуры воды наблюдаются в феврале ($-1,1$ °С) [6].

Во Владивостоке в среднем за год выпадает сравнительно большое количество осадков – 840 мм/год. Исторический максимум за сутки был зафиксирован во время тайфуна «Джуди» 13.07.1989 года и составил 243,5 мм. Месячный максимум наблюдался в июле 2005 года и составил 403 мм [6].

Самый сухой месяц в году – январь, в среднем выпадает 15 мм осадков. Наибольшее количество осадков наблюдается в августе, в среднем 166 мм в месяц.

По оценкам Примгидромет, в краевом центре в среднем 269 ясных дней в году. Наибольшее количество солнечных дней приходится на зимний период – с ноября по март. Летом меньше. Такое распределение объясняется особенностями климата в столице Приморья. Зимой погоду в городе определяет сибирский антициклон, обеспечивающий ясную погоду без осадков. Летом во Владивосток чаще приходят циклоны. Погоду определяет охотоморский циклон, с ним на город выходят низкая облачность, туманы и дожди. Всё это типично для апреля, мая и июня. Владивосток находится в аридной зоне, более 2000 часов в год продолжительность в городе солнечного сияния, что весьма положительно для восприятия климата [6].

Владивосток омывается внутренними заливами залива Петра Великого, Амурским и Уссурийским. Протяжённость прибрежной зоны в городе составляет 41,6 км. Побережье Амурского, Уссурийского заливов, пролива Босфор-Восточный имеет многочисленные неглубокие бухты. По территории городского округа протекает большое количество рек и

ручье́в, имеющих незначительные площади водосбора. В юго-западной части полуостров оканчивается полуостровом Шкота и мысом Эгершельда. Южное побережье полуострова имеет несколько бухт: Диомид, Большой Улисс, Малый Улисс, Патрокл. На северо-восточном берегу также расположены бухты: Тихая, Соболев, Десантная, Горностаев, Лазурная [7].

Также в пределах Владивостока находится несколько памятников природы: острова; ячеистые скалы в районе бухты Тихой и скальные 16 образования Кекуры в бухте Лазурная – острова Карамзина и Верховского. Острова залива Петра Великого сложены породами конца палеозойской эры, то есть им более 245 млн. лет [8].

Вывод: Основываясь на информацию географического положения и природно-климатические условия города Владивосток, этот город всегда по своей натуре очень удивительный, и погода может меняться по несколько раз на день.

2.2 История освоения рек, и их состояние в настоящее время

Побережье Амурского, Уссурийского заливов, пролива Босфор-Восточный имеет многочисленные неглубокие бухты. По территории городского округа протекает большое количество рек и ручьев, имеющих незначительные площади водосбора. Наиболее крупные из них реки Богатая, Пионерская (снабжающие водохранилища), Черная, Вторая речка, Первая речка, Объяснения, впадающие в Амурский залив, река Лазурная – в Уссурийский залив, река Воеводиха на Русском острове, река Мелководная на полуострове Песчаном. Речная сеть малоразвита, представлена в основном небольшими речками и ручьями. На реках Седанка и Богатая имеются водохранилища. Реки Черная, Объяснения, Первая речка, Вторая речка используются как водосборные коллекторы и судьба их незавидна. Водоснабжение г. Владивостока осуществляется из водохранилищ: на р. Седанка объемом 6,3 млн м³ (на расстоянии 14 км от города); на р. Богатая объемом 14,2 млн м³ (на расстоянии 22,5 км от города); на р. Артемовка объемом 118,0 млн м³ (на расстоянии 113 км от города). При каждом из этих крупных источников водоснабжения имеются очистные станции, где происходит подготовка и очистка воды до её попадания в разводящие сети. Но станции очистки введены в эксплуатацию несколько десятков лет назад и требуют ремонта, кроме того, на них не были предусмотрены реагентные хозяйства, резервуары запасов очищенной воды и они не имеют возможности отключаться для проведения ремонта [9].

Кроме того, существуют временные водозаборы: ковш Артем-ГРЭС (Кучелиновское водохранилище) объемом 5,39 млн м³, подрусловый водозабор на р. Шкотовка. Общий объем воды, подаваемой во Владивосток, достигает 337 тыс.м³/сутки. Распределительная водопроводная сеть г. Владивостока имеет протяженность 622,7 км. В нее входят 28 зональных насосных станций (из них 11 автоматические), 480 колонок, 3150 пожарных

гидрантов, 4 специальных водозабора (в случае аварийных ситуаций на распределительной сети из них будет забираться вода для доставки населению). Перепады высот на территории города достигают 8 – 250 м над уровнем моря, что создаёт трудности при подаче воды в разводящую сеть. В городе действует 114 колодцев (в Советском районе – 66, Ленинском – 20, Первомайском – 18, Первореченском – 10). Воду из колодцев для различных нужд постоянно использует 7,5 % населения города. В дни ухудшения показателей качества воды в системе централизованного водоснабжения или её отсутствия эта цифра возрастает почти вдвое [9].

Западный берег полуострова Муравьева-Амурского лишен бухт, горист, обрывист и лишь к северу от Седанки образует неширокую песчаную полосу. Бухта Золотой Рог, на берегах которой располагается Владивосток, является удобным местом стоянки судов. Здесь также разместились торговый и рыбный порты, однако она же разделяет город на две части, затрудняя транспортное сообщение, и, как следствие, определяет резко отличающийся уровень развития районов города. На юго-западе полуостров Муравьева-Амурского оканчивается полуостровом Шкота и мысом Эгершельда. На южной оконечности полуострова имеется несколько удобных бухт: Диомид, Большой Улисс, Малый Улисс, Патрокл. На северо-востоке, на побережье Уссурийского залива, расположены довольно открытые бухты Соболев, Тихая, Горностай, Десантная, Лазурная [10].

Таким образом, проблемы сокращения биоразнообразия и деградации водотоков на урбанизированных территориях тихоокеанского побережья России вызывают озабоченность и требуют незамедлительных решений. Недостаточно разработаны методы и критерии оценки качества вод по химическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям, что приводит к противоречивым результатам при комплексных исследованиях. Знание закономерностей изменения речных экосистем в условиях стресса особенно важно для разработки стратегий по их восстановлению.

Подведем итог главы, природно-климатическая характеристика района исследования является важным условием при установлении закономерностей протекания природных процессов. Речная сеть полуострова Муравьева-Амурского большое количество рек и ручьёв с малой водосборной площадью. Это необходимо учитывать при проведении мониторинговых работ.

3 Обзор альгологических исследований в Приморском крае

Изучение альгофлоры Приморского края началось в начале XX века и продолжается по настоящее время. В данной главе представлен обзор литературы по истории изучения альгофлоры водоемов и водотоков Приморского края, описание приводится в соответствии с научными публикациями Л.А. Кухаренко, Медведевой и Бариновой, Л.А. Медведевой и Т.В. Никулиной, [11,12,13,14], которые охватывают разные временные промежутки.

Скворцовым Б.В. в 1926 году была опубликована первая работа о водорослях Приморского края), которые были обнаружены в водотоках бассейна р. Раздольной, в ней он приводит сведения о 14 формах рода *Trachelomonas* и описывает 9 новых для науки видов [15].

Иванов В.Е. в 1929 году опубликовал список 46 видов водорослей из 9 отделов (Cyanophyceae, Chrysoomonadineae, Heterocontae, Cryptomonadineae, Euglenaceae, Peridineae, Desmidiaceae, Volvacales, Diatomaeae), собранных в бассейне р. Седанка (Пионерская). Кроме того, Ивановым указано, что во временных водоемах долины этого водотока часто встречается вид рода *Chara* [16].

Скворцов Б.В. для окрестностей Владивостока приводит список 42 видов диатомовых водорослей. В дальнейшем Скворцов Б.В. описывает диатомовую флору долины реки Лянчихе (река Богатая), отмечает присутствие в альгофлоре видов *Eunotia monodon* var. *koreana* и *Pinnularia nobilis* var. *parallela*, о которых сообщалось как об ископаемых полуострова Корея; виды *Achnanthes fragilis* и *Caloneis sphagnicola*, известных из горных болот северной Маньчжурии; вид *Pinnularia gentilis* var. *sibirica*, характерной для озера Кенон Забайкалья. Несколько маньчжурских диатомовых водорослей, таких как *Pinnularia streptoraphe* var. *interrupta*, *P. distinguenda* var. *asiatica*, *Cymbella turgida* var. *muscosa* и *Nitzschia capitellata* var. *montana*, также были найдены в бассейне р. Лянчихе. В качестве новых для науки Скворцов Б.В. предложил 20 видов из 94, отмеченных для реки Лянчихе (река Богатая) [17].

Проценко А.Е. в 1939 году указал три вида рода *Draparnaldia* из водоемов города Владивостока и его окрестностей. Данные виды были найдены: в реке Седанке (р. Пионерская, примерно в полутора километрах от устья и его правых притоках), в реке Лянчихе (р. Богатая, напротив здания Дальневосточной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова); в реке Грязной (у селения Пеняжино); в малом водотоке на улице Луговая города Владивостока. По мнению Проценко А.Е., род *Draparnaldia* является показательным организмом для оценки качества воды, а именно – показателем чистых вод [18].

Хахина А.Г. в окрестностях города Уссурийска обследовала правые притоки р. Раздольной, ею приводится список из 92 видов водорослей, преимущественно относящихся к отделу Bacillariophyta [19]. В научных работах Вильгельма Я. и Хахиной А.Г. также изложены результаты изучения альгофлоры в районе Уссурийска, они обследовали водную систему каналов рисовых полей [20, 21, 22]. Спустя двадцать лет, работу по исследованию видового богатства водорослей рисовых полей продолжила Журкина В.В. [23, 24, 25].

Журкина В.В. совместно с Кухаренко Л.А. провели детальное исследование сезонной динамики водорослей на Богатинском и Раковском водохранилищах. Был установлен видовой состав фитопланктона Богатинского водохранилища, который насчитывал 133 вида (включая разновидности) [26].

Водоросли рек окрестностей г. Владивостока – Черная, Большая и Малая Пионерская обследованы Кухаренко Л.А. в верховьях (истоки) и в устьях. В реке Малая Пионерская, в планктонных пробах обнаружено 10 видов диатомовых и 1 – синезеленых. Водоросли встречались в незначительных количествах. В числе доминантов организмов были олиго- и бетамезосапробионты. Индекс сапробности 1,5–2. Фитобентос р. Малая Пионерская представлен 41 видом водорослей, из них диатомовых – 26, зеленых – 10, синезелёных – 4, золотистых – 1. Часто встречались диатомовые – *Ceratoneis arcus* var. *linearis* f. *recta*, *Synedra ulna*, *S. vaucheriae*, *Gomphonema angustatum*, зеленые – *Draparnaldia plumosa*, *Ulothrix zonata*, *U. variabilis*, синезелёные – *Phormidium corium*, *Phormidium autumnale*. Среди доминирующих организмов фитобентоса были олиго- и бетамезосапробионты с индексом сапробности 1,2–2, что соответствовало II, III классам чистоты вод [12].

В планктоне р. Большая Пионерская обнаружены 10 видов преимущественно диатомовых водорослей: диатомовые – 8, зеленые и желтозеленые – по 1. Среди показательных организмов были олиго- и бетамезосапробионты, индекс сапробности равнялся 1–2,2 (II и III классы чистоты вод). Фитобентос р. Большая Пионерская был представлен 21 видом водорослей из 3 отделов: диатомовые – 16, зеленые – 4, синезеленые – 1. По видовому разнообразию и обилию в реке преобладали диатомовые водоросли – *Ceratoneis arcus*, *Synedra ulna*, *Cymbella ventricosa* и др. Часто встречались: из синезелёных – *Phormidium autumnale* и из зеленых – *Ulothrix zonata*. В составе индикаторных организмов были олиго- и бетамезосапробионты. Индекс сапробности равнялся 1,5 – 2 (II и III классы чистоты вод) [12].

В фитопланктоне р. Черная обнаружено всего 10 видов водорослей, из них диатомовых – 8, зеленых – 2. В составе доминирующих организмов преобладали

бетамезосапробионты, индекс сапробности менялся от 1,5 до 2,3, что соответствовало II, III классам чистоты вод. Фитобентос р. Черная представлен 50 видами водорослей из 3 типов: диатомовые – 39, зелёные – 10, синезелёные – 1. В массе развивались зелёные *Ulothrix zonata*, *Draparnaldia plumosa* и диатомовые *Synedra ulna*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella ventricosa*, *Cymbella turgidula*, *Gomphonema angustatum* var. *productum* и др. Доминирующие виды составляли 68 % от общего числа видов. Чистота вод соответствовала II и III классам [12].

В начале 80-х годов Бариновой С.С. был описан состав водорослей ложа еще не построенного Артемовского водохранилища (Баринова, Кухаренко, 1981) [27]. В первый год после его заполнения рассматривались видовой состав и сезонная динамика фитопланктона [28, 29], давалась оценка альгофлоры [30]. В дальнейшем приводились обобщенные материалы многолетнего изучения видового состава водорослей планктона и обрастаний. Проводился всесторонний анализ альгофлоры [31]. Список водорослей Артемовского водохранилища обширен и составляет 500 видов (с разновидностями и формами – 668).

М.В. Черепановой и Т.В. Никулиной изучены диатомовые водоросли устьевой зоны реки Песчанки (Бухта Угловая). Описаны 20 качественных образцов макроводорослей (*Ahnfeltia*), собранных с поверхности ила и почвы в зоне прилива, с затопленных фрагментов древесины и камней в ручье. Диатомовая флора представлена 194 таксонами, принадлежащими к 39 родам, 19 семействам, 7 отрядам и 2 классам. Наиболее богатый таксонами класс Pennatophyceae включал 180 таксонов. Наиболее разнообразными родами являются: *Navicula* (39), *Nitzschia* (33), *Gomphonema* (10) и *Gyrosigma* (9). Доминирующей являлась мезогалобная, алкалибионтная *Navicula tenera* (15,6–40,2%). В составе субдоминантов сообщества диатомовых водорослей водотока полигалобная, алкалифильная *Cocconeis scutellum* (6,4–22,0%), мезогалобная, алкалибионтная *Navicula phyllepta* (7,0–32,5%), мезогалобная, алкалифильная *Nitzschia sigma* (7,0–24,0) и *Nitzschia frustulum* var. *subsalina* (5–37%). Кроме того, было установлено, что в сообществе часто встречаются *Gomphonema exiguum*, *Navicula menisculus*, *N. marina*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia acuminata*, *N. apiculata*, *N. vexlans*, *N. levidensis* (от 5 до 11,9%). Мезогалобная, алкалибионтная *Caloneis formosa* (49,1–48,5%) являлась доминировал в диатомовых сообществах на поверхности почвы, *Diploneis interrupta* (49,5%) становилась доминантной в перифитонных альгосообществах на расстоянии 600 м от устья реки. Диатомовая флора была представлена в основном космополитами (62%) и бореальными (23%), мезо- (35,8%) и полигалобами (12,9%), алкалибионтами (9,2%) и алкалифилами (26,3%). Авторы проводили анализ качества воды по методу Пантле-Бук (в модификации В. Сладечека).

Индикаторы органического загрязнения воды составили 30,2% от общего количества таксонов. Вода этого участка была отнесена к β - и α - β -мезосапробной зоне (индекс сапробности $S=2,18-2,6$; III–IV классы качества воды). Наиболее загрязненным установлен участок ручья вблизи железнодорожного моста ($S=2,4-2,5$) [32].

Т.В. Никулиной детально обследован бассейн р. Раздольная [34, 35], ею были значительно дополнены первые сведения о водорослях реки, полученные Л.А. Кухаренко с соавторами [33]; дана оценка санитарно-биологического состояния р. Раздольная по составу индикаторных видов водорослей [36]. Кроме того, рассматривались таксономическое разнообразие, количественные характеристики и состав водорослевых сообществ реки [37,38, 39]. В итоге более чем двадцатилетних исследований альгофлоры бассейна р. Раздольная был выявлен ее состав, представленный 614 видами (с учетом разновидностей и форм – 753 таксонами) из 9 отделов (Cyanophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Charophyta). Впервые для альгофлоры бассейна р. Раздольная указаны 51 род и 302 вида (324 внутривидовых таксона) водорослей.

Подробным изданием по альгофлоре Приморского края считается книга Л.А. Кухаренко [12], в которой приведен сводный аннотированный список водорослей Приморья, включающий 1347 видов (с разновидностями и формами 1877 таксонов) из 10 отделов.

В 60-е и 70-е годы прошлого столетия были детально изучены динамика численности и биомассы фитопланктона водоемов южных районов Приморья – озер Хасан, Карасье, Дорицине, Кучулин [40, 41, 42, 43, 44, 45]. Водоемы южной части Приморья обладают богатой флорой диатомей – 237 видов и внутривидовых таксонов. Сводный аннотированный список водорослей Хасанского района включает 399 видов, разновидностей и форм [46].

В водоемах Приморского края, было установлено 14 видов рода *Melosira* Ag. [47]. Список водорослей на территории Верхнеуссурийского стационара, расположенного в центральной части Сихотэ-Алиня, насчитывал 218 видов (учитывая внутривидовые таксоны – 284) [48].

В монографической работе Л.А. Кухаренко приведены результаты исследования некоторых водотоков и водоемов г. Владивостока: оз. Чан, прудов Минного городка, р. Объяснения. В альгосообществах оз. Чан были обнаружены 36 видов водорослей из 4 отделов: Cyanophyta – 11, Bacillariophyta – 7, Euglenophyta – 18. Виды, которые были отмечены с частотой встречаемости «часто» в оз. Чан: *Gloeocapsa minima*, *Woronichinia naegeliana*, *Aphanizomenon flos-aquae* (синезеленые) и *Pediastrum tetras* (зеленые) [12].

Список видового состава фитопланктона прудов Минного городка незначителен и представлен восемью видами из отделов: Cyanophyta (2), Dinophyta (1) и Chlorophyta (5), наиболее обильными были два вида планктонных водорослей *Chodatella amphitricha* и *Volvox globator* [12].

Для альгофлоры р. Объяснения Л.А. Кухаренко указывает 10 видов из отделов: Cyanophyta – 8 и Chlorophyta – 2. У идентифицированных видов (*Spirulina flavovirens*, *S. tenuissima*, *Phormidium corium*, *Ph. paulsenianum*, *Lyngbya nordgaardii*, *L. pusilla*, *L. kossinskajae*, *Plectonema notatum*, *Schrorderia setigera* и *Enteromorpha intestinalis*) частота встречаемости изменялась от «редко» до «часто» [12].

Т.В. Никулиной и В.М. Шулькиным представлены данные по химическому составу вод и видовому составу водорослей перифитона для 25 рек Приморского края, с различным уровнем антропогенной нагрузки, изучена возможность совместной оценки качества речных вод химическими и биологическими методами. Была показана корреляционная связь между индексом сапробности и содержанием аммонийных форм азота, а также соответствие между трендом изменения индекса сапробности и динамикой поступления загрязнений в водотоки [49, 50, 51].

Также в Приморском крае была изучена альгофлора водотоков на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

Альгологические исследования на территории Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник им. К.Г. Абрамова были начаты в 1976 г., позднее были опубликованы первые результаты этой работы [52, 53, 54]. Для данного заповедника насчитывалось 670 видов пресноводных водорослей из 9 отделов [55]. В составе альгофлоры р. Колумбе (Пещерная) было обнаружено 149 видов водорослей из 7 отделов: Cyanophyta – 7, Euglenophyta – 1, Chrysophyta – 2, Bacillariophyta – 111, Xanthophyta – 3, Rhodophyta – 1, Chlorophyta – 24 [56].

Главным водотоком в Сихотэ-Алинском заповеднике является река Серебрянка. Исследования альгофлоры реки проводились в 1986-1994 гг. По данным 1986 года в альгофлоре бассейна реки было найдено 366 видов водорослей (в их числе внутривидовые таксоны – 500). Всего в бассейне обнаружено 425 видов водорослей [57, 58, 59]. В совокупности альгофлора р. Серебрянки и её притоков, состоит по большей части из бентосных, олигосапробных, арктоальпийских и бореальных видов, предпочитающих среду обитания со слегка щелочной реакцией [57].

Альгофлора оз. Голубичное была представлена 308 видами (включая разновидности и формы – 356): Cyanophyta – 30, Euglenophyta – 4, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 155, Xanthophyta – 5, Rhodophyta – 1, Chlorophyta – 112 [60].

В альгофлоре оз. Благодатное было выявлено 143 вида водорослей (с разновидностями и формами – 177). Следует отметить, что из-за специфических природных условий, строение водорослей оз. Благодатное является обособленным, его основу составляют бентосные мезогалобные и галофильные космополиты [61].

При исследованиях было установлено, что к настоящему моменту флора водорослей Сихотэ-Алинского заповедника насчитывает 780 видов (в том числе разновидности и формы 925) из восьми отделов: Cyanobacteria – 84 (88), Bacillariophyta – 395 (493), Heterokontophyta – 25, Charophyta – 162 (201), Chlorophyta – 91 (93), Rhodophyta – 3, Euglenozoa – 19 (21), Myxozoa – 1. Наибольшим видовым и внутривидовым разнообразием отличаются диатомеи, составляющие почти половину обнаруженных видов. Именно к диатомеям относятся весьма массовые виды альгофлоры – *Hannaea arcus*, *Diatoma mesodon*, *Meridion circulare*, *Ulnaria ulna*, *U. Inaequalis*, *Encyonema minutum*, *Cocconeis placentula*, *Achnantheidium minutissimum* [62].

Первые исследования водорослей Лазовского государственного природного заповедника им. Л.Г. Капланова были начаты Т.Ф. Виденичевой. Часть материала, а именно 96 редких таксонов, приведены в книге Л.А. Кухаренко [24]. Т.В. Догадина и Л.А. Кухаренко провели большую работу по инвентаризации альгофлоры Лазовского заповедника [63]. Список водорослей насчитывал 601 вид (с разновидностями и формами – 698) из 173 родов: Cyanophyta – 51 (58), Chrysophyta – 12 (14), Bacillariophyta – 166 (209), Cryptophyta – 3, Dinophyta – 10, Euglenophyta – 53 (55), Chlorophyta – 287 (330).

Первым исследователем альгофлоры оз. Ханка был Б.В. Скворцов [64]. Автором установлена исключительность состава водорослей Государственного природного биосферного заповедника «Ханкайский», около 100 форм были выявлены как новые для науки. Характерной особенностью альгофлоры оз. Ханка является наличие редких и эндемичных видов.

Для оз. Ханка отмечено сезонное цветение водорослей, в частности, массовое развитие диатомей в связи с мелозировым цветением подо льдом весной и в зимнее время. Впоследствии был опубликован систематический список водорослей, содержащий 80 видов (без диатомовых): Chrysophyta – 3, Euglenophyta – 4, Xanthophyta – 2, Chlorophyta – 48, Cyanophyta – 23 [65]. Фитопланктон характеризовался постоянным присутствием диатомей. Летом сине-зеленые водоросли достигли массового развития, а вегетация видов *Anabaena* продолжалась до поздней осени. Изучению фитопланктона оз. Тростниковое (залив оз. Ханка) посвящена работа В.В. Журкиной [66]. «Цветение» озера было вызвано массовым развитием синезеленых водорослей в сочетании с диатомеями. Приведен список, включающий 42 вида водорослей. В конце 90-х годов был описан видовой состав,

представлена динамика численности и биомасса водорослей, а также продукционные характеристики фитопланктона [67]. За весь период исследований альгофлоры озера Ханка выявлено 180 видов и внутривидовых таксонов водорослей. По данным Т.В. Никулиной, в альгофлоре озера насчитывается 235 таксонов водорослей: Cyanophyta – 21 (в том числе внутривидовых – 22), Euglenophyta – 9 (10), Bacillariophyta – 94 (101), Xanthophyta – 2, Chlorophyta – 90 (100) [68,69,70].

Результаты альгологических исследований верховьев р. Комаровка, расположенной на территории Уссурийского государственного природного заповедника им. В.Л. Комарова впервые опубликованы А.Г. Хахиной [71]. Таксономический список сообществ р. Комаровка насчитывает 115 видов, разновидностей и форм водорослей. Спустя сорок лет комплекс доминирующих видов в реках и ключах не претерпел существенных изменений [72]. Опубликованный флористический список содержал 260 видовых и внутривидовых таксонов: Cyanophyta – 28, Bacillariophyta – 172, Chlorophyta – 48, Xanthophyta – 6, Chrysophyta – 3, Euglenophyta – 2, Rhodophyta – 1. Впоследствии был проведен эколого-систематический анализ флоры диатомовых водорослей [73].

Первые сведения о водорослях Государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» были опубликованы в 1964 году [74]. Отдельные материалы включены в работу о флоре десмидиевых водорослей Приморского края [75]. Список водорослей заповедника пополнялся и достиг 135 видов и внутривидовых таксонов [76], позднее был дополнен список диатомей [77]. При дальнейших исследованиях было выявлено, что в обрастаниях камней р. Кедровая преобладали диатомовые, золотистые, синезеленые и зеленые водоросли [78, 79]. Наиболее полный состав альгофлоры заповедника включен в кадастр растений и грибов заповедника, который насчитывает 273 вида (включая внутривидовые таксоны – 323): Cyanophyta – 28 (30), Euglenophyta и Dinophyta – по 1, Chrysophyta – 4, Bacillariophyta – 163 (202), Xanthophyta – 5, Rhodophyta – 3, Chlorophyta – 68 (77) [80].

Детальные исследования перифитонных альгосообществ основного водотока заповедника – р. Кедровая, позволили выявить, преобладание диатомей из класса Pennatophyceae. Наиболее разнообразны и многочисленны реофильные диатомеи: *Gomphoneis olivaceum* (Hornemann) Dawsonex Rosset Sims, *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst, *Encyonema silesiacum* (Bleisch) Mann, *Cymbella turgidula* Grunow, *Hannaea arcus* (Ehrenberg) Patrick, *Cocconeis placentula* Ehrenberg, *Achnanthisidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki.

Из других отделов водорослей заметную роль играли *Homoeothrix janthina* (Bornet et Flahault) Starmach из цианобактерий, *Hydrurus foetidus* (Villars) Trevisan из золотистых и

Ulothrix zonata (Weberet Mohr) Kützing из зеленых. Ряд работ был посвящен динамике численности, биомассе водорослей, а также характеристике фитопигмента эпилитонных водорослей реки Кедровая [81, 82, 83].

Первые сведения о пресноводных водорослях Дальневосточного государственного морского биосферного заповедника были получены при обследовании озера на острове Большой Пелис. Установлено, что его альгофлора включает 537 видов из 8 отделов [84]. Для шести различных островов заповедника был выделен 251 вид водорослей (с разновидностями и формами – 273) из пяти отделов [85].

Таким образом, исследования альгофлоры Приморского края насчитывают почти 100-летнюю историю, начиная с работ Б.В. Скворцова 1926 года [15]. Альгофлоре рек и озер юга Приморского края посвящено немалое количество работ. Авторами показано разнообразие и уникальность таксономического состава сообществ заповедников Приморского края. Результаты альгологических исследований водотоков Владивостокского, Артемовского и Уссурийского ГО показывают отличия видового состава альгофлоры. Данные по современному таксономическому составу большинства малых городских водотоков полностью отсутствуют, или требуют уточнения.

Заключение

Проблемы сокращения биоразнообразия и деградации водотоков на урбанизированных территориях тихоокеанского побережья России вызывают озабоченность и требуют незамедлительных решений. Недостаточно разработаны методы и критерии оценки качества вод по химическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям, что приводит к противоречивым результатам при комплексных исследованиях. Знание закономерностей изменения речных экосистем в условиях стресса особенно важно для разработки стратегий по их восстановлению.

Видовой состав и численность водорослей перифитона в ручьях и реках является важным показателем их состояния.

В ходе прохождения практики, поставленные задачи были мной выполнены:

- ✓ Определены цели и задачи практики;
- ✓ Обоснована актуальность тематики научной работы;
- ✓ Дана характеристика объектам и методам исследования;
- ✓ Выделена научная новизна и практическая значимость;
- ✓ Составлен план научной работы;
- ✓ Написан обзор литературы;

Список используемых источников

- 1 Шевцов М. Н. Организация устойчивого водопользования в условиях чрезвычайных ситуаций на водных объектах // Двадцать лет развития Казахстана - путь к инновационной экономике: достижения и перспективы: материалы Международной конференции, посвященной 20-летию Независимости Республики Казахстан, 24,25 нояб. 2011 г. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2011 - ч. III, с 233-237.
- 2 Ткачев Б.П., Малые реки: современное состояние и экологические проблемы. Булатов В.И. = Small rivers: state-of-the act and ecological problems: Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. (Сер. Экология. Вып. 64). - Новосибирск, 2002. - 114 с.
- 3 Чижов Д. А. Выпускная Квалификационная работа (магистерская диссертация) – «Оценка туристическо-рекреационного потенциала Приморского края (на примере прибрежной зоны г. Владивостока.)».
- 4 Якименко, Л.В. Природно-ресурсный потенциал и охрана окружающей среды Владивостокского городского округа / Л.В. Якименко, Н.В. Иваненко //Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2016. – №1. – С. 256-265.
- 5 Швер Ц.А. Климат Владивостока Под ред. Ц.А. Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. – 167 с.
- 6 Владивосток. Климат – Текст: электронный // CLIMATE-DATA.ORG : [сайт].– URL:[https:// ru.climate-data.org / Азия / Российская федерация/ Приморский – край /Владивосток-457/](https://ru.climate-data.org/Азия/Российская_федерация/Приморский_край/Владивосток-457/) (дата обращения: 21.05.2022)./
- 7 План комплексного социально-экономического развития Владивостокского городского округа: отчёт о научно-исследовательской работе. – М., 2011
- 8 Памятники природы Приморского края // Приморская краевая публичная библиотека им. А.М. Горького. URL: <https://pgpb.ru/media/cd/zp/new/natur.html> (дата обращения: 26.04.2021)
- 9 Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры Владивостокского городского округа на 2011–2015 годы и на период до 2025 года // Вестник Думы города Владивостока. – 2011. – № 42. Принято Думой Владивостока 28 февраля 2011 г., № 635. В редакциях № 10/6 от 10.02.2010, № 685 от 31.05.2011, № 816 от 28.02.2012, № 207 от 05.12.2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://docs.pravo.ru/document/view/18551596/33950183/>. (дата обращения 15.05.2022)

- 10 Окружающая среда и здоровье населения Владивостока. – Владивосток: Дальнаука, 1998. – 212 с.
- 11 Кухаренко Л.А. Обзор альгологических исследований на Дальнем Востоке // Там же. 1974. – С. 5–16.
- 12 Кухаренко Л.А. Водоросли пресных водоемов Приморского края. Владивосток: ДВО РАН СССР. 1989. – С. 152.
- 13 Медведева Л.А. Альгологические исследования на Дальнем Востоке (обзор 1971–1986 гг.) Баринаева С.С // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. – С. 4–22.
- 14 Медведева Л.А. Каталог пресноводных водорослей юга Дальнего Востока России. История изучения пресноводных водорослей юга ДВ России. Никулина Т.В. 2014.– С. 10–23.
- 15 Скворцов Б.В. Материалы по изучению водорослей Приморской губернии. 1. Новые и редкие формы из рода *Trachelomonas* Ehrh. из окрестностей г. Никольска-Уссурийского // Изв. Южно-Уссур. отд. Гос. Русск. геогр. обва. 1926. – Вып. 13. С. 1–6.
- 16 Иванов В.Е. Микрофлора вод окрестностей г. Владивостока // Зап. Владивост. отд. гос. русск. геогр. об-ва. 1929. – Т. 3 (20), № 2. С. 321–339.
- 17 Skvortzow, B.V. Diatoms from a peat bog in Lianchiho river valley, Eastern Siberia. Philippine Journal of Science, 1938.– 66(2), 161–182, 3 pls.
- 18 Проценко А.Е. Новый вид водорослей водоемов Дальневосточного края // Вестн. ДВФ СО АН СССР. 1939. – Т. 33 (1). С. 204–205.
- 19 Хахина А.Г. Водоросли верховьев правых притоков р. Суйфуна. Материалы к флоре водорослей Дальневосточного края // Вестник ДВ Филиала СО АН СССР. 1934.– № 10. С. 77–88.
- 20 Vilhelm J. Characeae Europae orientalis et Asiae ex herbario Instituti Cryptogamici Horti Botanici Reipub. Rossicae (ante Petropolitani) // Spisy vydavane Prirodovedeckou Faculte Karlovy University. 1928. Vol. 80. Praga. S. 3–24.
- 21 Вильгельм Я. Дополнение к изучению харовых водорослей СССР // Изв. Гл. бот. сада. Т. 29, 1930. № 5–6. С. 582–596.
- 22 Хахина А.Г. О микрофлоре рисовых полей окрестностей г. Никольска-Уссурийского // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 28. 1931. – С. 219–231.

- 23 Журкина В.В. Водоросли рисовых полей Дальневосточной рисовой опытной станции // *Вопр. сельск. и лесн. хоз-ва Дальнего Востока*. Т. 1. 1956. – С. 71–74.
- 24 Журкина В.В. Влияние медного купороса на водоросли, развивающиеся на рисовых полях Приморского края // *Ученые – сельскому хозяйству Дальнего Востока*. Владивосток. 1965. – С. 63–65.
- 25 Журкина В.В. Материалы к флоре рисовых полей Приморского края // *Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока*. Т. 1 (3). Новосибирск. 1970. – С. 94–99.
- 26 Журкина В.В. Динамика видового состава водорослей планктона пруда на р. Богатой // *Споровые растения советского Дальнего Востока*. Кухаренко Л.А.; Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1974а. Т. 22 (125). С. 43–47.
- 27 Барина С.С. Водоросли ложа Артемовского водохранилища и прогноз развития в нем фитопланктона // *Систематика, экология и география споровых растений Дальнего Востока*. Кухаренко Л.А. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1981. – С. 21–29.
- 28 Барина С.С. О фитопланктоне Артемовского водохранилища // *Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1983а.– С. 11–19.
- 29 Барина С.С. Сезонная динамика фитопланктона Артемовского водохранилища и качество воды // *Там же*. 1983б. – С. 3–10.
- 30 Барина С.С. Альгофлора Артемовского водохранилища в первый год после его заполнения // *Систематико-флористические исследования споровых растений Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984. – С. 83–88.
- 31 Барина С.С. Анализ альгофлоры Артемовского водохранилища (Приморский край) // *Криптогамические исследования на Дальнем Востоке*. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. – С. 29–44.
- 32 Cherepanova M.V. Diatom algae of the Peschanka mouth zone (Uglovoy Bay). Nikulina T.V. 1996.
- 33 Кухаренко Л.А. Санитарно-биологическая характеристика некоторых водоемов Приморского края // *Систематико-флористические исследования споровых растений Дальнего Востока*. Медведева Л.А., Барина С.С., Меняшкина Р.И., Курганская Л.И., Гончар В.И.. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984а – С. 117–137.
- 34 Nikulina T.V. Attached diatoms and determination water quality of the River Razdolnaya (Primorye, Russia) Using Diatom Assamblage Index to Organic Water

- Pollution (DAIpo) // 13th Intern. Diatom Symposium: abstr. Italy, Napoli. 1994. – P. 200.
- 35 Никулина Т.В. Дополнение к флоре диатомовых водорослей р. Раздольная // Эколого-биогеохимические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука. 1996. – С. 97–104.
- 36 Никулина Т.В. Оценка экологического состояния реки Раздольной (Приморье, Россия) по составу индикаторных видов водорослей // Вестник ДВО РАН. 2006. – №6. С. 71–78.
- 37 Никулина Т.В. Сообщества диатомовых водорослей реки Раздольной (Приморье) // Там же. 2003. – С. 254–262.
- 38 Никулина Т.В. Таксономическая структура и эколого-географическая характеристика альгофлоры бассейна реки Раздольной (Приморье) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука. 2005. – С. 223–236.
- 39 Nikulina T.V. Taxonomic biodiversity, structure and quantitative characteristics of algal communities of Razdolnaya River (Primorye, Russia) // An Intern. Scientific Conference in honor of the 100-th anniversary of corresponding members of USSR Academy of Sciences, Professor G.G.Winberg: abstr. St.Peterburg. 2005. – P. 66.
- 40 Кухаренко Л.А. О растительности озер Хасанского района // VIII конф. молодых ученых Дальнего Востока: тез. докл. Владивосток. 1965.– С. 39–41.
- 41 Кухаренко Л.А. Первые сведения о биомассе фитопланктона оз. Хасан // Ботанические и зоологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: 1968а. – С. 23–39.
- 42 Кухаренко Л.А. Фитопланктон озера Хасан Приморского края // Ботанические и зоологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток. 1968б. – С. 6–22.
- 43 Кухаренко Л.А. К флоре водорослей озера Хасан Приморского края // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Вып. 1 (3). Новосибирск: Наука. 1970. – С. 100–106.
- 44 Кухаренко Л.А. Водоросли и высшие водные растения оз. Карасьего // Споровые растения советского Дальнего Востока. Т. 22 (125). Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1974а. – С. 36–42.
- 45 Кухаренко Л.А. К флоре водорослей и высших водных растений оз. Дорицине // Там же. 1974б. – С. 29–35.

- 46 Кухаренко Л.А. Флора водорослей Хасанского района Приморского края // Низшие растения Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1976. – С. 3–14.
- 47 Кухаренко Л.А. Род *Melosira* Ag. (sensu lato) в альгофлоре водоемов Приморского края // Барина С.С. – VII конф. по споровым растениям Средней Азии и Казахстана: тез. докл. Алма-Ата. 1984. – С. 257.
- 48 Кухаренко Л.А. Водоросли// Флора Верхнеуссурийского стационара (южный Сихотэ-Алинь). Медведева Л.А., Барина С.С. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984 – С. 5–22.
- 49 Шулькин В.М. Возможности совместной оценки качества речных вод по гидрохимическим параметрам и сапробной характеристике водорослей перифитона (на примере рек южного и западного Приморья) // Никулина Т.В. // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука. 2011. – С. 602–611.
- 50 Никулина Т.В.. Оценка качества речных вод по сапробной характеристике водорослей перифитона (южное и западное Приморье, Россия) // Современные исследования в биологии: материалы I Всеросс. научн. конф. Владивосток: Трио (БПИ, ДВФУ). 2012 – С. 172–176.
- 51 Никулина Т.В. Диатомовые водоросли и оценка качества вод в водотоках Приморского края // Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований: тез. XIII междунар. научн. конф. альгологов (XIII Диатомовая школа). Борок. 2013. – С. 137–138.
- 52 Медведева Л.А. Материалы к флоре пресноводных водорослей СихотэАлинского государственного заповедника // Систематика, экология и география споровых растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1981. – С. 10–20.
- 53 Медведева Л.А. Пресноводные водоросли // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. М.: Наука. 1982. – С. 28–29.
- 54 Медведева Л.А. Водоросли Солонцовских (Шандуйских) озер Сихотэ-Алинского государственного биосферного заповедника // Охрана живой природы: тез. докл. Всесоюзн. конф. молодых ученых. М. 1983. – С. 141–143.
- 55 Медведева Л.А. Пресноводные водоросли // Растительный и животный мир Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2006. – С. 37–50.
- 56 Медведева Л.А. Материалы к альгофлоре р. Пещерная и некоторых ее притоков (Сихотэ-Алинский заповедник) // Систематико-флористические исследования

- споровых растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984. – С. 76–82.
- 57 Медведева Л.А. Альгофлора бассейна реки Серебрянки (Приморский край) // Бот. журн. 1986а. Т.71, №5. С. 634–637.
- 58 Медведева Л.А. Материалы к альгофлоре реки Серебрянка и некоторых её притоков (Сихотэ-Алинский заповедник) // Криптогамические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. С.23–28.
- 59 Медведева Л.А. Диатомовые водоросли бассейна реки Серебрянки (Сихотэ-Алинский заповедник) // Бот.журн. 1994. Т.79, № 3. С. 46–56.
- 60 Медведева Л.А. Альгофлора озера Голубичного (Сихотэ-Алинский заповедник) // Флора и систематика споровых растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1986б. – С. 22–35.
- 61 Медведева Л.А. Водоросли озера Благодатное (Сихотэ-Алинский заповедник, Россия) // Альгология. Т. 2, № 3. 1992.– С. 61–67.
- 62 Медведева Л.А. Пресноводные водоросли // Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника. Владивосток: Дальнаука. 2016. – С.35–39.
- 63 Догадина Т.В. Водоросли // Флора, мико- и лишенобиота Лазовского заповедника (Приморский край). Кухаренко Л.А. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. – С. 10–34.
- 64 Скворцов Б.В. Диатомовые водоросли озера Ханка. Материалы по изучению водорослей Приморской губернии // Зап. Южно-Уссурийского отдела. Гос. Русск. геогр. об-ва. Вып. 3. 1929. – С. 75.
- 65 Журкина В.В. О фитопланктоне озера Ханка // Там же. 1959. – С. 85–90.
- 66 Журкина В.В. Озеро Лебехе и его фитопланктон // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. Вып. 12. Владивосток. 1960. – С. 103–105.
- 67 Щур Л. А. К характеристике фитопланктона бассейна озера Ханка (Приморский край, Россия) // Апонасенко А. Д., Лопатин В. Н., Филимонов В.С // Альгология. Т. 5, № 2. 1995. – С. 166–173.
- 68 Nikulina T.V. New records of algae from Khanka Lake basin (Primorsky region, Russia) // Ancient lakes: speciation, development in time and space, natural history: abstr. Irkutsk. 2002. – P. 122.
- 69 Nikulina T.V. Green (Chlorophyta) and blue-green (Cyanophyta) algae of the Khanka Lake basin // Phytogeography of Northeast Asia: tasks for the 21st century: abstr. Vladivostok. 2003. – P. 65

- 70 Никулина Т.В.. Водоросли заповедника «Ханкайский» (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. 2003а – С. 263–271.
- 71 Хахина А.Г. Материалы к изучению альгологических обрастаний верховьев р. Супутинки и ее притоков // Тр. Горнотаежной станции ДВФ СО АН СССР. Т. 1. Владивосток. 1936. – С. 109–131.
- 72 Кухаренко Л.А Водоросли // Флора и растительность Уссурийского заповедника. ., Медведева Л.А. Москва: Наука. 1978. – С. 18–35.
- 73 Кухаренко Л.А. Эколого-систематический анализ флоры диатомовых водорослей Уссурийского заповедника // Медведева Л.А. // Систематика и география споровых растений Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1981. – С. 3–9.
- 74 Кухаренко Л.А. К альгофлоре заповедника «Кедровая падь» // Сообщ. ДВФ СО АН СССР. Вып. 23. Владивосток. 1964. – С. 47–49.
- 75 Кухаренко Л.А. Материалы к флоре десмидиевых водорослей Приморского края // Там же. Вып. 4.1 (3). 1970. – С. 107–116.
- 76 Кухаренко Л.А. Водоросли заповедника «Кедровая падь» // Флора и растительность заповедника «Кедровая падь». Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1972. – С. 99–104.
- 77 Журкина В.В. Пресноводные диатомовые водоросли Хасанского района Приморского края // Кухаренко Л.А. // Там же. 1974. – С. 17–28.
- 78 Medvedeva L.A. Sessile algae of the Kedrovaya stream and its tributaries (Primorye, Far East) // Report of the studies on the structure and function of river ecosystems of the Far East. N 3. Tokyo. 1995. – P. 13–19.
- 79 Medvedeva L.A. Biodiversity of aquatic algal communities in the Sikhote-Alin biosphere reserve (Russia) // Cryptogamie, Algologia. Vol. 22 (1). 2001. – P. 65–100.
- 80 Медведева Л.А. Пресноводные водоросли // Кадастр растений и грибов заповедника «Кедровая падь». Списки видов. Владивосток: Дальнаука. 2002. – С. 6–20.
- 81 Медведева Л.А.. Некоторые данные о динамике численности и биомассы эпибитонных водорослей реки Кедровая // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. 2001. – С. 31–37.
- 82 Медведева Л.А. Количественные характеристики сообществ перифитонных водорослей реки Кедровая (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6. Владивосток: Дальнаука. 2014. – С. 443–452.

- 83 Медведева Л.А. Пигментные характеристики сообществ водорослей эпилимниона реки Кедровая (Приморский Край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 7. Владивосток: Дальнаука. 2017. – С. 143–149.
- 84 Кухаренко Л.А. Гидробиотические исследования озера на острове Большой Пелис (залив Петра Великого) // Там же. 1997. – С. 64.
- 85 Никулина Т.В. Водоросли пресных вод Дальневосточного государственного морского заповедника // V Дальневост. конф. по заповедному делу: тез. докл. Владивосток. 2001б. – С. 203–204.