

Экосистемы бассейна реки Бикин: Среда • Человек • Управление. — Владивосток: ДВО РАН, 1997. — 176 с. Рис. 34. Табл. 31

В монографии впервые рассматриваются экосистемы бассейна реки Бикин и человек как одна из главных их составляющих. На основе известных исторических и современных фактов показана роль человека в формировании экосистем реки в различные периоды. Анализируются применявшиеся в разное время принципы использования природных ресурсов и результаты такого типа хозяйствования.

Рассматривается проблема местного рыболовства, история исчезновения в Бикине в 1970—1990 гг. осенней кеты, являвшейся важнейшим пищевым ресурсом местных жителей.

Для биологов, экологов, этнографов, работников сферы управления природными ресурсами.

Редакционная коллегия:

Золотухин С. Ф. (отв. редактор), Семенченко А. Ю., Тураев В. А.

Рецензент

канд. биол. наук Е. А. Макаренко

Издано по решению редакционно-издательского совета ДВО РАН

Исследование выполнено при финансовой поддержке Центра анализа изменений окружающей среды при Орегонском университете (США)

ВВЕДЕНИЕ

Россия и Америка имеют лососей и порознь решают проблемы, связанные с ними, обучаясь на своих ошибках. Однако, это и есть та область сотрудничества, в которой они смогут успешно учиться друг у друга.

Джефф Роджерс, ихтиолог

В азиатской части Тихоокеанского кольца, расположенного по периметру северной части побережья Тихого океана, большая часть рек принадлежит к категории «лососевых», так как в них происходит процесс воспроизводства лососей. Веками лососевые реки служили для человечества лишь источником пищи. Однако со временем человек обнаружил, что их можно использовать как источник энергии, как транспортные артерии, как место добычи золота и строительных материалов.

Для людей, издревле живших в долинах лососевых рек, рыба являлась не только повседневной пищей, она во многом определяла их образ жизни и характер культуры. Для людей, заселивших край на рубеже столетий, рыба стала не столько пищей, сколько товаром. Не сумев правильно расставить приоритеты, пришельцы выжигали и вырубали леса, добывали драгами золото, разрабатывали месторождения металлов, распахиляли долины, спрямляли русла рек, навсегда отбирая у лососей места их воспроизводства.

Отдаленность и малонаселенность Дальнего Востока, скудное государственное финансирование спасли его от многих экологически необоснованных проектов. Вспомним хотя бы проект переброски излишних вод озера Ханка в реку Раздольная с постройкой гидроэлектростанции на создавшемся перепаде уровня воды (Тарасов, 1947). А ведь это был далеко не единственный такой проект. Нерестовый фонд лососей Дальнего Востока относительно мало пострадал от строительства дорог и гидросооружений, вырубки леса, мелiorации. Америка успела пострадать от этого значительно больше, и состоянием среды обитания лососей там серьезно озабочено население и ученые.

В 1994 году биологи из Центра изучения изменений окружающей среды (САЕС, Орегонский государственный университет, США) побывали на лососевых реках Хабаровского и Приморского краев. Главной их задачей было познакомиться с экосистемами российских лососевых рек, расположенных на одинаковой географической широте с такими же реками в Орегоне (САЕС Newsletter, № 2, 1996). Уже первое знакомство и обмен мнениями показали, что американские коллеги рассматривают бассейн реки комплексно, начиная с его геологической истории и кончая социальными проблемами местного населения. Человек и его жизнедеятельность рассматривались как неотъемлемый и важный средообразующий фактор экосистем лососевых рек.

Оказалось, что в странах с различным экономическим и политическим укладом наблюдается одинаково устойчивое падение запасов лососей, особенно в экономически более развитых южных районах. Из-за перепромысла, строительства дамб ГЭС, нерационального землепользования многолетнюю депрессию испытывают стада лососей реки Колумбия, некогда славившейся ве-

сенней чавычей. Проблемы перепромысла привели к такому же плачевному состоянию популяции лососей Амура, особенно осенней кеты. Эти бывшие весьма важными для промышленности два вида можно назвать экологическими аналогами, так как они имеют сходные места нереста и очень протяженный миграционный путь — более 1000 км по реке.

Центр изучения изменений окружающей среды предложил российским коллегам принять участие в работе по сопоставлению современного состояния бассейнов лососевых рек и истории природопользования в пределах модельных бассейнов. В ходе рабочих встреч были выбраны и названы модельными следующие бассейны: река Джон Дэй, приток реки Колумбия в штате Орегон в США и река Бикин, приток Уссури в бассейне Амура в России.

Для ознакомления с проблемами бассейнов лососевых рек северо-запада США группа российских ученых из научно-исследовательских институтов Дальнего Востока была приглашена в Орегон. Два биолога, этнограф, географ и геоморфолог приняли участие в организованных по специальной экологической программе полевых работах с американскими коллегами. Сотрудники научных лабораторий, лесной службы, службы рыбы и дичи Орегона на реальных примерах показывали российским коллегам свои наиболее острые экологические проблемы. После этого более четко обозначился план исследований экосистем бассейна реки Бикин для их сравнения с американскими реками и лучшего понимания динамики природных процессов в пределах бассейнов. Одна из самых крупных рек Приморья Бикин имеет длину 560 км и площадь бассейна более 22,5 тысяч квадратных километров (Рис 1.1). Бикин — одна из наиболее сохранивших свое первоначальное состояние рек правобережья Амура. К северу находится река Хор, на которой сохранился лишь один не пройденный рубками приток — Чукен. К югу от Бикина расположены заселенные, хозяйственно освоенные, пройденные неоднократно рубками бассейны рек. Из всех притоков Уссури лишь Бикин можно использовать как эталон наиболее сохранившихся экосистем.

Работа выполнялась как часть U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Assistance Agreement № CX 822715-01-0 в соответствии с Заявлением, подписанным Association Scientific Research Center (ASRC) во Владивостоке совместно с Центром изучения изменений окружающей среды (CAEC) при Орегонском государственном университете (Oregon State University) в апреле 1995 г.

Работа по разделу «Амфибиотические насекомые» выполнена при частичной финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований, проекты №№ 96-04-51019; 960450338 и 960463037.

Цель исследования «Экосистемы лососевых рек. Среда, Человек, Управление» — показать современное состояние экосистем бассейна реки Бикин в тесной взаимосвязи с хозяйственной деятельностью человека как важнейшей составляющей биоекосистемы лососевой реки, произвести комплексную оценку степени влияния деятельности человека на природные экосистемы, найти возможные пути оптимизации сложившихся принципов управления биоресурсами.

В рамках этих проблем нами решались следующие задачи: дать характеристику особенностей геологических и геоморфологических структур долины Бикина; классифицировать ландшафты, включая типы долинных лесов; описать климатические условия района и гидрологические особенности бассейна и на этой основе выявить взаимосвязи среды и биоты; оценить современное состояние водной биоты бассейна реки Бикин; провести исторический анализ

основные сферы взаимоотношений различных групп населения с окружающей средой: жизнеобеспечение, природопользование, экологическое поведение; дать оценку роли рыболовства в современной жизни населения, в т. ч. малочисленных народов; охарактеризовать сложившуюся практику управления водными биоресурсами в бассейне реки Бикин и предложить пути ее оптимизации.

Авторы выражают благодарность В.А. Назарову (ТИНРО-центр), В.Н. Бочарникову (НИЦ Ассоциации коренных малочисленных народов Приморья), Ю.С. Рослому (Хабаровский филиал ТИНРО), Л.Н. Беседнову (Дальрыбвтуз).

Приносим искреннюю благодарность участникам нашей летней экспедиции 1995 года — д.б.н. М.П. Тиунову и студенту ДВГУ И.М. Тиунову. Благодарим рыбнадзора В.Ф. Жабрунова, начальника Лучегорской инспекции рыбоохраны Б.И. Соловьева и ихтиолога Валерия Корко. Мы благодарны проводникам Виктору Суну, Сергею Калугину, Александру Вандалину, Константину Суанка.

Искренне благодарим начальника Амуррыбвода С.И. Курносова и его заместителя В. Коровина за информацию о промысле лососей на Амуре.

Благодарим к.б.н. Е.А. Макаренченко взявшего на себя труд рецензировать данную работу.

Авторы будут считать свою задачу выполненной, если новые знания о Бикине станут доступны всем желающим; если на этой основе местные руководители, все жители смогут принимать верные решения при разработке перспектив экономического развития своего района.

Монография подготовлена авторским коллективом:

Введение — Х. Augerot (OSU, CAEC);

Глава 1 «Материал и методика» — С.Ф. Золотухин, А.Ю. Семенченко (ТИНРО), В.В. Ермошин (ТИГ ДВО РАН);

В главе 2 «Природные условия» раздел «Климат и гидрография» за исключением параграфа «Общие региональные особенности климата», который подготовлен С.Ф. Золотухиным, — В.В. Ермошин, раздел «Бикинская геолого-геоморфологическая система» — В.В. Ермошин и С.М. Таши (ТИГ ДВО РАН), раздел «Растительность бассейна реки Бикин» — В.А. Розенберг (БПИ ДВО РАН) и А.В. Алешин (ТИГ ДВО РАН);

Глава 3 «Основные черты исторического и современного этнохозяйственного комплекса» за исключением раздела «Оценка общего вылова амурской осенней кеты», подготовленного С.Ф. Золотухиным, — В.А. Тураев (ИИАЭ ДВО РАН);

В главе 4 «Экосистемы бассейна реки Бикин и особенности их взаимосвязей» раздел «Водоросли» — Л.А. Медведева (БПИ ДВО РАН), раздел «Фаунистические списки основных групп амфибиотических насекомых» — Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, Т.И. Арефина (БПИ ДВО РАН), разделы «Биогеографическая характеристика водных насекомых» и «Структура сообществ донных беспозвоночных» — С.Л. Кочарина (БПИ ДВО РАН) и Т.М. Тиунова, раздел «Рыбы реки Бикин» — А.Ю. Семенченко, С.Ф. Золотухин, Х. Augerot, раздел «Факторы, трансформирующие лесные экосистемы» — В.А. Розенберг, разделы «Нерестилища кеты и молевой сплав леса» и «Прогноз следующего максимума численности» — С.Ф. Золотухин;

В главе 5 «Управление биоресурсами бассейна реки Бикин и пути его оптимизации» раздел «Меры регулирования лесопользования» — В.А. Розенберг, раздел «Управление водными биоресурсами» — Т.В. Антипина (Примор-

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили имеющиеся в литературе сведения и оригинальные исследования в бассейне реки Бикин (Приморский край). Широко использовались первоисточники (отчеты ведомств, научных учреждений и т. п.), в которых содержатся подробные данные по районам.

Полученные материалы и картографические данные преобразовывались в информационные слои компьютерной программы ARC/INFO Географической Информационной Системы (GIS). На этой основе создавались карты и схемы в форматах А-1 и А-2, часть из которых, особенно первичный материал, к сожалению, не удалось представить в настоящей работе из-за потери детализации при уменьшении.

При планировании экспедиционных работ предполагалась схема станций, которая позволила бы охватить основное русло и его придаточную систему. Планировалась также аренда вертолета и широкая сеть точек для наблюдений. Однако, для июльского маршрута хватило средств только на организацию исследований с применением резиновых лодок. Бикин — весьма крупная река, его длина 560 км (См. рис 1.1). В верховья Бикина участники экспедиции добирались на лесовозных машинах из поселка Светлая Тернейского района. Перевал между верховьями р. Светлая и притоком Бикина р. Зева, преодолевался пешком. Все оборудование, приборы, продукты, резиновые лодки и т. п. переносились на себе. Работы осуществлялись в верховьях Бикина в безлюдных районах автономно.

Вскоре после начала работ начались обильные дожди, поднялся уровень воды, и это очень затруднило выполнение стандартных гидробиологических станций и обловов молоди рыб. В результате многочисленных задержек при выполнении работ на станциях срок сплава до пос. Красный Яр увеличился до 20 дней. На фоне высокого уровня воды, не было смысла продолжать выполнение исследований ниже пос. Красный Яр.

Маршрут экспедиции в июле 1995 г. проходил между точками: верховья р. Зева — пос. Красный Яр (30 ихтиологических станций). Осенью в сентябре участок для наблюдений оказался еще короче: верхняя его точка — нижнее течение Зевы (35 станций). Наши осенние работы были выполнены с моторных лодок, арендованных у местных жителей и ограничены, в основном, повторной серией неводной ихтиологической съемки на 35 станциях (Рис. 1.2).

Рыбы отлавливались 12-метровым неводом с ячеей в крыльях 6 мм и в кутце — 3 мм. Величина раскрытия невода составляла 6—8 м. Такой способ добычи ихтиологического материала был избран как альтернатива методу прямых подводных наблюдений. В планы экспедиции входило проводить оценку рыбных сообществ только методом визуальных подводных наблюдений. Но на месте наши расчеты не оправдались. Лето 1995 г. характеризовалось как период с высоким уровнем воды и низкой прозрачностью. Уже первые пробные наблюдения в легководолазном снаряжении по ключу Антоновский не дали надежных результатов, поскольку в местах наблюдений видимость не превышала 60 см.

Метод неводного облова имел существенные ограничения по оценке видового разнообразия и размеров особей рыб. В уловы не попали крупные и

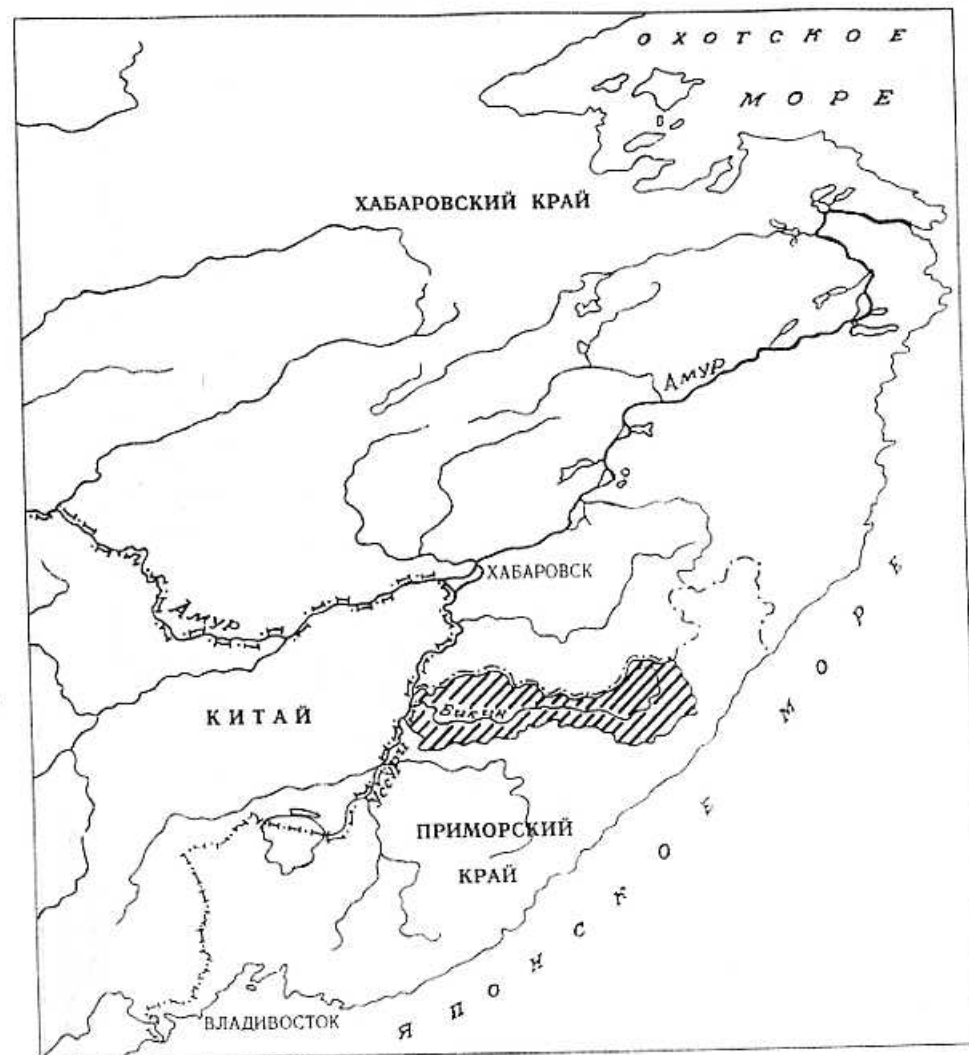


Рис. 1.1 Расположение бассейна реки Бикин в речной системе Амура

донные рыбы, которые во время облова укрывались под камнями. Дополнительно к применяемому методу, остальные рыбы облавливались удочкой и спиннингом. Устные сведения местных рыбаков также регистрировались. Обычно молодь рыб держится неподалеку от нерестовых участков, а затем по мере роста она расселяется радиально и на другие участки. Метод неводных уловов хорошо себя оправдал при исследованиях по Бикину в 1990 г. и более поздних работах по р. Большая Уссурка (Семенченко, Золотухин, 1992). Молодь хорошо заметна в прбрежных мелководьях, она образует высокие концентрации и избегает стремневых участков реки с быстрым течением.

Использованный метод неводных обловов дал удовлетворительную оценку качественного и количественного состава рыбного сообщества на отдельных участках реки и его изменению вдоль русла. На больших реках, стекающих с западных склонов Сихоте-Алиня, для которых характерны высокая скорость течения воды, большая глубина и каменистый субстрат, выбранный ме-

ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ БИКИН И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

4.1 Водоросли бассейна реки Бикин

Сведения о водорослях р. Бикин получены нами впервые. Ранее были известны только данные об альгофлоре Приморского водохранилища-охладителя, расположенного в районе города Лучегорск недалеко от устья р. Бикин (Кухаренко, Гончаров, 1991).

Приводим список альгологических станций бассейна р. Бикин, выполненных нами в июле-августе 1995 г. (См. рис. 1.3).

- 1 — р. Зева, район Зевских скал.
- 3 — р. Зева, 4 км ниже острова.
- 6а — р. Сагды-Биаса, 300 м выше устья.
- 7а — кл. Антоновский, 300 м выше устья.
- 8 — р. Зева, выше кл. Каменный.
- 9а — кл. Каменный, устье.
- 12 — р. Зева, устье.
- 13 — р. Бикин, 4 км ниже устья р. Зева.
- 15а — р. Светловодная, устье.
- 16 — р. Бикин, выше р. Ключевая.
- 18 — р. Ключевая, 200 м выше устья.
- 20 — р. Бикин, 5 км ниже устья р. Ключевая.
- 21 — р. Бикин, 2 км ниже избы Гамбовича, (район невода N 23).
- 22 — р. Бикин, (район невода N 24).
- 25 — р. Бикин, (район невода N 26).
- 25а — руч. Митахеза, 200 м выше устья.
- 26 — р. Бикин, 2 км ниже устья руч. Митахеза.
- 27 — р. Бикин, 2 км ниже кл. Амба.
- 29 — р. Бикин напротив устья р. Тахало.
- 29а — кл. Тучный у п. Соболиный, устье.
- 30 — р. Бикин, 4 км ниже п. Соболиный.

Таксономический состав водорослей. К настоящему моменту в бассейне реки Бикин и некоторых ее притоков нами обнаружено 186 видов водорослей (включая разновидности и формы — 206 таксонов) из 6 отделов (Табл. 4.1). Кроме того, указаны 4 вида нитчатых водорослей из отдела зеленых, найденных в стерильном состоянии и поэтому не определенных до вида (sp. ster.), а также отдельные представители родов *Cylindrospermum* (*Cyanophyta*) и *Gomphonema* (*Bacillariophyta*).

Диатомовые водоросли являются наиболее многочисленной и разнообразной в видовом отношении группой и играют основную роль в сложении донных альгоценозов реки Бикин и обследованных притоков.

На первом месте по видовому разнообразию стоит род *Navicula* — 25 видов (с разновидностями — 27), на втором — *Nitzschia* — 14 видов (16 таксонов), затем идут *Gomphonema* — 12 видов (13), *Achnanthes* и *Cymbella* — по 10 видов,

Таксономический состав водорослей бассейна р. Бикин

Отдел	Количество			
	Родов	Видов	Вместе с разновидностями и формами	Species
1. <i>Cyanophyta</i>	13	23	23	1
2. <i>Chrysophyta</i>	1	1	1	-
3. <i>Bacillariophyta</i>	31	134	149	1
4. <i>Xanthophyta</i>	1	1	1	-
5. <i>Rhodophyta</i>	2	3	3	-
6. <i>Chlorophyta</i>	18	24	27	4
Всего:	66	186	204	6

Водоросли из других отделов не были столь разнообразны в видовом отношении, хотя зачастую играли значительную роль в обрастаниях камней (Табл. 4.2, 4.3.).

Анализ водорослевых обрастаний. Река Зева. На реке Зева было выделено 4 станции в основном течении, а также обследованы притоки — р. Сагды-Биаса, ключи Антоновский и Каменный.

На станции 1 р. Зева (район Зевских скал) все камни в русле реки как в центре, так и по берегам ее были покрыты мощными обрастаниями синезеленых и диатомовых водорослей. Видовой состав обнаруженного сообщества водорослей является очень специфичным. На камнях в массе развивались шаровидные колонии синезеленой водоросли *Stratonostoc commune* f. *sphaeriscum*, достигающие 1 см в поперечнике. Этот вид характерен для стоячих водоемов, вегетирует он также на водных растениях и влажных мхах, в поверхностном слое почвы. Правда, он также отмечен и на омываемых водой скалах, однако этот вид совершенно не характерен для эпилитона предгорных рек, имеющих значительную скорость течения воды. (Необходимо отметить, что скорость течения воды р. Зева в основном русле составляет у дна от 0.45 до 1.44 м/сек, а на поверхности воды от 0.6 до 2.01 м/сек, температура воды днем прогревалась от 16.2 до 20.0 градусов Цельсия). Кроме этого вида на станции 1 найдены и другие виды синезеленых водорослей — *Calothrix braunii*, *Amorphonostoc punctiforme*, *Lyngbya scotii* f. *minor*, *L. kuetzingii*, *Oscillatoria limnetica*, *Anabaena variabilis*, также абсолютно не характерных для обрастаний быстротекущих рек. Такое же несоответствие выявлено и для водорослей из других отделов. Так, зеленые водоросли были представлены нитчатками *Oedogonium* sp. ster. 1 и *Oedogonium* sp. ster. 2, *Spirogyra* sp. ster., а также представителями класса *Conjugatophyceae*: *Closterium leibleinii*, *Cl. dianaе*, *Cl. moniliferum*, *Cosmoastrum punctulatum* var. *kjellmanii*, встречающимися чаще всего в стоячих временных водоемах и болотах. Состав диатомовых водорослей также был очень пестрым и наряду с типично речными реофильными видами, такими как *Hannaea arcus*, *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, *Nitzschia dissipata*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *Navicula crypto-*

Таблица 4.2

Родовая структура флоры водорослей р. Бикин и ее притоков

Роды	Число видов	Роды	Число видов
1	2	1	2
CYANOPHYTA		<i>Melosira</i>	-11
<i>Amorphonostoc</i>	1 (1)	<i>Meridion</i>	1 (2)
<i>Anabaena</i>	3 (3)	<i>Navicula</i>	25 (27)
<i>Calothrix</i>	2 (2)	<i>Neidium</i>	3 (4)
<i>Chamaesiphon</i>	1 (1)	<i>Nitzschia</i>	14 (16)
<i>Cylindrospermum</i>	1 (1) sp.	<i>Pinnularia</i>	6 (8)
<i>Gloeocapsa</i>	2 (2)	<i>Rhoicosphenia</i>	1 (1)
<i>Homoeothrix</i>	1 (1)	<i>Rhopalodia</i>	1 (1)
<i>Lyngbya</i>	4 (4)	<i>Stauroneis</i>	2 (2)
<i>Merismopedia</i>	1 (1)	<i>Surirella</i>	6 (6)
<i>Oscillatoria</i>	4 (4)	<i>Synedra</i>	3 (3)
<i>Phormidium</i>	1 (1)	<i>Tabellaria</i>	2 (2)
<i>Stratonostoc</i>	1 (1)	XANTHOPHYTA	
<i>Tolypothrix</i>	1 (1)	<i>Tribonema</i>	1 (1)
CHRYSOPHYTA		RHODOPHYTA	
<i>Hydrurus</i>	1 (1)	<i>Batrachospermum</i>	1 (1)
BACILLARIOPHYTA		<i>Chantransia</i>	-22
<i>Achnanthes</i>	10 (14)	CHLOROPHYTA	
<i>Amphipleura</i>	1 (1)	<i>Ankistrodesmus</i>	1 (1)
<i>Amphora</i>	2 (2)	<i>Chlorothormidium</i>	2 (2)
<i>Aulacoseira</i>	2 (2)	<i>Closterium</i>	6 (7)
<i>Brebissonia</i>	1 (1)	<i>Coenochloris</i>	1 (1)
<i>Caloneis</i>	2 (2)	<i>Cosmarium</i>	3 (4)
<i>Cocconeis</i>	1 (1)	<i>Cosmoastrum</i>	1 (2)
<i>Cyclotella</i>	1 (1)	<i>Cylindrocapsa</i>	1 (1)
<i>Cymbella</i>	10 (10)	<i>Draparnaldia</i>	1 (1)
<i>Diatoma</i>	4 (4)	<i>Microspora</i>	2 (2)
<i>Didymosphenia</i>	1 (1)	<i>Monoraphidium</i>	1 (1)
<i>Epithemia</i>	1 (1)	<i>Mougeotia</i>	- sp.
<i>Eunotia</i>	9 (9)	<i>Oedogonium</i>	- 2 sp.
<i>Fragilaria</i>	7 (7)	<i>Scenedesmus</i>	1 (1)
<i>Frustulia</i>	2 (3)	<i>Selenastrum</i>	1 (1)
<i>Gomphonema</i>	12 (13)	<i>Sphaerocystis</i>	1 (1)
<i>Gyrosigma</i>	1 (1)	<i>Spirogyra</i>	- sp.
<i>Hannaea</i>	1(2)	<i>Tetraspora</i>	1 (1)
<i>Hantzschia</i>	1 (1)	<i>Ulothrix</i>	1 (1)

Примечание: в скобках указано количество видов вместе с разновидностями и формами.

Список водорослей бассейна р. Бикин

Таксон	р.Зева		р. Бикин	
	Русло	Притоки	Русло	Притоки
1	2	3	4	5
Division CYANOPHYTA				
<i>Amorphonostoc punctiforme</i> (Kutz.) Elenk.	1	-	-	-
<i>Anabaena cylindrica</i> Lemm.	2	-	-	-
<i>A. sedovii</i> Kossinsk.	2	-	-	-
<i>A. variabilis</i> Kutz.	2	-	-	-
<i>Calothrix braunii</i> Born. et Flah.	2-6	-	-	-
<i>C. gypsophila</i> (Kutz.) Thur. f. <i>orsiniana</i> (Kutz.) V. Poljansk.	2	-	-	-
<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grun.	3	2	-	-
<i>Cylindrospermum licheniforme</i> (Bory) Kutz.	6	-	-	-
<i>Cylindrospermum</i> sp.	-	-	6	-
<i>Gloeocapsa minor</i> (Kutz.) Hollerb.	1	-	-	-
<i>G. minuta</i> (Kutz.) Hollerb.	-	-	1	-
<i>Homoeothrix varians</i> Geitl.	3	6	5-6	1-6
<i>Lyngbya aestuarii</i> (Mert.) Liebm.	3	-	-	-
<i>L. kuetzingii</i> (Kutz.) Schmidie	4-5	-	-	-
<i>L. limnetica</i> Lemm.	6	-	-	-
<i>L. scottii</i> F.E. Fritsch f. <i>minor</i> (F.E. Fritsch) Elenk.	2-5	-	-	-
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Nag.	1	-	-	-
<i>Oscillatoria amoena</i> (Kutz.) Gom.	1	2	-	-
<i>O. limnetica</i> Lemm.	5	-	-	-
<i>O. tenuis</i> Ag.	1	-	-	-
<i>O. woronichinii</i> Anissim.	2	-	-	-
<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	2-3	-	2-6	3
<i>Stratonostoc commune</i> (Vauch.) Elenk. f. <i>sphaericum</i> (Vauch.) Elenk.	6	3	-	-
<i>Tolypothrix distorta</i> (Fl. Dan.) Kutz.	1-2	-	-	-
Division CHRYSOPHYTA				
<i>Hydrurus foetidus</i> Kirchn.	3	3	-	-
Division BACILLARIOPHYTA				
<i>Achnanthes biasoletiana</i> Grun.	2	1	-	2
<i>A. bioretii</i> Germ.	-	-	2	1
<i>A. convergens</i> H. Kob.	2-3	-	3-6	1-5
<i>A. flexella</i> (Kutz.) Brun.	-	-	1-2	3
<i>A. helvetica</i> (Hust.) Lange-B.	-	-	1-4	2
<i>A. laevis</i> Oestr.	-	-	1	-

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5
<i>A. lanceolata</i> (Breb.) Grun. ssp. <i>lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i>	3-4	2-4	2-5	3-4
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i> var. <i>haynaldii</i> (Schaarschmidt) Cl.	2-3	3-4	3	-
<i>A. lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i> Lange-B.	-	3	-	-
<i>A. laterostrata</i> Hust.	1-3	2	1-2	1
<i>A. minutissima</i> Kutz. var. <i>minutissima</i>	2-4	2-4	2-6	3-6
<i>A. minutissima</i> var. <i>gracillima</i> (Meist.) Lange-B.	-	-	3	1-6
<i>A. minutissima</i> var. <i>jackii</i> (Rabenh.) Lange-B.	2-4	3	-	-
<i>A. suchlandtii</i> Hust.	-	1	-	-
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kutz.) Kutz.	-	-	2	-
<i>Amphora ovalis</i> (Kutz.) Kutz.	-	-	-	1.
<i>A. pediculus</i> (Kutz.) Grun.	1	-	-	2
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	1-2	-	-	-
<i>A. italica</i> (Ehr.) Sim.	1-3	-	2	-
<i>Brebissonia boeckii</i> Ehr.	-	-	-	1
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Cl.	-	-	1	1
<i>C. silicula</i> (Ehr.) Cl.	-	-	1	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	4-6	2-4	2-4	1-4
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutz.	1	-	1	-
<i>Cymbella cuspidata</i> Kutz.	-	-	-	2
<i>C. delicatula</i> Kutz.	-	-	1	1
<i>C. microcephala</i> Grun.	-	-	-	1
<i>C. minuta</i> Hilse	4-5	4-5	3-5	2-6
<i>C. naviculiformis</i> Auersw.	1	-	1	-
<i>C. proxima</i> Reim.	1	-	-	-
<i>C. silesiaca</i> Bleisch.	4-6	3-6	3-6	4-6
<i>C. sinuata</i> Greg.	2-4	1-5	3-5	1-5
<i>C. turnida</i> (Breb.) V.H.	1-3	-	1-2	-
<i>C. turgidula</i> Grun.	4	1-2	2-6	2-3
<i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Grun.	3	-	-	-
<i>D. hiemalis</i> (Roth) Heib.	-	6	1-3	-
<i>D. mesodon</i> (Ehr.) Kutz.	1-3	4-6	1-5	2-4
<i>D. vulgaris</i> Bory	1	-	-	-
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M.Schmidt	1-3	-	1-5	6
<i>Epithemia adnata</i> (Kutz.) Breb.	2-6	-	-	-
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills	-	-	1-4	-
<i>E. faba</i> Ehr.	-	-	-	1
<i>E. fallax</i> A. Cl.-Euler	-	-	1-2	-
<i>E. flexuosa</i> (Breb.) Kutz.	-	-	1	-

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5
<i>E. minor</i> (Kutz.) Grun.	1-2	-	1-3	2
<i>E. muscicola</i> Krasske var. <i>tridentula</i> Norpel & Lange-B.	1-2	-	1	-
<i>E. praerupta</i> Ehr.	2	-	-	-
<i>E. septentrionalis</i> Oestr.	-	-	1	-
<i>E. sudetica</i> O. Mull.	-	-	1	-
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer	2	2	1-3	-
<i>F. brevistriata</i> Grun.	2	-	-	-
<i>F. capucina</i> Desm.	4-5	5	1-6	1-5
<i>F. fasciculata</i> (Ag.) Lange-B.	2	-	-	-
<i>F. leptostauron</i> (Ehr.) Hust.	-	-	1	-
<i>F. pinnata</i> Ehr.	1-2	2	1-3	1-2
<i>F. vaucheriae</i> (Kutz.) Peters.	4-5	4-5	2-5	4-5
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni var. <i>rhomboides</i>	-	-	1	-
<i>F. rhomboides</i> var. <i>amphipleuroides</i> (Grun.) De Toni	2-3	-	-	-
<i>F. vulgaris</i> (Thw.) De Toni	2	-	1-4	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	2	-	1-5	2
<i>G. affine</i> Kutz.	2	1	1-2	3
<i>G. angustatum</i> (Kutz.) Rabenh.	1-3	1	1-3	2
<i>G. angustum</i> Ag.	1-4	4	2-5	3
<i>G. clavatum</i> Ehr.	-	2	3	-
<i>G. cleveae</i> Fricke	2	1-3	2-4	4
<i>G. gracile</i> Ehr.	-	-	3	-
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Breb. var. <i>olivaceum</i>	3-4	1-4	2-5	4
<i>G. olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust.) Lange-B.	1-3	3	2-4	2-4
<i>G. parvulum</i> (Kutz.) Kutz.	2-4	1-3	2-6	3-4
<i>G. quadripunctatum</i> (Ostr.) P.Dawson ex R. Ross et Sims.	-	-	3	2
<i>G. truncatum</i> Ehr.	2-3	-	2	-
<i>G. ventricosum</i> Greg.	1-3	-	2-3	4
<i>Gomphonema</i> sp.	1	-	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kutz.) Rabenh.	2	-	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) Patr. var. <i>arcus</i>	3-5	2-5	1-6	2-6
<i>H. arcus</i> var. <i>linearis</i> (Holmboe) R.Ross f. <i>recta</i> (Skv.) Pr.-Lavr.	3-5	5	1-2	3-4
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	2	-	1-2	1
<i>Melosira varians</i> Ag.	1-6	2-6	2-5	1-6
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) Ag. var. <i>circulare</i>	3	3	1-4	2-5
<i>M. circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	2	-	1-3	-
<i>Navicula bacillum</i> Ehr.	1-2	-	1-3	1

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5
<i>N. capitata</i> Ehr.	-	-	1-2	3
<i>N. capitatoradiata</i> Grun.	2	-	1-3	-
<i>N. cari</i> Ehr.	-	-	-	1
<i>N. cohnii</i> (Hilse) Lange-B.	-	-	1-2	1-2
<i>N. cryptocephala</i> Kutz.	4-5	1-3	2-6	2-5
<i>N. cryptotenella</i> Lange-B.	4-5	1-4	-	2
<i>N. cuspidata</i> (Kutz.) Kutz.	1	-	-	-
<i>N. elginensis</i> (Greg.) Ralfs	2	-	1	-
<i>N. goeppertiana</i> (Bleisch) H.L. Smith	1	-	1	-
<i>N. gregaria</i> Donk.	1-2	1	1-2	3
<i>N. laevissima</i> Kutz.	1	-	-	-
<i>N. lanceolata</i> (C. Ag.) Ehr.	-	-	1	1-3
<i>N. menisculus</i> Schum.	-	-	1	1
<i>N. meniscus</i> Schum.	-	-	1	-
<i>N. minuscula</i> Grun.	2	2-3	1-3	2-3
<i>N. mutica</i> Kutz.	-	-	1	1
<i>N. protracta</i> (Grun.) Cl.	-	-	1	-
<i>N. pupula</i> Kutz. var. <i>pupula</i>	-	-	1-3	-
<i>N. pupula</i> var. <i>mutata</i> (Krasske) Hust.	-	-	-	1
<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	1	-	-	-
<i>N. radiosa</i> Kutz.	3-6	1	1-3	2
<i>N. rhynchocephala</i> Kutz.	1-2	-	-	2
<i>N. salinarum</i> Grun.	1	-	-	-
<i>N. slesvicensis</i> Grun.	2	-	1-2	1
<i>N. subtilissima</i> Cl.	1	-	1	-
<i>N. viridula</i> (Kutz.) Ehr.	-	2	-	-
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitzer.	-	-	1	-
<i>N. bisulcatum</i> (Lagerst.) Cl. var. <i>bisulcatum</i>	2	-	1	-
<i>N. bisulcatum</i> var. <i>nipponicum</i> Skv.	-	-	1	-
<i>N. dubium</i> (Ehr.) Cl.	1	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.	1-2	-	1-2	-
<i>N. agnita</i> Hust.	1-3	1-2	2-4	1
<i>N. amphibia</i> Grun.	-	-	-	1
<i>N. brevissima</i> Grun.	-	-	1	-
<i>N. dissipata</i> (Kutz.) Grun.	3-4	1-2	2-4	-
<i>N. fonticola</i> Grun.	1-2	3	1	-
<i>N. frustulum</i> (Kutz.) Grun.	2-5	-	1-3	-
<i>N. inconspicua</i> Grun.	1	-	1-2	3
<i>N. linearis</i> (Ag.) W. Sm.	-	-	-	2
<i>N. palea</i> (Kutz.) W. Sm. var. <i>palea</i>	3-4	6	3-6	2-3
<i>N. palea</i> var. <i>debilis</i> (Kutz.) Grun.	2-4	2	5	1

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5
<i>N. palea</i> var. <i>tenuirostris</i> Grun.	2	-	-	-
<i>N. pellucida</i> Grun.	-	-	1-2	1
<i>N. perminuta</i> (Grun.) Perag.	1-3	2	2-4	1-3
<i>N. pumila</i> Hust.	4	-	5	-
<i>N. recta</i> Hantzsch	1-2	2	-	1
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr. var. <i>borealis</i>	-	1	1	-
<i>P. borealis</i> var. <i>rectangularis</i> Carlson	1	-	-	-
<i>P. gentilis</i> (Donk.) Cl.	1	-	-	-
<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>gibba</i>	-	-	1	-
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	-	1	-	-
<i>P. ignobilis</i> (Krasske) Cl.-Euler	-	-	1-4	-
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	-	-	1	-
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehr.	-	-	2	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-B.	-	-	1	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Mull.	2-4	-	-	-
<i>Stauroneis anseps</i> Ehr.	-	-	2	-
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehr.	1	-	2	-
<i>Surirella angusta</i> Kutz.	2	2	1-3	1
<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange-B.	2-3	3	1-2	-
<i>S. minuta</i> Breb.	-	-	1-2	-
<i>S. robusta</i> Ehr.	1-2	-	-	-
<i>S. tenera</i> Greg.	2	-	-	-
<i>S. tiensinensis</i> Skv.	-	-	1	-
<i>Synedra inaequalis</i> H. Kob.	1-4	-	3-5	2-5
<i>S. rumpens</i> Kutz.	2	-	2-3	1-2
<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Lange-B.	3-5	1-6	2-6	2-6
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kutz.	-	-	1	-
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kutz.	2-3	-	1-4	2
Division XANTHOPHYTA				
<i>Tribonema minus</i> Hazen	1	-	-	-
Division RHODOPHYTA				
<i>Batrachospermum globosporum</i> Israelson	-	1	-	-
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth) Fries	1	5	-	4
<i>C. pygmaea</i> Kutz.	-	3	-	-
Division CHLOROPHYTA				
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (Turn.) Lemm.	1	-	-	-
<i>Chlorhormidium flaccidum</i> (Kutz.) Fott	2	-	3	-
<i>C. rivulare</i> (Kutz.) Starmach	-	2	-	-
<i>Closterium acerosum</i> (Schr.) Ehr.	-	-	1	-
<i>Cl. dianae</i> Ehr.	1-5	-	-	-

Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5
<i>Cl. leibleinii</i> Kutz.	1-5	1	1	1
<i>Cl. littorale</i> Gay	3	-	-	-
<i>Cl. moniliferum</i> (Bory) Ehr. f. <i>moniliferum</i>	2-3	-	1	-
<i>Cl. moniliferum</i> f. <i>subrectum</i> (Gronbl.) V. Poljansk.	-	2	-	-
<i>Cl. tumidum</i> Johns.	1	2	2	-
<i>Coenochloris pyrenoidosa</i> Korsch.	1	-	-	-
<i>Cosmarium punctulatum</i> Breb. var. <i>punctulatum</i>	3-4	2	2-4	-
<i>C. punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i> (Nordst.) Borg.	1-2	-	-	-
<i>C. subprotumidum</i> Nordst.	1	-	1-2	-
<i>C. tetragonum</i> (Nag.) Arch. var. <i>davidsonii</i> (Roy et Biss.) W. et G.S. West	1	-	-	-
<i>Cosmostrum punctulatum</i> (Breb.) Pal.-Mordv. var. <i>punctulatum</i>	1-2	2	1-4	-
<i>C. punctulatum</i> var. <i>kjellmanii</i> (Wille) Pal.-Mordv.	3	-	-	-
<i>Cylindrocapsa geminella</i> Wille	-	-	2	-
<i>Draparnaldia plumosa</i> (Vauch.) Ag.	-	-	1	-
<i>Microspora stagnorum</i> (Kutz.) Lagerh.	5	-	6	-
<i>M. tumidula</i> Hazen	-	-	2	-
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Korn.-Legn.	1	-	-	-
<i>Mougeotia</i> sp. ster.	2	-	1	-
<i>Oedogonium</i> sp. ster. 1	2	-	2	-
<i>Oedogonium</i> sp. ster. 2	1-6	-	2-6	-
<i>Scenedesmus apiculatus</i> (W. et G.S. West) Chod.	1	-	-	-
<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	1	-	-	-
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korsch.) Bourr.	1	-	-	-
<i>Spirogyra</i> sp. ster.	2-6	6	-	-
<i>Tetraspora limnetica</i> W. et G.S. West	-	1	-	-
<i>Ulothrix zonata</i> (Web. et Mohr) Kutz.	1-2	2-6	1-5	-

Примечание: отделы расположены по системе, принятой в отечественном справочнике по водорослям (Вассер и др., 1989). Водоросли в списке даны в алфавитном порядке как по родам, так и по видам. Частота встречаемости организмов указана по шестибальной шкале: 1 — единично, 2 — редко, 3 — нередко, 4 — часто, 5 — очень часто, 6 — масса.

cephala и многими другими, вегетировали виды, более характерные для непроточных водоемов и устьевых частей рек: *Epithemia adnata*, *Rhopalodia gibba*, *Gomphonema truncatum*, *G. acuminatum* и некоторые другие. Необходимо отметить, что сообщество водорослей р. Зева на станции 1 характеризуется максимальным видовым разнообразием: здесь найдено 90 видов водорослей из 5 отделов. Индекс Шеннона-Уивера на этой станции наиболее велик — 1.88 (Табл. 4.4).

Таким образом, водорослевое сообщество р. Зева в районе Зевских скал

Таблица 4.4

Распределение водорослей бассейна р. Бикин по станциям и значения индекса Шеннона-Уивера

Название водоема № станции	Количество видов по отделам						Общее количество видов	H
	1	2	3	4	5	6		
Р. Зева, ст. 1	11	-	62	1	1	15	90	1,88
Р. Зева, ст. 3	5	-	64	-	-	11	80	1,85
Р. Сагды-Биаса, ст. 6а	3	-	33	-	2	5	43	1,56
Кл. Антоновский, ст. 7а	1	1	21	-	1	4	28	1,39
Р. Зева, ст. 8	8	1	47	-	1	9	66	1,76
Кл. Каменный, ст. 9а	1	-	32	-	-	1	34	1,47
Р. Зева, ст. 12	11	-	54	-	-	10	75	1,82
Р. Бикин, ст. 13	2	-	37	-	-	6	45	1,58
Р. Светловодная, ст. 15а	-	-	49	-	-	1	50	1,63
Р. Бикин, ст. 16	1	-	35	-	-	-	36	1,51
Р. Ключевая, ст. 18	1	-	35	-	1	-	37	1,51
Р. Бикин, ст. 20	1	-	34	-	-	4	39	1,55
Р. Бикин, ст. 21	1	-	50	-	-	-	51	1,64
Р. Бикин, ст. 22	1	-	42	-	-	-	43	1,57
Р. Бикин, ст. 25	1	-	54	-	-	-	55	1,69
Руч. Митазеца, ст. 25а	1	-	26	-	-	-	27	1,38
Р. Бикин, ст. 26	1	-	35	-	-	7	43	1,57
Р. Бикин, ст. 27	1	-	31	-	-	3	36	1,50
Р. Бикин, ст. 29	1	-	57	-	-	4	62	1,73
Кл. Тучный, ст. 29а	1	-	27	-	-	-	28	1,39
Р. Бикин, ст. 30	1	-	23	-	-	6	30	1,41

Примечание: 1 — Cyanophyta, 2 — Chrysophyta, 3 — Bacillariophyta, 4 — Xanthophyta, 5 — Rhodophyta, 6 — Chlorophyta.

став доминирующих видов отмечен впервые для рек российского Дальнего Востока.

На станции 3, расположенной на р. Зева в районе острова (ниже станции 1 по течению около 4 км), группировка водорослей также была довольно своеобразной. Здесь доминировали разнообразные диатомовые водоросли: *Nannaea arcus*, *Synedra inaequalis*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema olivaceum*, *Fragilaria capucina*, *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *Cymbella silesiaca* и многие другие. Видовое разнообразие было значительным — здесь обнаружено 80 видов водорослей, а индекс разнообразия второй по величине — 1.85. Комплекс синезеленых водорослей изменился — преобладал *Cylindrospermum licheniforme*, вместе с ним вегетировали *Anabaena cylindrica* и *Chamaesiphon incrustans*.

Далее нами была обследована р. Сагды-Биаса — правый приток р. Зева. На станции 6а, расположенной в 300 м выше устья реки, развивалась также

ковыми видами *Diatoma hiemale*, *D. mesodon*, *Cymbella minuta*, *Cocconeis placentula*, *Hannaea arcus*, *Achnanthes lanceolata*, в массе была отмечена *Melosira varians*, более характерная для слабопроточных и стоячих водоемов. Также как в р. Зева здесь вегетировали синезеленые *Stratonostoc commune* f. *sphaericum* (хотя и не в такой массе, как в р. Зева, а с пометкой «нередко») и *Chamaesiphon incrustans*, зеленые *Spirogyra* sp. ster., *Cosmarium punctulatum*, *Cosmoastrum punctulatum*. В целом водорослевый комплекс имеет смешанный характер. Индекс Шеннона-Уивера был равен 1.56 (Табл. 4.4).

Группировку водорослей, отмеченную на станции 7а (ключ Антоновский, 300 м выше устья) можно назвать речным комплексом, так как здесь доминировали типично речные виды: *Homoeothrix varians* из синезеленых, *Hydrurus foetidus* (*Chrysophyta*), *Ulothrix zonata* (*Chlorophyta*), *Chantransia chalybea* (*Rhodophyta*) и многочисленные диатомовые водоросли *Synedra ulna*, *Cymbella minuta*, *C. sinuata*, *Fragilaria vaucheriae*, *Gomphonema angustum*, *G. olivaceum*. Однако и здесь целостность речного комплекса нарушена присутствием в качестве доминанта *Melosira varians*, и, кроме того, отмечены *Closterium tumidum*, *Cl. moniliferum* f. *subrectum* из группы десмидиевых (*Chlorophyta*), характерные для заболоченных участков. Индекс Шеннона-Уивера снизился до 1.39 (Табл. 4.4).

Альгологический комплекс на участке р. Зева, расположенном в 5 км выше устья кл. Каменный (станция 8), имеет промежуточный характер и обладает одновременно чертами как специфических группировок станции 1, так и чертами речного комплекса ключа Антоновского. Так, и на плесе, и на перекате в обрастаниях камней доминировали синезеленые водоросли *Stratonostoc commune* f. *sphaericum*, *Calothrix braunii*, речные диатомеи *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, *S. inaequalis*, *Nitzschia palea*, *Navicula cryptocephala*, *Cymbella silesiaca*, *C. turgidula*, *C. sinuata*, и, в то же время, в качестве доминанта развивается *Epithemia adnata*. Присутствие таких видов как *Homoeothrix varians*, *Hydrurus foetidus*, *Ulothrix zonata* указывает на общность с комплексом ключа Антоновского. Также как на всех вышеперечисленных станциях, здесь отмечено довольно много десмидиевых водорослей — *Cosmarium punctulatum*, *Closterium moniliferum*, *Cl. tumidum*, *Cl. diana*, *Cosmoastrum punctulatum*. Индекс Шеннона-Уивера увеличился до 1.76.

Далее ниже по течению было обследовано устье ключа Каменный. Здесь в обрастаниях камней найдены виды водорослей, характерные только для холодных, быстротекущих водотоков: *Homoeothrix varians* из синезеленых, *Ulothrix zonata* из зеленых водорослей, диатомеи *Hannaea arcus*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *Nitzschia palea*. На этой станции отсутствовали десмидиевые водоросли. Индекс Шеннона-Уивера был равен 1.47.

Последней станцией на р. Зева была станция 12, расположенная в устье реки. Даже здесь, на расстоянии около 100 км ниже станции 1, комплекс водорослей был сходен с таковым на первой станции — по-прежнему в качестве доминантов вегетировали *Stratonostoc commune* f. *sphaericum*, *Lyngbya limnetica* (*Cyanophyta*), диатомеи, характерные для стоячих вод *Epithemia adnata*, *Melosira varians*, но, также и реофильные *Cymbella minuta*, *Cocconeis placentula*, *Hannaea arcus*, *Fragilaria vaucheriae*. Так же, как и на всем протяжении реки Зева, здесь присутствуют водоросли из группы десмидиевых (*Chlorophyta*) — *Cosmarium punctulatum*, *C. subprotumidum*, *Cosmoastrum punctulatum*, *Closterium moniliferum*. Как и на других станциях реки Зева, значение индекса Шеннона-Уивера было относительно высоким — 1.82 (Табл. 4.4).

Таким образом, водорослевые обрастания реки Зева представляют собой уникальные группировки с преобладанием видов, более характерных для обрастаний стоячих водоемов: *Stratonostoc commune* f. *sphaericum*, *Calothrix braunii*, *Epithemia adnata*, *Melosira varians* в комплексе с речными диатомеями *Cymbella minuta*, *C. silesiaca*, *Hannaea arcus*, *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*. Присутствие разнообразных представителей группы десмидиевых водорослей, характерных для заболоченных местообитаний, также определяет своеобразие альгофлоры реки Зева. По-видимому, особенности водорослевых комплексов этой реки обусловлены присутствием болот, расположенных как по левую, так и по правую стороны реки. Такое же воздействие наличие болотных вод оказывает и на водорослевые комплексы некоторых притоков реки Зева (кроме ключа Каменный).

Вероятно, этим же фактором можно объяснить и постоянно высокую температуру воды в р. Зева (16.220.0 градусов Цельсия) на всем протяжении периода исследований. Станции реки Зева характеризовались наиболее высокими значениями индекса Шеннона-Уивера — от 1.76 до 1.88 (Табл. 4.4).

Река Бикин. На участке реки Бикин от устья р. Зева до поселка Красный Яр нами были взяты альгологические пробы с 10 станций, расположенных в основном течении реки, а также обследованы притоки: реки Светловодная и Ключевая, ручей Митахеза и ключ Тучный.

На всем обследованном участке реки Бикин (около 200 км) состав альгологических комплексов был практически однообразным и изменялся в незначительной степени. Исключение составляет только станция 29. Ядро комплекса составляли обычные речные виды: синезеленые *Phormidium autumnale*, *Homoeothrix varians* и диатомовые водоросли *Synedra ulna*, *S. inaequalis*, *Hannaea arcus*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *C. turgidula*, *Fragilaria vaucheriae*, *Gomphonema olivaceum*, *Achnanthes minutissima*, и, в то же время, в качестве доминанта развивается *Epithemia adnata*. Иногда в разряд доминантов попадали *Achnanthes convergens*, *Didymosphenia geminata* (*Bacillariophyta*), *Ulothrix zonata*, *Oedogonium* sp. ster. 2 (*Chlorophyta*). Кроме того, почти на всех станциях отмечены десмидиевые (*Chlorophyta*) водоросли — *Cosmarium punctulatum*, *C. subprotumidum*, *Cosmoastrum punctulatum*. Группировки водорослей-обрастателей на всех станциях были довольно разнообразными и насчитывали от 30 до 55 видов. На станции 29, расположенной на р. Бикин напротив устья р. Тахало, отмечено максимальное число видов для р. Бикин — 62. По видовому составу водорослей эта станция приближается к группировкам водорослей р. Зева: здесь отмечено довольно много десмидиевых водорослей — *Cosmarium punctulatum*, *Closterium moniliferum*, *Cl. tumidum*, *Cl. diana*, *Cosmoastrum punctulatum*. Значения индекса Шеннона-Уивера на станциях р. Бикин снижались (по сравнению с таковыми р. Зева) и колебались от 1.41 до 1.73 (ст. 29).

Обрастания камней в устье р. Светловодная можно охарактеризовать как исключительно диатомовый комплекс с преобладанием *Melosira varians*, *Achnanthes minutissima*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *Hannaea arcus*, *Fragilaria capucina*, *Navicula cryptocephala*. Кроме диатомей найден только *Closterium leibleinii* (*Chlorophyta*).

Альгологические группировки ручья Митахеза и ключа Тучного отличаются бедностью состава водорослей (здесь найдено 27 и 28 видов соответственно). Обнаружены только речные и родниковые виды диатомей — *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *C. sinuata*, *Hannaea arcus*, *Diatoma mesodon*, *Ac-*

hnanthes minutissima. Показатели индекса Шеннона-Уивера были самыми низкими — 1.38 и 1.39 соответственно (Табл. 4.4).

Несколько особняком стоит альгологический комплекс р. Ключевая. Преобладают типично речные реофильные виды: *Hannaea arcus*, *Didymosphenia geminata*, *Achnanthes minutissima* var. *gracillima*, *Synedra ulna*, *S. inaequalis*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta* и другие диатомеи. Им сопутствуют *Homoeothrix varians* (Cyanophyta) и *Chantransia chalybea* (Rhodophyta). Индекс разнообразия равен 1.50.

Биологическое разнообразие и классификация альгологических комплексов. В целом необходимо отметить, что группировки водоросли основного течения реки Бикин и обследованных притоков характеризуются значительным разнообразием, что говорит о высоком уровне сложности водорослевых сообществ. Все группы водорослей находят благоприятные условия для развития. Значительное прогревание воды в летнее время, наличие большого количества биогенных веществ за счет опада листьев, отсутствие бытовых и промышленных стоков позволяют в массе вегетировать различным видам водорослей-обрастателей. Планктонные группировки не находят благоприятной экологической ниши даже в районе поселка Красный Яр. По отношению к степени загрязнения воды большинство найденных нами видов водорослей относятся к группам олигосапробионтов и бетамезосапробионтов. Массовое вегетирование в обрастаниях водорослей из этих групп свидетельствует о значительной чистоте вод обследованных участков.

Сравнивая альгологические комплексы р. Бикин и обследованных притоков с помощью расстояния Эвклида, можно выделить станции, составляющие ядро бикинского комплекса. Это почти все станции основного русла р. Бикин (за исключением станции 29), притоки р. Бикин — р. Светловодная, кл. Тучный, руч. Митахеза, а также некоторые притоки р. Зева, которые, хотя и имеют специфические черты зевинской альгофлоры, но в целом оказались все-таки ближе к речным комплексам р. Бикин — ключи Каменный и Антоновский (Рис. 4.1). Альгофлору речного бикинского комплекса можно охарактеризовать следующим образом: доминирование диатомовых водорослей *Synedra ulna*, *Cymbella silesiaca*, *C. minuta*, *Hannaea arcus*, *Fragilaria vaucheriae*, *Achnanthes minutissima*, синезеленых водорослей *Phormidium autumnale* и *Homoeothrix varians*, а также постоянное присутствие зеленых водорослей из группы десмидиевых — *Cosmarium punctulatum*, *Cosmoastrum punctulatum*, виды рода *Closterium*.

По-видимому, постоянство сообществ водорослей на станциях р. Бикин является следствием практически однородных экологических условий обследованного участка.

Второе четко выделяемое ядро — зевинский альгологический комплекс (Рис. 4.1). Это сама р. Зева от Зевских скал до устья. В альгофлоре р. Зева доминируют виды, характерные для стоячих и заболоченных водоемов: синезеленые *Stratonostoc commune* f. *sphaericum*, *Calothrix braunii*, стерильные зеленые нитчатки из родов *Oedogonium* и *Spirogyra*, а также представители десмидиевых: *Closterium dianaе*, *Cl. leibleinii*, *Cl. moniliferum*, *Cosmoastrum punctulatum* var. *kjellmanii*. Состав диатомовых водорослей отличается значительным разнообразием и наряду с типично речными реофильными видами *Hannaea arcus*, *Didymosphenia geminata*, *Synedra ulna*, *Nitzschia dissipata*, *Cymbella*

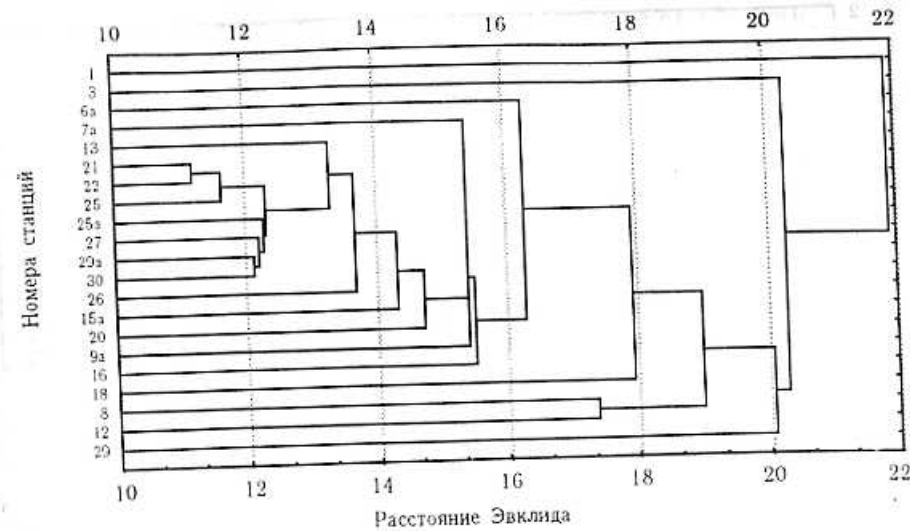


Рис. 4.1 Сходство различных участков Бикина по видовому составу сообщества водорослей всех видов

la silesiaca, *C. minuta*, *Navicula cryptocephala* вегетируют виды, более характерные для непроточных водоемов и устьевых частей рек: *Epithemia adnata*, *Rhopalodia gibba*, *Gomphonema truncatum*, *G. acuminatum*. В целом зевинский альгологический комплекс можно назвать царством синезеленых водорослей.

Таким образом, альгофлора р. Зева отличается исключительным своеобразием и не имеет аналогов среди других водотоков российского Дальнего Востока.

Альгофлора р. Сагды-Биаса является переходным звеном между бикинским и зевинским альгологическими комплексами.

Альгофлора р. Ключевая, по нашему мнению, близка к альгофлорам рек, текущих по восточным склонам хребта Сихотэ-Алинь и впадающих в Японское море. Возможно, эту близость можно объяснить сходными гидрологическими условиями.

Таким образом, к настоящему моменту в бассейне реки Бикин и некоторых ее притоков нами обнаружено 186 видов водорослей (включая разновидности, формы и водоросли, определенные до рода — 210 таксонов) из 6 отделов: Cyanophyta — 23, Chrysophyta — 1, Bacillariophyta — 134 (149), Xanthophyta — 1, Rhodophyta — 3, Chlorophyta — 24 (27).

Диатомовые водоросли являются наиболее многочисленной и разнообразной в видовом отношении группой и играют основную роль в сложении донных альгоценозов реки Бикин и обследованных притоков. Водоросли из других отделов не были столь разнообразны в видовом отношении, хотя зачастую играли значительную роль в обрастаниях камней.

Выделено два основных альгологических комплекса — бикинский (р. Бикин и некоторые притоки р. Бикин и р. Зева) и зевинский (р. Зева).

Бикинский альгологический комплекс характеризуется определенным видовым составом диатомовых, синезеленых и зеленых водорослей. Отмечено преобладание обычных, широко распространенных речных видов. Постоян-

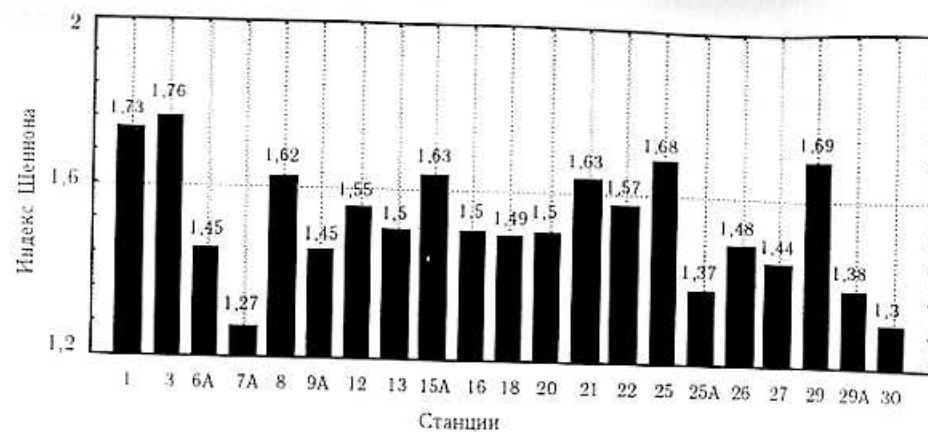


Рис. 4.2 Биологическое разнообразие диатомовых водорослей

ство сообществ водорослей р. Бикин является следствием практически однородных экологических условий обследованного участка.

Зевинский альгологический комплекс характеризуется доминированием в основном синезеленых, в меньшей степени диатомовых и зеленых водорослей, характерных для стоячих водоемов и приустьевых участков рек. Альгофлора р. Зева отличается исключительным своеобразием и не имеет аналогов среди других водотоков российского Дальнего Востока.

Хотя количественные пробы, на основании которых можно будет говорить о численности и биомассе водорослей на обследованном участке, нами еще не обрабатывались, однако уже сейчас, на основании визуальных наблюдений, можно сказать, что биомасса водорослей (особенно в р. Зева) велика. Значит и первичная продукция водорослей перифитона также, скорее всего, будет значительной.

Индекс Шеннона-Уивера, рассчитанный как по общему числу видов, так и по числу только диатомовых водорослей (Рис. 4.2, Табл. 4.4), говорит о большем разнообразии зевинского альгологического комплекса по сравнению с бикинским.

В процентном отношении 36% видов относятся к группе эврибионтов, а 64% — к группе стенобионтов. И в бикинском, и в зевинском альгологическом комплексе доминируют стенобионтные виды, что свидетельствует о значительном разнообразии водорослевых сообществ обследованных водотоков, сложности их структуры, а также об отсутствии загрязнений на этом участке.

По наблюдениям ихтиологов А.Ю. Семенченко и С.Ф. Золотухина, численность и биомасса лососевых рыб обследуемого водотока за последние годы значительно уменьшились. Является ли это следствием изменения структуры первичного и вторичного пищевого звена? Что касается водорослей, можно определенно сказать — нет.

Сравнивая значения индекса Шеннона-Уивера водотоков бассейна р. Бикин с данными, полученными нами для чистых, рыбопродуктивных рек Сихотэ-Алинского биосферного заповедника, следует отметить, что значения индекса находятся в одинаковых цифровых пределах. Следовательно, разнообразие альгологических комплексов Бикина и его притоков свидетельствуют о сохранении биологического и продуктивного потенциала реки.

4.2 Амфибиотические насекомые бассейна реки Бикин

В последние годы изучению фауны водных беспозвоночных уделяется необычайно большое внимание. Об этом свидетельствует все возрастающий поток фаунистических публикаций в отечественных и особенно зарубежных научных изданиях. Такой повышенный интерес к фауне насекомых пресных вод не случаен и обусловлен целым рядом обстоятельств. В первую очередь, активизация фаунистических исследований связана с успехами современной систематики в области таксономии и, прежде всего, на видовом уровне. В результате появилась возможность не только ревизовать прежние фаунистические данные, но и приступить к инвентаризации фаун отдельных бассейнов рек на новой основе. Актуальность подобных исследований становится очевидной в связи с повсеместным обострением экологической обстановки, вовлечением все новых бассейнов рек в сферу хозяйственной деятельности человека. Выявление и инвентаризация фаун отдельных бассейнов рек становится основой для создания надежных региональных биодиагностических систем и организации мониторинга за качеством окружающей среды, разработки природоохранных мероприятий и общей стратегии рационального природопользования.

Большая роль в фаунистических исследованиях отводится охраняемым территориям. Особый статус таких территорий, как эталонных участков биоты, предполагает детальное изучение их растительного и животного мира. На Дальнем Востоке, богатом пресными водоемами, особенно реками и ручьями, и ввиду их слабой изученности, роль охраняемых территорий как центров фаунистических исследований неизменно возрастает. Именно условия охраняемых территорий, где исключена хозяйственная деятельность и вмешательство в естественный ход природных процессов, представляют уникальные возможности для длительных наблюдений в природе, а следовательно, и для организации работ по инвентаризации фаун водных животных соответствующих регионов.

Еще недавно считалось, что Российский Дальний Восток, слабо освоенный хозяйственной деятельностью человека, находится в относительно благополучном состоянии по сравнению с Европой и некоторыми районами США. Сегодня ситуация существенно иная. Вырубка лесов в бассейнах и по берегам рек, сброс в водоемы бытовых, сельскохозяйственных и промышленных стоков вывели из строя целые нерестовые реки. Для оценки степени нарушения речных экосистем необходимо иметь представление об исходном состоянии экосистемы реки конкретного типа. «В связи с этим возникает острая необходимость создания на базе глубоких экологических исследований еще сохранившихся ненарушенных речных экосистем эталона чистой дальневосточной реки различной типологической принадлежности» (Леванидова и др., 1989, с. 109). Обязательной основой при проведении таких исследований, является выявление видового состава биоты.

На протяжении многих лет основное внимание традиционно уделялось изучению водной фауны горных и предгорных рек. В результате видовой состав водных насекомых отдельных регионов на территории Дальнего Востока выявлен достаточно полно, а для бассейнов некоторых рек эти сведения обобщены в виде фаунистических сводок (Леванидова, 1964, 1982). Однако, несмотря на это, многие регионы в отношении изученности гидрофауны до настоящего времени остаются еще «белыми пятнами». Одним из таких «белых