

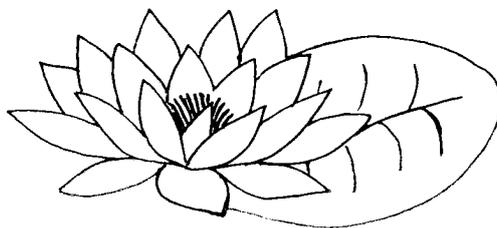
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КЛУБ
АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**“ИНСТИТУТ ОТКРЫТОЕ ОБЩЕСТВО” -
ФОНД СОРОСА**

**ФОНД ГЛОБАЛ ГРИНГРАНТС -
ТИХООКЕАНСКИЙ ЦЕНТР ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

**РЕКА БАРНАУЛКА :
экология, флора и фауна бассейна**

Под редакцией доцента М.М. Силантьевой



Барнаул – 2000

УДК 577.4
ББК 28.082.1
Р 36

А в т о р ы

Т.В. Бабич, Д.М. Безматерных, Л.Н. Бельдеева, Ю.А. Болотская,
О.В. Денисенко, П.А. Дюрин, Г.И. Егоркина, О.Н. Жихарева, В.Б. Журавлев,
Д.В. Золотов, А.С. Индрик, Т.В. Кириллова, М.А. Мерлушкина, Г.Н. Мисейко,
А.Е. Ножинков, В.Ю. Петров, В.Н. Плотников, Т.В. Полуэктова, Н.А. Попова,
Т.А. Прохорова, Р.Е. Романов, А.В. Савоськин, М.М. Силантьева,
М.В. Соловьева, Е.Ю. Стась, О.В. Эйдукайтене

Река Барнаулка: экология, флора и фауна бассейна / Под ред.
М.М. Силантьевой. – Барнаул, 2000. – 224 с.

Издание и тиражирование этой книги стало возможным благодаря финансовой поддержке “Института открытое общество” - Фонд Сороса, Фонда “Глобал Грингрантс” совместно с Тихоокеанским центром охраны окружающей среды и природных ресурсов.

В этой книге собраны материалы по изучению экосистемы бассейна р. Барнаулки. Обобщены результаты многолетних исследований флоры (высшие сосудистые растения, мхи, грибы, лишайники, водоросли) и фауны (птицы, рыбы, зообентос, зоопланктон, простейшие). Произведена оценка экосистемы с использованием различных методик (фаунистических, флористических, гидробиологических, цитогенетических, химических).

Книга рассчитана на экологов, биологов, географов, учителей, студентов и учеников старших классов, а также на широкие слои населения, интересующиеся проблемами охраны окружающей среды.

Р е ц е н з е н т

кандидат биологических наук, заведующий Лаборатории водной экологии
ИВЭП СО РАН В.В. Кириллов

Без объявлений

© М.М. Силантьева
© Экоclub АлтГУ
© Коллектив авторов

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ БАССЕЙНА Р. БАРНАУЛКИ

Силантьева М.М., Золотов Д.В., Жихарева О.Н.

Геоморфология и рельеф. Бассейн р. Барнаулки по физико-географическому районированию относится к Западно-Сибирской стране, Верхнеобской провинции, Приобской левобережной подпровинции, Горькоозерному, Касмалинскому и Барнаульскому районам (Николаев, 1986). В Касмалинском районе основную долю по занимаемой площади составляют колючно-степные ландшафты лесостепного типа возвышенного (элювиального) подкласса (72,7%), а в Горькоозерном и Барнаульском – степные ландшафты степного типа возвышенного подкласса (48,3% и 80,6% соответственно). Колючно-степные ландшафты представлены пологоувалистыми лесовыми плато с разнотравно-злаковыми луговыми степями на черноземах обыкновенных и выщелоченных в сочетании с березовыми травяными колками и байрачными лесами на темно-серых лесных почвах; в основном распаханы. Степные ландшафты в основном распаханы, они представлены пологоувалистыми лесовыми плато и подгорными пролювиальными равнинами с оставшимися небольшими фрагментами богаторазнотравно-красноковыльных степей на черноземах обыкновенных, местами выщелоченных (фото 6, 7, 8).

Приобское плато, на площади которого расположен бассейн Барнаулки, занимает часть территории Алтайского края между долиной Оби и Кулундинской низменностью. По характеру рельефа оно представляет собой плоскую слабо волнистую равнину, расчлененную широкими и глубокими ложбинами древнего стока.

В пределах Приобского плато четко прослеживаются в рельефе следующие параллельные древние ложбины: Кулундинская, Касмалинская, Барнаульская, Алейская и Порозихинская. Ложбины прорезают плато с северо-

востока на юго-запад и имеют длину от 100 до 300-400 км. Ширина древних ложбин колеблется в пределах от 10 до 12 км, а глубина от 50 до 100 м. Водоразделы между ними имеют ширину 20-30 км и абсолютные отметки поверхности 350-200 м. Днища большей части ложбин находятся на абсолютных высотах 200-220 м (Занин, 1958).

Часть ложбин (Касмалинская, Барнаульская, Алейская) на юго-западе расширяется и сливается, образуя обширную область песчаных дельт. Ориентация гряд и гряд не выражена, появляется больше бугристых форм, сильнее сказывается влияние ветровой деятельности (Кравцова, 1959).

В пределах древних ложбин протекают небольшие реки, которые имеют сток в сторону Кулундинской низменности (Бурла, Кулунда) или к Оби (Касмала, Барнаулка, Алей). В юго-западной части многих ложбин непрерывной цепочкой тянутся озера: проточные озера - пресные, а не имеющие стока - горько-соленые и соленые.

Барнаульская ложбина древнего стока в большинстве своем врезана в отложения кочковской и краснодубовской свит, которые слагают днище и борта долины р. Барнаулки. Сама ложбина выполнена преимущественно средне и позднеплейстоценовыми аллювиальными отложениями касмалинской свиты, а также современными и позднеплейстоценовыми делювиальными отложениями, современными и позднеплейстоценовыми эоловыми отложениями, современными озерно-болотными отложениями, современными озерными отложениями, современными хемогенными отложениями (Черноусов, Арефьев, Осьмушкин и др., 1988).

Поверхность днища ложбины в результате деятельности ветра и воды приобрела сложный дюнно-бугристо-

рядовой рельеф. Песчаные дюны и гряды закреплены Барнаульским ленточным бором, занимающим широкие валы или гривы, которые протягиваются с северо-востока на юго-запад по днищу ложбины. На юге рельеф из полого-волнистого переходит в увалистый и высоко-гривистый со значительным увеличением разницы высот (Павлова, 1963).

В пределах Барнаульской ложбины древнего стока распространены следующие процессы, оказывающие большое влияние на изменение геологической среды:

- *ветровая эрозия* - развита чрезвычайно широко; материалом являются пески, супеси и т.д., а результатом - котловины выдувания, дюны и т.п.

- *обвалы и оползни* - обвалы в долинах рек при размыве берегов, оползни - по древним балкам и склонам, где развиты делювиальные отложения.

- *пывунность* - может проявляться на участках распространения водонасыщенных мелкозернистых и пылеватых песков и супесей с неглубоким залеганием грунтовых вод при вскрытии их котловинами.

- *морозное пучение* - развито при сезонном промерзании озерных и озерно-болотных отложений, отложений поймы рек, сложенных пылеватыми суглинками, пластичными и текучими суглинками с неглубоким залеганием грунтовых вод. Величина морозного пучения может достигать 10 % от толщины слоя сезонного промерзания (Черноусов, Арефьев, Осьмушкин и др., 1988).

Все эти явления могут принимать значительные масштабы (и принимают) при непродуманном вмешательстве в их естественное течение.

Современная долина реки Барнаулки насчитывает три надпойменные террасы. Для террасовых поверхностей склонов ложбины древнего стока очень характерно наличие большого количества всевозможных отрицательных

форм рельефа диаметром от нескольких километров до нескольких метров. Все эти понижения очень неглубоки; большая часть их занята березовыми колками, солонцами или солончаками, а наиболее крупные и глубокие - озерами (Занин, 1958).

Гидрография. Река Барнаулка, имевшая когда-то протяженность свыше 200 км, является левым притоком р. Обь и относится к средним рекам (Силантьева, Жихарева, Кириллова, Безматерных и др., 1998) (рис. 1). Площадь бассейна реки составляет 5720 кв км, в том числе действующая примерно 4500 кв км. Барнаулка зарегулирована в черте города Барнаула, где построен пруд для отдыха населения - площадью 50,5 га. По данным отчета Алтайгипроводхоза (1983) на притоках реки имеется 43 пруда от 0,6 га до 41,3 га для хозяйственных нужд сельхозпредприятий.

Водосбор имеет вытянутую форму (длина 240 км, ширина 20 - 27 км). Центральную часть его занимает плоское дно древней ложбины стока с бугристой - рядовой поверхностью, покрытой на возвышенных участках ленточным бором, а в понижениях - березово-осиновыми колками и кустарником. Здесь расположены многочисленные проточные и непроточные озера, сухие котловины, болота и займища. Ширина дна древней ложбины стока 6 - 7 км, высота склонов в верхнем и среднем течении 30 - 50 м, в нижнем - 60 - 70 м (Ресурсы поверхностных вод..., 1962).

Больше 63 % площади водосбора распаханно, 22% облесено, 7% заболочено; суммарная площадь зеркала озер около 4%.

Современная долина реки, расположенная в древней ложбине стока, занимает 1/4 и 1/5 её ширины. В верхней части (до 156 км от устья) долину реки образует ряд вытянутых котловин, в которых расположено до 10 проточных озер. Ширина долины на этом участке составляет от 1 до 3 км. Левый склон пологий, песчаный, поросший лесом;

много песчаных перекаатов, встречаются лесные завалы. Дно твердое, песчаное.

От устья реки Пивоварки (6-ой км) до впадения в Обь река течет в котловине бывшего заводского пруда, построенного в 1737 г. для водоснабжения завода. Река интенсивно размывает рыхлые песчаные отложения котловины пруда и выносит к устью большое количество наносов. В весенний период устьевой участок реки находится в подпоре от р. Оби (Ресурсы поверхностных вод..., 1962).

За истоками реки Барнаулки (в древней долине стока) расположены озера бессточной зоны, не связанные с рекой, но в геоморфологическом отношении тяготеющие к ее бассейну. Это

озера: Сыропятовское, Крестьянское, Ванечкино, Кривое, Куличонок, Куличье, Долгое, Горькое и др. (Проектные предложения по установлению..., 1983). Кроме этого к долине реки примыкает множество других озер: Анисимово, Моховое, Степное, Сухое, Воронье, Травное и др.

Некоторые озера, находящиеся в верхней части бассейна реки охарактеризованы в таблице 1.

В целом озера Западной Сибири характеризуются неповторимыми особенностями. Залегая на почти идеальной равнине, они, как правило, невелики и мелководны (табл. 2), и их образно называют "блюдцами" (Фолитарек, 1984).

Таблица 1

Морфометрическая характеристика карасево-карповых озёр степной зоны Алтайского края (по Ивановой 1962)

Морфометрические показатели	Оз. Бахматовское	Оз. Серебрянниковское	Оз. Среднее
Площадь, га	1930	300	707
Наибольшая длина, км	12	5	6
Ширина, км	2	2,5	1,5
Глубина наибольшая, м	4,5	3,3	1,7
Глубина средняя, м	1,5	2	1,5
Проточность	Слабо проточно	Слабо проточно	Слабо проточно

Интенсивная инсоляция и высокие летние температуры обеспечивают прогревание и освещенность мелководных озер до дна. Залегая в окружении почв с легким механическим составом степные и лесостепные озера активно аккумулируют материалы ветровой и водной эрозии. Эти факторы обеспечивают развитие в озерах обильной водной и прибрежной растительности и многочисленность животного населения. Однако такие озера подвергаются систематическим заморам и относятся к безрыбным, или карасевым.

В литературе и в различных отчетах по-разному оцениваются истоки реки. В сводке "Ресурсы поверхностных вод районов ..." (1962) указано, что река

Барнаулка берет начало из озера Зеркального, ее длина 207 км (с оз. Зеркальным - 222 км).

В отчете Алтайгипроводхоза (Проектные предложения..., 1983) приводятся сведения о том, что река Барнаулка вытекает из озера Лебяжье и Дунькино, расположенных выше озера Зеркального. В обоих источниках констатируется тот факт, что река протекает через ряд озер: Песчаное (площадь зеркала - 5,0 км²), Серебрянниковское - 3,1 км², Бахматовское - 2,0 км² (фото 9), Среднее - 7,1 км², Урлаповское - 3,4 км², Зеркальное - 22 км².

Несколько по-иному оценивал истоки р. Барнаулки А.П. Велижанин. По его данным (1930) цепь озер Барнаулки,

соединенных между собой короткими проливами, начиналась с оз. Зеркального и протекала через оз. Урлаповское, Бахматовское, Серебренниковское, Песчаное. Он также отмечает существование “неясного водораздела между бассейном оз. Горького и р. Барнаулкой”. Однако по его утверждению, весной через цепь озер имеется сообщение между оз. Кривым и р. Барнаулкой, вода из которого течет на северо-восток к Барнаулу. Хотя, когда вода немного сбудет, то из оз. Кривого и близлежащих озерков она заметно течет к оз. Горькому. Аналогично описывали истоки реки известные краеведы Камбаров Г.В. и Дулькейт П.П. (1968).

В ходе наших экспедиционных работ (1997-1998) было установлено, что в настоящее время протока, соединявшая озеро Песчаное и Серебренниковское, перекрыта земляной плотиной, по которой проходит дорога на с. Воронику. Плотины, построенная около 10 лет назад, не смывается и в весеннее половодье, и эти озера не являются более истоками реки. Истоками реки следует считать лесные озёра, расположенные в центре бора возле сёл Песчаное и Вороники. Таким образом, река, вытекавшая ранее из проточных озёр, стала короче на 40 километров, а сами проточные озера обеспечивают ей лишь подпитку через систему пересыхающих в летний сезон проток и болот (фото 10).

Из отчета Алтайгипроводхоза (1983) также следует, что р. Барнаулка имела 14 притоков первого порядка (фото 11). Строительство на всех притоках реки дамб, земляных плотин и другая деятельность человека привели к тому, что река практически лишилась всех своих притоков (фото 12). Наблюдения последних лет (1997-1998) показывают, что ни один приток кроме р. Пивоварки и р. Власихи не имеет сообщения с рекой уже с начала июня, в летний период все они распадаются на фрагменты, а 4 притока погибли без-

возвратно: р. Мохнатушка, руч. Визельный, р. Колывань, Тихая Речка (Силантьева, Жихарева, Кириллова, Безматерных и др., 1998).

Оценка состояния притоков реки, с указанием произошедших с ней изменений отражена в таблицах 2, 3, 4.

Существенное влияние на величину водного стока р. Барнаулки и её притоков оказали климатические условия 1997-1998 года, которые отличались крайне экстремальными параметрами. Б. Леконцев (начальник отдела наблюдений Алтайского центра по гидрометеорологии) в статьях опубликованных в “Алтайской правде” (№ 100; № 161 за 1997 г.) указывал, что такой теплой и сухой весны на Алтае не было по крайней мере 160 лет. Температура воздуха в марте - апреле в Барнауле была выше нормы на 7 градусов. С 16 марта до конца апреля прошел лишь один небольшой дождь, давший всего 3 мм осадков. А с марта по июль в Барнауле их выпало всего 109 мм, что меньше половины нормы. За последние 100 лет такое было в 1920, 1951, 1963 и 1974 годах. Меньше нормы выпало осадков и в августе.

Приведенные выше цифры свидетельствуют о том, что дождевое питание рек в последние годы практически отсутствовало. Реки выживали лишь за счет грунтового питания. Всё это привело к уменьшению протяженности притоков, уменьшению площадей водных зеркал озер, высыханию наиболее маловодных рек, массовому цветению воды в устроенных человеком прудах на притоках реки.

Гидрология и гидрохимия. Режим реки в значительной степени зарегулирован большими проточными озерами, расположенными в верхнем течении. В весенний период устьевой участок реки находится в подпоре от реки Оби.

По данным за 1942-1958 гг., средний годовой расход воды у г. Барнаула равен 3.7 м³/сек. Наибольший - 6.81

куб. м³/сек (1958), наименьший - 1.25 куб. м³/сек (1952). Весеннее половодье начинается с плавного увеличения расходов воды в течении 2 - 3 недель; затем в течение 8 - 12 суток расходы рез-

ко возрастают. Спад половодья продолжается до 10-20 июня. В верхнем и среднем течении подъем уровня составляет 0.7 - 1.2 м, в нижнем - 1.0 - 1.6 м (1955).

Таблица 2

Состояние притоков р. Барнаулки (1998 г.)

№	Реки и районы, по которым они текут	Бывшая протяженность, в км	Изменения произошедшие с рекой
1	р. Пивоварка г. Барнаул	8	Протекает в черте города, в некоторых местах по берегам свалки.
2	р. Власиха Первомайский район г. Барнаул	18	Распалась на ряд фрагментов, запружена в с. Власиха (земляной вал). Массовые свалки по берегам рек.
3	р. Мохнатушка Первомайский район	9.5	Высохла, остался небольшой пруд в с. Мохнатушка (у Черницкого кладбища).
4	р. Штабка Первомайский район Павловский район	17	Распалась на фрагменты. Сообщения с Барнаулкой в августе не имела. Запружена в п. Комсомольском. Завалена по берегам мусором в районе ост. Доминтернат
5	руч. Визельный Павловский район	7.5	В течении 3-х лет летом не наблюдаем.
6	р. Паньшиха Павловский район Калманский район	17	Запружена в с. Стуково. (земляной вал). Сообщения с Барнаулкой не имеет.
7	р. Землянуха Павловский район Калманский район	18	Запружена между Черёмным и Солоновкой (земляная плотина). Сообщения с Барнаулкой нет.
8	р. Тихая (Тихая Речка) Калманский район	13.5	Была запружена, не имела сообщения с Барнаулкой. Весной плотина была прорвана, вода ушла и река пересохла.
9	р. Колывань Павловский район	14	Фрагментов в бору нет.
10	р. Бутун Павловский район Топчихинский район	15	Запружена в с. Колыванское (земляная плотина). Ниже дамбы река распалась на фрагменты. Сообщения с р. Барнаулкой нет.
11	р. Рожня	18	Запружена в с. Рожнев лог (каскад из трех прудов). Сообщения с р. Барнаулкой нет.
12	р. Ворониha Ребрихинский район	15	Запружена у с. Ворониha. С рекой Барнаулкой сообщения нет.

Таблица 3

Реки, впадающие в систему проточных озер

№	Реки и районы, по которым они текут	Бывшая протяженность, в км	Изменения произошедшие с рекой
13	р. Курья Алейский район	6.5	Впадает в озеро Бахмановское.
14	Приток р. Курья Алейский район	5.0	Существует, запружен
15	р. Черная Курья Алейский район Шипуновский район	7.0	Не имеет сообщения с проливом между оз. Урлаповским и Средним.
16	Приток Черной Курьи (плёсы) Алейский район	7.0	Не имеет сообщения с р. Черная Курья.
17	р. Волчиха Шипуновский район	10	Река распалась на фрагменты.
18	руч. Киселевка Топчихинский район	2.5	Запружен, практически пересох.
19	Ручей б/н в Костином Логу	3.0	Полностью запружен, водотока нет.
20	р. Куличиха	5.2	Небольшой фрагмент, нет водотока.

Таблица 4

Притоки, впадающие в озера бессточной зоны.

№	Реки и районы, по которым они текут	Бывшая протяженность, в км	Изменения произошедшие с рекой
21	р. Гаселиха Новичихинский район	11.5	Запружена - 2 земляные плотины, фрагменты реки..
22	р. Ермачиха Новичихинский район	12	Запружена - 3 земляные плотины.
23	руч. Галечиха Новичихинский район	13.5	Запружен полностью

В начале половодья река течет по верх льда в русле, забитом снегом, которое по мере увеличения расходов постепенно размывается и уровень в этот период падает. Весенний ледоход продолжается от 3 до 8 суток, бывает не каждый год, осенью наблюдается сало и шугоход (Ресурсы поверхностных вод..., 1962).

16 мая 1793 года наблюдалось самое сильное наводнение в Барнауле, вызванное задержкой весны и резким потеплением во второй декаде мая. Барнаулка от дружного таяния снегов получила массу воды и, будучи подперта водами Оби, прорвала заводскую плотину и хлынула на улицы города, смывая на своем пути заводские и жилые постройки. После наводнения на

улицах остался толстый слой песка (Камбалов, 1952).

В связи с регулирующим влиянием озер и потерями стока на заболоченной пойме для р. Барнаулки характерна низкая величина максимальных расходов половодья.

В период весеннего половодья минерализация воды в русле р. Барнаулки может составлять 200-400 мг/л, летом увеличивается до 600-700 мг/л. Жесткость воды в течение года изменяется от 2 до 6 мг-экв/л (вода мягкая и умеренно жесткая). Ионный состав воды характеризуется выраженным преобладанием гидрокарбонатов, кальция и натрия.

Летне-весенняя межень высокая, устойчивая; она продолжается в постепенное уменьшение стока. Измеренные с 7 по 13 августа 1958 г. расходы воды (в 187, 166, 92 и 18 км от устья) составляют от 2 до 4 м³/сек. Высокие дождевые паводки наблюдались в 1942 г., в остальные годы они незначительные, распластанные. В нижнем течении на участках с малыми глубинами зимой образуются наледи (Ресурсы поверхностных вод..., 1962).

Питание реки Барнаулки осуществляется за счет грунтовых вод и атмосферных осадков. Значительные запасы воды скапливаются в мелких озерах и болотцах прилегающих к пойме реки, мощную подпитку которым дают проточные озера.

Глубина залегания грунтовых вод зависит от высоты мест обитания: на буграх они находятся на глубине 4-6 метров, а в межгрядных понижениях - 1-1.5 м (Павлова, 1963).

Прозрачность воды находится в тесной связи с количеством взвешенных частиц. В связи с тем, что лессовидные породы легко размываются, Барнаулка наряду с Алеем, Чумышом и некоторыми другими реками предгорных районов Алтая отличается наибольшей для Западной Сибири мутностью (Кеммерих и др., 1963).

Средняя величина прозрачности р. Барнаулки в черте г. Барнаула за безледный период 1997-1998 гг. составила 0,35 м. Прозрачность воды в реке не остается постоянной в течение года и испытывает сезонные колебания. Наибольшая прозрачность бывает зимой (декабрь), затем она уменьшается и наименьшего значения (менее 20 см) достигает весной, после вскрытия льда (апрель). Это объясняется несколькими причинами: во-первых, в половодье река обогащается талой водой, в которой большое количество взвешенного материала; во-вторых, скорость течения в это время и, следовательно, сила перемешивания увеличиваются. Летом прозрачность возрастает на всех станциях практически до дна, вплоть до осеннего паводка, когда количество взвешенных частиц несколько увеличивается. Прозрачность воды уменьшается по направлению к устью, т. е. мутность воды в черте города несколько повышается.

Средняя температура воды р. Барнаулки в черте г. Барнаула за безледный период 1997-1998 гг. составила 13,3° С. Наибольшая температура воды (20-25°С) отмечается в июле-августе при максимальной за летний период температуре воздуха и наименьшем расходе воды в реке. Температура воды в черте города также уменьшается по направлению к устью.

Характерной особенностью гидрологического режима степных озер Алтайского края, в том числе озер бассейна р. Барнаулки, является неустойчивость уровня воды. При внутривековых изменениях гидрометеорологического режима типа циклов Брикнера, продолжительность которых составляет немногим более 30 лет (Йогансен, 1951; Шнитников, 1969), уровень озер периодически падает, что сказывается на мелководных озерах особенно сильно. В регрессивной фазе обводненности озера-блюдца мелеют, минерализуются, их площадь сокращается. Зимой в них развиваются заморы рыбы, и они про-

мерзают или почти промерзают до дна. Все это губительно сказывается на рыбе, ондатре, водоплавающих птицах.

Ритмы в колебании уровня степных озёр продолжительностью 3-5 лет, наблюдаемые в Алтайском крае, находятся в тесной связи с количеством выпадающих осадков (Иванова, 1962). Особенно резко это явление проявляется в левобережье р. Обь, где количество осадков по годам колеблется от 107, 9 до 688 мм.

Фолитарек С.С. (1984) предлагает выделить озера такого типа (маленькие мелководные с обильным населением) в особую категорию и именовать их западносибирскими тучными озерами-блюдцами, или западносибирскими ультраэвтрофными озерами-блюдцами.

Главными факторами, определяющими минерализацию воды озёр, являются тип водного питания и степень засоленности почвенно-грунтовой толщи водосбора. Основным источником поступления солей служат грунты, засоленность которых держится в пределах 0,1-1,5% (Поползин, 1965). В бессточных и периодически сточных водо-

ёмах Барнаульской системы большое значение приобретает также инфильтрация, поскольку она является единственным фактором удаления растворенных солей, поступающих с водосбора.

По солевому составу озёра относятся к группе среднеминерализованных озёр хлоридно-сульфатно-карбонатного типов (Иванова, 1962). Причиной различия солевого состава воды заключается также в замедленном водообмене, что увеличивает пребывание водных масс в озере и усиливает влияние климатических факторов на минерализацию воды (Ресурсы..., 1961). Динамика солевого состава озёр по сезонам года характеризуется увеличением минерализации с периода весеннего подъема уровня воды до ледостава. Следует отметить, что за последнее время вследствие обмеления и эвтрофирования озёр произошло увеличение не только их общей минерализации, но и структуры ионного состава воды. Гидрохимическая характеристика озёр, по данным 60-ых годов XX века приводится в таблице 5.

Таблица 5

Гидрохимическая характеристика озёр (по Ивановой, 1962)

Показатели гидрохимического режима	Серебренниковское	Среднее	Бахматовское	Зеркальное
Цветность в градусах	30	30	40	20
Кислород, мг/л (поверхность/дно)	2,9 / 2,4	-	3,1 / 2,3	-
Сероводород, мг/л (поверхность/дно)	0,4 / 1,3	-	0,8 / 1,9	-
рН	6,6	6,5	6,8	6,7
Щелочность, мг-экв/л.	7,4	18,2	7,6	8,2
Карбонатная жесткость в градусах	20,72	-	21,28	22,96
Хлориды, мг хлора/л	120	100	306	122
Сульфаты, мг/л	-	45,1	46,1	-
Общая жесткость в градусах	19,2	28,1	23,5	36,8
Са мг/л	64	92	90	76
Mg мг/л	92	136	104	208
Окисляемость, мг O ₂ /л	-	-	64	-
Взвешенные вещества, мг/л	-	322	1380	-

Ежегодно в январе – феврале наблюдается дефицит растворённого в воде кислорода, а в начале марта заморы охватывают всю акваторию водоёмов. Суточное потребление кислорода на окислительные процессы по данным наблюдений Алтайской Озерно-речной лаборатории за 1984-1985 гг. в озере Зеркальном составляет 0,22 мг/л, а в оз. Бахматовском 0,18 мг/л.

Климат. Бассейн р. Барнаулки расположен в зоне резко-континентального климата с неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков (320 мм в год), со значительными колебаниями температуры в течение года (до 88 °С) и суток (до 22 °С). Низкие температуры зимой и высокие летом связаны с преобладанием здесь малооблачной антициклональной погоды. Зимой такая погода способствует сильному выхолаживанию приземного слоя воздуха, а летом – интенсивному прогреванию.

В январе средняя температура в бассейне р. Барнаулки колеблется около -19 °С, скорость ветра более 9 м/сек. В апреле средняя температура воздуха +2 - +3 °С, скорость ветра также бывает до 9 м/сек. В мае - потепление воздуха до +10 - +11 °С, скорость ветра до 9 м/сек. Температура почвы на глубине 10 см 6 мая +9 - +10 °С. В июле значительное снижение скорости ветра до 2-5 м/сек, температура воздуха +19 - +20 °С. Сентябрь - скорость ветра 5-6 м/сек, температура - примерно +10 °С. Октябрь - скорость ветра более 9 м/сек, температура воздуха + 4 °С.

Лесостепная зона, по сравнению со степью, отличается большим количеством осадков (г. Барнаул - 479 мм), но меньшими количествами тепла в вегетационный период (суммы температур выше 10 °С не превышают 2000-2100 °С) (Фельдман, 1959). В связи с этим здесь складываются более благоприятные условия увлажнения: коэффициент увлажнения не ниже 0,5. Сравнительно высокий снежный покров (40-70 см)

обеспечивает, как правило, меньшую глубину промерзания почвы.

Континентальность климата проявляется также в том, что основная часть осадков (примерно половина их годового количества) выпадает в течение трех летних месяцев, с июня по август. Количество осадков в теплый период (апрель - октябрь) - 309 мм. Устойчивый снежный покров образуется с 4 ноября и разрушается примерно 10 апреля. Число дней со снегом - 164 (Сляднев, Фельдман, 1959). Повторяемость засух май-июнь менее 10 %. Число дней с туманами - 30 и более. Число дней с метелями -30 - 50, с гололедом - 6 и более, с изморозью - 30-40 дней.

Сумма температур почвы на глубине не ниже 10 см - 2100 - 2500 °С. Средняя продолжительность безморозного периода - 110-115 дней; средняя продолжительность со снежным покровом - 160 - 140 дней; наибольшая глубина промерзания почвы 265 см (Атлас Алтайского края, 1980).

Неоднородность подстилающей поверхности оказывает заметное влияние на климат, в частности способствует усилению конвекции, образованию облачности и ливневых осадков. Замечено, что в борах и вблизи их годовое количество осадков на 40-50 мм больше, чем на соседних безлесных территориях. Например, в Алейском свекло-совхозе, отстоящем на расстоянии 20 км от Барнаульского бора, осадков выпадает на 40 мм меньше, чем в пос. Боровское, расположенное у кромки бора (Сляднев, Фельдман, 1958). Ленточные боры, кроме того, ослабляют силу ветра, повышают относительную влажность, способствуют накоплению снежного покрова и заметно улучшают водный режим почв (Фельдман, 1959). В районах, прилегающих к ленточным борам, показатель наибольшей продолжительности солнечного сияния уменьшается до 1900-1936 часов (Барнаул) (Харламова, 1995). За теплый период (апрель-октябрь) число часов сол-

нечного сияния составляет 1525 ч., за холодный период (ноябрь-март) – 375 ч. (Сляднев, Фельдман, 1958).

Зима начинается в середине ноября. В это время образуется устойчивый снежный покров, а среди морозных погод, повторяемость которых составляет не менее 70%, наблюдаются случаи сильно морозной погоды со среднесуточной температурой –22, –32°C. Однако в ноябре довольно часты оттепели, которые в середине зимы (декабрь-февраль), как правило, отсутствуют. Преобладающий в зимнее время антициклональный режим способствует формированию малооблачной морозной погоды.

Весна наступает в середине апреля. В это время происходит разрушение снежного покрова и начинается устойчивый переход средней суточной температуры в сторону положительных ее значений. Переход от зимы к весне отличается свойственной континентальному климату резкостью изменения режима погоды. После схода снежного покрова нарастание тепла идет настолько быстрым темпом, что уже в первой декаде мая средняя суточная температура, как правило, превышает 10°. Вследствие большой испаряемости в условиях малооблачной погоды и малого количества осадков май является очень засушливым месяцем. Однако даже в последних числах мая возможны заморозки.

Лето охватывает период между последним заморозком весной и первым – осенью. В начале лета наблюдается быстрый рост повторяемости засушливых погод, среди которых в степи возможны и суховейно-засушливые. В лесостепной же зоне суховеи крайне редки, отдельные случаи их наблюдаются далеко не каждый год (Фельдман, 1959). Суховеи оказывают сильнейшее отрицательное влияние на естественное возобновление леса, особенно в южной части ленточного бора, так как температура на поверхности почвы достигает

нередко 60°. Часто это вызывает опал корневой корки и приводит к гибели всходов и однолетних сеянцев сосны (Голубинский и др., 1934, цит. по ст. Павлова, 1963). Вследствие увеличения влагосодержания воздушных масс фронтальная деятельность в летнее время часто сопровождается дождливой погодой и обильными осадками. Кроме того, в результате дневного прогревания подстилающей поверхности, приводящего к интенсивному развитию конвективных процессов, летом нередко внутримассовые, грозовые и ливневые осадки. Последние выпадают в условиях погоды с большой облачностью днем.

Осень. Во второй половине сентября появляются первые осенние заморозки. Наряду с заморозками учащаются случаи пасмурной и дождливой погоды, хотя количество осадков, по сравнению с летним периодом, уменьшается. Резкий перелом в режиме погоды происходит во второй половине октября. В конце октября или в первых числах ноября устойчивый переход средней суточной температуры через 0° в сторону отрицательных ее значений свидетельствует о наступлении зимы (Фельдман, 1959).

Почвы. Большая часть сосновых лесов, в том числе и Барнаульского бора, приурочена к почвам песчаного, супесчаного, иногда суглинистого состава, однородным по строению, бедным органическими веществами, сухим и бесструктурным, с незначительной влагоемкостью, но большой водо и воздухопроницаемостью. Они рано оттаивают весной, быстро начинают нагреваться и быстро остывают. На буграх и дюнах почвы иногда недоразвиты, маломощны, однородны или слоисты; на плоских вершинах валов и пологих склонах встречаются почвы с признаками оподзоливания (Павлова, 1963).

Почвенный покров Барнаульской ложбины древнего стока представлен в основном дерново-подзолистыми поч-

вами, формирующимися на древнеаллювиальных песках ложбин древнего стока. Материнскими породами для почв служат тонко- и среднезернистые рыхлые пески. Грунтовые воды залегают близко – на глубине 2-4 м.

Почвы собственно боровых песков по комплексу признаков можно разделить на две группы: 1) дерново-подзолистые песчано-супесчаные, формирующиеся на возвышенных холмистых участках бора, и 2) дерново-подзолистые оглеенные, развитые по понижениям мезорельефа в условиях постоянной связи с грунтовыми водами (Базилевич, Зимовец, 1959). Для таких почв характерен однородный генетический профиль с менее песчаными верхними горизонтами и слоем гумуса до 10 см. Сущность развития этих почв заключается в прохождении трех процессов: дернового, подзолистого и степного, при этом два первых имеют тенденцию к затуханию, а степной процесс прогрессирует, чему способствует хозяйственная деятельность человека и, в частности, вырубка (Павлова, 1963). Несмотря на легкий механический состав, в поверхностном дернинном горизонте этих почв содержание гумуса достигает 3-4%. Однако уже с глубины 3-4 см. наблюдается его резкое падение; в оподзоленных горизонтах гумуса не более 0,5-0,6%. Реакция дерново-подзолистых боровых почв слабокислая или близка к нейтральной (Базилевич, Зимовец, 1959).

Вдоль рек и по межгрядным понижениям распространены лугово-болотные и болотные почвы (Атлас Алтайского края, 1980). Подстилающими породами являются аллювиальные слоистые суглинки. Однако нередкое образование болот может происходить и на легких породах, в условиях постоянного подпора или выклинивания грунтовых вод. Профиль гумусности болотно-осолоделых почв хорошо отражает характер почвообразовательных процессов. В верхней части происходит ак-

тивное накопление гумуса (иногда более 16%). Далее в осолодевающих горизонтах наблюдается его резкое падение, особенно в горизонте A_2 (до 1-1,5%) и вновь некоторое возрастание в иллювиальном горизонте в связи с его вмыванием (до 1,7%). Реакция верхних горизонтов слабокислая, нижних – щелочная.

Вокруг озер и заболоченных понижений, на некоторых открытых участках среди боров распространены лугово-болотные солончаковатые почвы и солонцы луговые и лугово-степные средние и мелкие солончаковатые (Атлас Алтайского края, 1980). Процессы засоления носят вторичный характер и накладываются на луговое почвообразование. Также встречаются лугово-черноземные солонцеватые солончаковатые почвы; по механическому составу средне и легкосуглинистые пылеватые на лессах и лессовидных суглинках.

Почвы окраин сосновых лесов несут много общих черт с почвами прилегающих типов растительности или пашен: серыми лесными и оподзоленными черноземами. Наибольшие площади вдоль бора занимают черноземы слабо-выщелоченные среднегумусные, среднемощные, а по водоразделу с бассейном р. Алей – черноземы обыкновенные малогумусные среднемощные солонцеватые (Атлас Алтайского края, 1980). Материнскими породами служат лессовидные пылеватые суглинки. Запасы гумуса в метровом слое черноземов выщелоченных среднегумусных составляют 360-375 т/га, а в слое 0-20 см – 150-170 т/га.; реакция почвы в верхних слоях слабокислая. В черноземах обыкновенных малогумусных количество гумуса составляет 3,8-4,5%; реакция почвы нейтральная (Шаврыгин, 1959).

Обыкновенные и выщелоченные черноземы являются хорошими плодородными почвами Алтайского края. Они имеют достаточно хорошую структуру, обеспечены влагой, обладают

большими запасами питательных веществ. Все это создает благоприятные условия для возделывания на этих почвах различных сельскохозяйственных культур. В настоящее время большинство этих почв распаханно.

Растительность. *К истории возникновения ленточных сосновых боров.* При рассмотрении вопроса о формировании растительности изучаемой территории следует упомянуть о происхождении самой территории. Г.В. Занин (1958) в статье “Геоморфология Алтайского края”, рассматривая вопрос о происхождении ложбин древнего стока, анализирует мнения различных исследователей: часть авторов - И. Билль (1900), Г.Н. Танфильев (1902), И.П. Герасимов (1940) - считают их эрозионными понижениями, выработанными ледниковыми водами. В результате подпора Оби на севере ледниками произошло переполнение долины реки. Вода, переливаясь через пониженные места водоразделов, текла к Иртышу. Ложбины Приобского плато, по их мнению, и являются древними долинами их протоков.

Иных взглядов, как указывает Г.В. Занин (1958), придерживается другая группа ученых (Петц, 1907; Православлев, 1903; Москвитин, 1951). Наиболее четко эта точка зрения сформулирована А.И. Москвитиным. Он считает, что ... “все боровые ложины степного Приобья являются следами... нарушений земной коры - грабенов, проступавшими сквозь мощную толщу рыхлых и послетретичных отложений, перекрывающих здесь скальные породы палеозойского фундамента”. Однако утверждение А.И. Москвитина о тектоническом происхождении ложбин древнего стока, прорезающих Приобское плато, не подтверждается фактами. Верхние террасы ложбин, секущих толщи Приобского плато, несомненно являются эрозионными, так как хорошо увязываются с террасами Оби.

Б.Ф. Сперанский (1939, цит. по кн. Занин, 1958) высказал мнение, что древние ложбины стока являются старыми руслами Иртыша, текшего когда-то с юго-запада на северо-восток к Оби, постепенно оттесняемого на северо-запад развивающимся Белагачским валом. Этому утверждению противоречит наличие в прииртышской части и в юго-западных концах ложбин веерообразного размещения песков, указывающих на дельтовое их происхождение. Таким образом, сток был с северо-востока на юго-запад, а не наоборот. Мы считаем ложбины Приобья эрозионными понижениями, которые были выработаны водами, текшими из бассейна Оби в Иртыш. Вероятнее всего ледниковые воды только углубили и разработали понижения древней гидрографической сети (Занин, 1958).

Г.Г. Павлова (1963), анализируя вопрос формирования ленточных сосновых боров, приходит к выводу, что существующие взгляды на эту проблему хотя и различны, но в основе своей они имеют много общего: так В.В. Ревердатто (1927) впервые высказал предположение о связи современного Верхне-Обского бора с Салаирской черневой тайгой, а по мнению П.Л. Горчаковского (1949), в прошлом, в более суровых климатических условиях приобские сосновые леса смыкались с зональной темнохвойной тайгой на севере и северо-востоке. Об этом свидетельствует присутствие в настоящее время в приобских сосновых лесах отдельных экземпляров ели и пихты, изолированных от районов их сплошного распространения широкой полосой степей и березовых колков, а также участие в травостое сосновых лесов типичных для северной тайги бореальных растений (Павлова, 1963).

О происхождении ленточных боров писал С.С. Голубинский (1934, цит. по ст. Павлова, 1963), считавший, что они образовались на месте русел “блуждающих” рек, существовавших в по-

следедниковое время. После отступления ледника на месте прекративших свое существование потоков возникли небольшие речки: Кулунда, Касмала, Барнаулка, вдоль которых на песчаных дюнах и всхолмлениях поселилась сосна, как наиболее приспособленная к существованию на бедных и сухих почвах. Затем, спускаясь по склонам всхолмлений, она расселилась более широко.

Г.В. Крылов (1962), признавая, что ленточные боры слагает особый кулундинский подвид (форма) сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L. ssp. *kulundensis* Suk.), предполагает, что она сформировалась одновременно с борами “в процессе заселения лощин древнего стока в среднечетвертичное и позднечетвертичное время путем проникновения сюда и гибридизации сосен салаирской и алтайской. Занимает песчаные наносы древних лощин Кулунды и надпойменные террасы Оби, начинаясь на севере от Орско-Симанского лесостепного бора и заканчиваясь Южно-Кулундинскими ленточными борами, проникающими глубоко в степную (Алтайский край) и даже полупустынную зоны - Семипалатинская область Казахской ССР (Крылов, 1962).

Основные формации растительности и особенности их флористического состава. Сосновые леса располагаются по правобережью Оби вдоль ее долины от Новосибирска до Бийска (Бердский, Читинский, Средне – Обский, Верхне –Обский боровые массивы) и по левобережью, отходя от берега Оби на водораздел Обь-Иртыш, где приобретают характер так называемых ленточных боров. Эти боры полосами в 4-8 км шириной и до 400 км длиной тянутся с северо-востока на юго-запад. Северная лента боров носит название Бурлинской, или Алеусской, южнее расположены Кулундинская и Касмалинская ленты и южнее всех – Барнаульская. На юго-западе южные ленты сливаются, здесь ширина их достигает

20 км и более. Встречаются также небольшие островки сосновых лесов – отборки (Павлова, 1963).

Ленточные боры занимают общую площадь 2 млн. га имеют лесопокрытую площадь 1.2 млн. га (Крылов, 1962). Различия в климате южной степной и северной лесостепной части района проявляются в характере сосновых лесов: строении и флористическом составе древесного, кустарникового и травянистого ярусов, в состоянии процессов возобновления и других чертах.

Однако процесс ксерофитизации сосновых лесов при движении с северо-востока на юго-запад проявляется несколько слабее, чем ксерофитизация формаций травяной растительности. Сосновый лес как растительное сообщество создает свой особый фитоклимат, более или менее ограничивающий проникновение в лес других, не свойственных ему растений, и влияние степной растительности на травостой нетронутого леса проявляется сравнительно слабо и лишь в широкой полосе по границе леса со степью.

Значительно более сильным фактором, оказывающим влияние на характер леса, является деятельность человека: вырубка, выпас скота, сенокосение, которые способствуют или ведут к олуговению (и даже заболачиванию) в более северных районах.

В ленточных борах распространены две формации: формация соснового леса и формация березово-соснового леса. Сосновые леса как формация широко распространены и разнообразны по составу ассоциаций, представленных рядами групп от наиболее ксерофитных лишайниковых до мезофитных травянистых. Березово-сосновые леса распространены меньше, чаще являются производными, встречаются по понижениям. В основном приурочены к населенным пунктам и окраинам леса. Характерно небольшое развитие болотообразовательных процессов, затухающих к югу.

Близость грунтовых вод и вместе с тем большая сухость поверхностного слоя почвы объясняют странное сочетание в травостое сухих сосновых лесов настоящих степняков (тонконог, ковыль, типчак и др.) с гидрофитами (тростник), которое отмечают многие исследователи в сосновых лесах Приобья (Павлова, 1963).

Ленточные боры (особенно южные: Касмалинский, Барнаульский) являются наиболее ксерофитными среди окружающих лесов. Они характеризуются широким развитием ассоциаций из группы лишайниковых и остепненных злаковых сосновых лесов. Наиболее ярко это проявляется в юго-западных частях ленточных боров и небольших островных участках леса (Корниковском, Прослоухинском, Баевском). В северо-восточных частях лент, непосредственно примыкающих к приобскому лесу, почти во всей Алеуской (северной) ленте состав ассоциаций и общий характер леса почти ничем не отличается от лесов левобережья. Здесь также распространены ассоциации мезофильных травянистых (злаковые, осоковые, разнотравные) и травянисто-брусничниковых сосновых лесов. Южнее роль этих ассоциаций уменьшается, они сменяются остепненно-злаковыми, травянисто-лишайниковыми борами и шире развиты мертвопокровные боры. К особенностям подлеска ленточных боров относится широкое распространение ксерофитных и мезоксерофитных кустарников: карагана одревесневающая - *Caragana arborescens*, некоторых видов спиреи - *Spirea crenata*, *S. media*, *Spirea hypericifolia*, шиповник - *Rosa acicularis*, *Rosa majalis*.

Ленточные боры располагаются в районе малой облесенности, среди степной и остепненной луговой растительности. Так, Барнаульская лента при движении с северо-востока на юго-запад пересекает подзоны разнотравно-ковыльной и типчаково-ковыльной степи, а приобские части Барнаульской,

Касмалинской и Кулундинской лент уже находятся в разнотравно-луговой подзоне лесостепи (Крылов, 1913).

Касмалинская и Барнаульская ленты отличаются широким развитием остепненных травянистых и лишайниковых боров. Они имеют значительно большую протяженность, чем Кулундинская, Алейская, и южные части их располагаются уже в пределах степной Кулунды. Боры-брусничники здесь встречаются лишь очень небольшими пятнами по микропонижениям. Повсюду в подлеске обычна карагана одревесневающая. Вокруг сел и городов лес имеет характер смешанного (с березой, иногда с осиной). Береза нередко замещает сосну при вырубке, образует смешанные с сосной ассоциации, а в более увлажненных условиях произрастает вместе с осиной, которая по низинам становится эдификатором. Из других древесных пород в Барнаульской ленте отмечаются единичные экземпляры ели - *Picea obovata* и пихты - *Abies sibirica*. Хорошо развитый злаковый или разнотравный травостой этих лесов используется для сенокосения или выпаса (Павлова, 1963).

Ленточные боры, являясь могучими заслонами от суховея, имеют климатоувлажнительное, почвозащитное и полезащитное значение (Крылов, 1962).

В статье Г.Г. Павловой "Сосновые леса в лесостепной и лесной зонах Приобья" (1963) приводятся сведения о флористическом составе ассоциаций сосновых лесов. Общий список насчитывает около 400 видов, в том числе деревьев и кустарников - 24, злаков - 35, бобовых - 28, разнотравья - 286 видов.

Также отмечено, что в травостое сосновых лесов встречаются виды различной экологии, соотношение которых меняется в зависимости от климатических условий, рельефа местообитаний, окружающей растительности и типа самого леса. Распределение всех видов растений сосновых лесов (исключая

мхи и лишайники) по экологическим группам даёт следующую картину: около 50% видов относится к группе мезофитов, 25% - мезоксерофитов, 10% - ксерофитов, 4% - гидрофитов, 7% - мезогидрофитов, 2,5% - псаммофитов и 0,7% - к группе убиквистов.

При движении с северо-востока на юго-запад флористический состав ассоциаций леса меняется в сторону постепенного уменьшения роли глубоко лесных видов и увеличения участия степняков. В примыкающих к Оби восточных частях ленточных боров лесной элемент развит достаточно сильно. Но заметное участие (до 15%) имеют уже степные и южные формы. По мере движения к юго-западу содержание степных видов возрастает; в средней части они составляют уже 28%, на самом юго-западе – около половины всего состава, а на открытых участках – до 76% всего состава. Изменение видового состава травостоя лесов при изменении климата и влиянии окружающей растительности происходит тем сильнее, чем больше нарушен древесный ярус вырубкой или пожаром.

Различные ассоциации сосновых боров при вырубке обладают и различной тенденцией к смене их другой растительностью. Так, лишайниковые и остепненные злаковые сосновые леса при интенсивной вырубке сосны скорее могут сменяться степной растительностью, чем более мезофильные леса, где условия для возобновления древесных пород более благоприятны.

В приобских лесах из злаков обычны мезофиты как овсец пушистый – *Avenula pubescens*, вейник лесной – *Calamagrostis arundinacea*, в небольшом количестве бор развесистый – *Milium effusum* и перловник понижающийся – *Melica nutans*. В смешанных лесах обычна ежа сборная – *Dactylis glomerata*. Из ксерофитов изредка встречаются типчак и тонконог.

В юго-западных частях лент исчезает большая часть злаков из группы

мезофитов, а обычными становятся вейник шилоцветный, замещающий вейник лесной, и усиливается роль мятлика узколистного, тимофеевки степной, значительно становится роль типчака, тонконога и встречаются даже ковыли – *Stipa capillata*, *S. pennata*.

Меняется также состав группы осок и разнотравья. Осоку большехвостую – *Carex macroura* - эдификатора приобских сосновых лесов – южнее сменяет осока верещатниковая – *C. ericetorum*, при участии других ксерофитных видов, таких как осока низкая – *C. supina* и осока твердоватая *C. duriuscula*.

Из группы разнотравья выделяется ряд видов, одинаково широко распространенных в северных и южных сосновых лесах: золотарник обыкновенный – *Solidago virgaurea*, лабазник обыкновенный – *Filipendula vulgaris*, медуница мягкая – *Pulmonaria mollis*, подмаренник – *Galium boreale*, кошачья лапка двудольная – *Antennaria dioica* др. В тоже время такие лесные крупнотравные растения как папоротник-орляк – *Pteridium aquilinum*, сныть – *Aegopodium podagraria*, дудник лесной – *Angelica sylvestris*, какалия копьелистная – *Cacalia hastata* и др., обычные в приобских северо-восточных массивах, редки в более южных частях боров. Уменьшается к югу и роль брусники, широко распространенной в приобских лесах.

Из бобовых, хотя и в небольшом количестве, повсюду растет клевер пятилистный – *Trifolium lupinaster* и вика двулистная – *Vicia unijuga*. В травостое остепненных и лишайниковых сосновых лесов обязательно встречается остролодочник колокольчатый – *Oxytropis campanulata*. Из других представителей семейства бобовых в сосновых лесах отмечается люцерна серповидная – *Medicago falcata*, астрагал датский – *Astragalus danicus*, вика приятная – *Vicia amoena*. К северу их сменяет вика лесная – *V. sylvatica*, вика призаборная – *V. sepium*, вика крупнолодочная – *V. megalotropis*, чина луговая – *Lathyrus pratensis*,

чина гороховидная - *L. pisiformis* и др. (Павлова, 1963).

Литература

1. Атлас Алтайского края. - М. - Барнаул: МГУ, 1980. - 235 с.
2. Базилевич Н.И., Зимовец Б.А. Интразональные почвы Алтайского края // Почвы Алтайского края / Отв. ред. Н.И. Базилевич, А.Н. Розанов – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 75-126.
3. Велижанин А.П. Заметки из поездки в верховья реки Барнаулки // Алтайский сборник. - Т. XII. - Барнаул: Издание Алт. Географ. о-ва и Естеств.-истор. музея, 1930. - 105 с.
4. Занин Г.В. Геоморфология Алтайского края // Природное районирование Алтайского края. Т. 1.: Труды комплексной экспедиции. - М.: Изд-во АН СССР, 1958. - С. 62-98.
5. Иванова З.А. Рыбы степной зоны Алтайского края / Под ред Иоганzenа Б.Г. – Барнаул: Алт. книж. изд-во, 1962. – 145 с.
6. Иоганzen Б.Г. Колебания уровня равнинных озер Западной Сибири как причина многолетних изменений состава и численности их рыбного населения // Вторая науч. конф. Том. ун-та: Тез. докл. – Томск, 1951. – С. 118-122.
7. Камбалов Н.А. Природа и природные богатства Алтайского края. - Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1952. - 71 с.
8. Камбалов Н.А., Дулькейт Т.Г. Путеводитель по Алтаю. - Барнаул: Алт. книж. изд-во. 1963. - 296 с.
9. Кеммерих А.О., Куприянова Е.Н., Албул С.П., Малик Л.К. Воды // Западная Сибирь / Отв. ред. Г.Д. Рихтер – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 100-157.
10. Кравцова В.И. Строение рельефа и его значение для сельского хозяйства Алтайского края // Почвы Алтайского края / Отв. ред. Н.И. Базилевич, А.Н. Розанов – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 9-22.
11. Крылов Г.В. Лесные ресурсы и лесорастительное районирование Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск: СО АН СССР. Биолог. Ин-т, 1962. - 240 с.
12. Крылов П.Н. Степи западной части Томской губернии. Ботанико-географический обзор. Тр. почв.-бот. экспед. Переселенч. упр. по иссл. колониз. районов Азиат. России в 1913 г., ч.2, вып. 1, 1916.
13. Николаев В.А. Ландшафтная структура и физико-географическое районирование Алтайского края // Природное районирование и проблемы охраны природы. – Уфа: Башкирский университет, 1986. – С. 3-22.
14. Павлова Г.Г. Сосновые леса в лесостепной и степной зонах Приобья // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири (Новосибирская область и Алтайский край) / Отв. ред. А.В. Куминова. - Новосибирск: СО АН СССР, 1963. – С. 131-162.
15. Поползин А.Г. Зональная типология озёр юга Обь – Иртышского бассейна // Вопросы гидрологии Западной Сибири. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1965. – С. 13-42.
16. Проектные предложения по установлению границ водоохранных зон и прибрежных полос реки Барнаулки в Алтайском крае: Отчёт по НИР № 123. - Алтайгидропроводхоз, 1983. - 2106 с.
17. Ресурсы поверхностных вод районов освоения ресурсных и залежных земель: Вып. 4: Равнины Алтайского края и южной части Ново-

- сибирской области / Ред. В.А. Урываева. - Л., 1962. - 638 с.
18. Силантьева М. М., Жихарева О. Н., Кириллова Т. В. и др. К анализу современного состояния экосистемы бассейна Барнаулки // Известия АГУ. Серия: Математика. Информатика. Физика. Химия. География. Биология - Барнаул: Изд-во АГУ, №4 (9), 1998. - С. 139-144.
 19. Сляднев А.П., Фельдман Я.И. Важнейшие черты климата Алтайского края (без Горно-Алтайской АО) // Природное районирование Алтайского края. Т. 1.: Труды комплексной экспедиции. - М.: Изд-во АН СССР, 1958. - С. 9-61.
 20. Фельдман Я.И. Важнейшие черты климата Алтайского края // Почвы Алтайского края / Отв. ред. Н.И. Базилевич, А.Н. Розанов – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 23-26.
 21. Фолитарек С.С. Проблема комплексного и интенсивного использования биологических ресурсов Западной Сибири // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока / Отв. ред. Л.С. Бердичевский и др. – М.: Наука, 1984. – С. 33-45.
 22. Харламова Н.Ф. Климат // Энциклопедия Алтайского края. В 2-х т. - Барнаул: Алтайское книжн. изд-во, 1995. - Т. 1 – С. 32-38.
 23. Черноусов С.И., Арефьев В.С., Осмушкин В.С. и др. // Географические и инженерно-геологические условия Степного Алтая / Отв. ред. И.М. Гаджиев. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ие Географ. о-ва СССР, 1988. - 95 с.
 24. Шаврыгин П.И. Почвы зоны лесостепи // Почвы Алтайского края / Отв. ред. Н.И. Базилевич, А.Н. Розанов – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 66-75.
 25. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – Л.: Наука, 1969. – 245 с.

Содержание

Предисловие (М.М. Силантьева)	3
Введение (М.М. Силантьева)	5
Природные условия бассейна р. Барнаулки (М.М. Силантьева, Д.В. Золотов, О.Н. Жихарева)	11

Флора

Водоросли (Р.Е. Романов, Соловьева М.В.)	31
Макромицеты Барнаульского ленточного бора (М.А. Мерлушкина, Ю.А. Болотская)	39
Лишайники (Е.Ю. Стась)	48
Зеленые мхи (А.Е. Ножинков)	55
Конспект флоры высших сосудистых растений (Д.В. Золотов, М.М. Силантьева)	61

Фауна

Зоопланктон (Д.М. Безматерных, П.А. Дюрин, Г.Н. Мисейко)	121
Свободноживущие инфузории нижнего течения реки и их роль в биоиндикации (О.В. Эйдукайтене)	127
Зообентос (Д.М. Безматерных, Г.Н. Мисейко)	135
Кариотипы массовых видов хирономид (Д.М. Безматерных, Г.Н. Мисейко)	147
Ихтиофауна и некоторые биологические показатели фоновых видов рыб (А.Г. Савоськин, В.Б. Журавлев)	157
Список птиц бассейна реки (В.Ю. Петров)	171
Птицы г. Барнаула и его окрестностей (В.Н. Плотников)	179

Экология

Химический анализ качества вод (Л.Н. Бельдеева, Д.М. Безматерных, О.В. Денисенко, А.С. Индрик, Т.В. Полуэктова, Н.А. Попова, Т.А. Прохорова)	193
Оценка загрязнения окружающей среды г. Барнаула на основе анализа стерильности пыльцы растений-индикаторов (Т.В. Бабич, Г.И. Егоркина)	201
Пигментные и продукционные характеристики фитопланктона (О.Н. Жихарева, Т.В. Кириллова)	209

Река Барнаулка: экология, флора и фауна бассейна

Научное издание

Корректурa - Т.П. Харина

Верстка и подготовка оригинал-макета - Д.М. Безматерных

Подписано к печати

Формат А4 60x84/8

Бумага офсетная

Печать: ризографическая

Гарнитура: Times New Roman

Тираж:

Заказ №

Отпечатано в типографии