

ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СО РАН
АЛТАЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ
ЧЕЛЯБИНСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АЛТАЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИСКУССТВ ИМ. П.И. ЧАЙКОВСКОГО

МИР НАУКИ, КУЛЬТУРЫ, ОБРАЗОВАНИЯ

Научный журнал
Издаётся с 1998 года
Выходит один раз в два месяца

№ 2 (33)

Апрель 2012

ISSN 1991-5497

Индекс в каталогах
Роспечати 31043

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

А.В. Петров – д-р пед. наук, проф., академик ПАНИ, член межд-го союза журналистов (г. Горно-Алтайск)

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

А.А. Петров (г. Горно-Алтайск)

ПЕРВЫЙ ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Р.В. Опарин – кан. пед. наук, доцент (г. Горно-Алтайск)

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

М.Г. Чухрова – д-р мед. наук, проф. (г. Новосибирск)

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР

Н.С. Часовских – канд. пед. наук, член межд-го союза журналистов (г. Горно-Алтайск)

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР

Л.Г. Тырса (г. Горно-Алтайск)

ВЕДУЩИЙ МЕНЕДЖЕР ЖУРНАЛА

С.Х. Мараян – член-корр. ПАНИ (г. Горно-Алтайск)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА

В.А. Петров (г. Горно-Алтайск)

КОРРЕКТОР

Н.А. Куликова – канд. филол. наук (г. Горно-Алтайск)

УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО «РМНКО»

АДРЕС РЕДАКЦИИ

649006, г. Горно-Алтайск,
пр. Коммунистический,
№ 68, офис 301, редколлегия журнала
«Мир науки, культуры, образования»

Тел.: 8 (388-22) 4-74-44;

Факс: 8 (388-22) 4-74-44;

E-mail: mko@mail.ru; <http://ammko.ru/>

Индекс научного цитирования:

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26070

Журнал зарегистрирован в:

✓ Министерстве РФ по делам печати и телерадиокоммуникаций. Свидетельство о регистрации № ПИИ 77-14649

✓ International Centre ISSN, Paris - France

✓ Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ» по направлениям: Педагогика, Психология, Филология, Искусствоведение, Культурология, Философия, История, Социология, Экономика, Юриспруденция, Медицина, Экология

Подписано в печать 24.04.2012

Формат 60x84/8. Усл. печ. л.

Тираж 500 экз. Зак. №

© Редакция журнала «Мир науки, культуры, образования», 2012

НАУЧНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Е.Л. Кудрина** – председатель редакционного совета, доктор педагогических наук, профессор, ректор Кемеровского госуниверситета культуры и искусства (г. Кемерово)
- В.Г. Бабин** – кандидат исторических наук, доцент, ректор ГАГУ (г. Горно-Алтайск)
- В.Л. Петухов** – доктор биологических наук, профессор (г. Новосибирск)
- Ю.И. Винокуров** – доктор географических наук, профессор, директор института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул)
- В.М. Лопаткин** – доктор педагогических наук, профессор, ректор АлтГПА (г. Барнаул)
- А.С. Кондыков** – профессор, ректор АлтГАКИ (г. Барнаул)
- Ф.Н. Ключев** – профессор, ректор ЧИРПО (г. Челябинск)
- С.Н. Скоринов** – доктор культурологии, профессор, ректор ХГИИиК (г. Хабаровск)
- Ш.А. Амонашвили** – доктор психологических наук, профессор, академик РАО (г. Москва)
- А.В. Усова** – доктор педагогических наук, профессор, академик РАО (г. Челябинск)
- В.И. Загвязинский** – доктор педагогических наук, профессор, академик РАО (г. Тюмень)
- Д. Чевалир** – доктор филологических наук, профессор штата Мерилэнд (США)
- Д. Майкельсон** – доктор филологических наук, профессор (США)
- И. Сербан** – доктор психологии, доктор медицины, профессор университета Париж 8 (г. Париж)
- Б.В. Новиков** – доктор философских наук, профессор (г. Киев, Украина)
- У. Грисволд** – доктор педагогических наук, профессор университета штата Канзас (США)
- Ю. Подгорецкий** – доктор педагогических наук, профессор университета Ополски (г. Ополе, Польша)
- М.С. Панин** – доктор биологических наук, профессор (Казахстан)
- Р.Т. Равеский** – доктор педагогических наук, профессор (г. Одесса, Украина)
- М.Г. Чухрова** – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)
- Д. Батчулуун** – доктор философских наук, профессор (г. Ховд, Монголия)
- О.О. Симицына** – доктор медицинских наук, зам. директора НИИ ЭЧИГОС им. А.Н. Сысина Рамн (г. Москва)

НАУЧНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Ю.В. Сенько** – академик РАО, доктор педагогических наук, профессор (г. Барнаул)
- П.И. Костенко** – доктор педагогических наук, профессор (г. Челябинск)
- А.С. Прутченков** – доктор педагогических наук, профессор (г. Москва)
- С. Д. Каракозов** – доктор педагогических наук, профессор (г. Барнаул)
- В.И. Долгова** – доктор психологических наук, профессор (г. Челябинск)
- Н.Е. Мусинова** – кандидат искусствоведения, доцент (г. Кострома)
- В.В. Гафаров** – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)
- А.В. Пузанов** – доктор биологических наук, профессор (г. Барнаул)
- Д.Л. Штуден** – доктор культурологии, профессор (г. Новосибирск)
- В.И. Хаснулин** – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)
- Н.А. Мешков** – доктор медицинских наук, профессор (г. Москва)

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Дизайн обложки: П.Г. Белозерцев.

В оформлении использованы стихи Б. Бедорова, Т. Маршаловой, П. Валери.

Библиографический список

1. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М., 1989.
2. Ковальский, В.В. Микроэлементы в почвах СССР / В.В. Ковальский, Г.А. Андриянова. – М., 1970.
3. Сысо, А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири. – Новосибирск, 2007.
4. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л., 1987.
5. Свинец в окружающей среде / под ред. В.В. Добровольского. – М., 1987.
6. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск, 1991.
7. Обухов, А.И. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами / А.И. Обухов, Л.А. Ефремова // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: тез. докладов 2-ой всесоюзной конф. – М., 1988. – Ч. 1.
8. Обухов, А.И. Методические основы разработки ПДК тяжелых металлов и классификация почв по загрязнению // Система методов изучения почвенного покрова, деградированного под влиянием химического загрязнения. – М., 1992.
9. Перельман, А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М., 1975.
10. Тригуб, В.В. Тяжелые металлы в природных водах Горного Алтая // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде: материалы международной научно-практич. конф. – Семипалатинск, 2000.

Bibliography

1. Kabata-Pendias, A. Mikroelementih v pochvakh i rasteniyakh / A. Kabata-Pendias, Kh. Pendias. – M., 1989.
2. Kovaljskiy, V.V. Mikroelementih v pochvakh SSSR / V.V. Kovaljskiy, G.A. Andriyanova. – M., 1970.
3. Sihsio, A.I. Zakonomernosti raspredeleniya khimicheskikh ehlementov v pochvoobrazuyutikh porodakh i pochvakh Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk, 2007.
4. Alekseev, Yu.V. Tyazhelihe metallih v pochvakh i rasteniyakh. – L., 1987.
5. Svinec v okruzhayuthey srede / pod red. V.V. Dobrovoljskogo. – M., 1987.
6. Iljin, V.B. Tyazhelihe metallih v sisteme pochva – rastenie. – Novosibirsk, 1991.
7. Obukhov, A.I. Okhrana i rekultivaciya pochv, zagryaznennikh tyazhelihi metallami / A.I. Obukhov, L.A. Efremova // Tyazhelihe metallih v okruzhayuthey srede i okhrana prirodih: tez. dokladov 2-oyj vsesoyuznoy konf. – M., 1988. – Ch. 1.
8. Obukhov, A.I. Metodicheskie osnovih razrabotki PDK tyazhelihih metallov i klassifikaciya pochv po zagryazneniyu // Sistema metodov izucheniya pochvennogo pokrova, degradirovannogo pod vliyaniem khimicheskogo zagryazneniya. – M., 1992.
9. Pereljman, A.I. Geokhimiya landshafta / A.I. Pereljman, N.S. Kasimov. – M., 1975.
10. Trigub, V.V. Tyazhelihe metallih v prirodnikh vodakh Gornogo Altaya // Tyazhelihe metallih i radionuklidih v okruzhayuthey srede: materialih mezhdunarodnoy nauchno-praktich. konf. – Semipalatinsk, 2000.

Статья поступила в редакцию 20.01.12

УДК 911.2:556.51 (571.151)

Zolotov D.V., Lubenets L.F., Chernykh D.V. **LANDSCAPE FACTORS OF RUNOFF FORMATION IN THE MAYMA RIVER BASIN (NORTH AND NORTH-EAST ALTAI)**. The internal structure of landscape types of the Mayma river basin is analysed using the relief digital model. The obtained sites with similar exposition and steepness are considered as a basis for detection of landscape-hydrological complexes.

Key words: landscapes, exposition and steepness of slopes, river runoff.

Д.В. Золотов, канд. биол. наук, с.н.с. ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, E-mail: zolotov@iwer.ru; **Л.Ф. Лубенец**, канд. географ. наук, н.с. ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, E-mail: lilia@iwer.ru; **Д.В. Черных**, канд. географ. наук, с.н.с. ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, E-mail: cher@iwer.ru.

ЛАНДШАФТНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА В БАССЕЙНЕ РЕКИ МАЙМА (СЕВЕРНЫЙ И СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ)

На основе цифровой модели рельефа проанализирована внутренняя структура видов ландшафтов, слагающих бассейн р. Майма. Полученные выделы, однородные по экспозиции и крутизне, рассматриваются как основа для выделения ландшафтно-гидрологических комплексов.

Ключевые слова: ландшафты, экспозиция и крутизна склонов, речной сток.

Климат, важнейшими характеристиками которого являются количество влаги и тепла, их соотношение, а также ветровой режим и некоторые другие параметры, определяет климато-гидрологический фон. Он же детерминирует и зональный или высотно-поясной тип ландшафта, а также вместе с геологическими процессами задает направление эволюции ландшафтной структуры. С другой стороны, развитие ландшафта приводит не только к перераспределению влаги в конкретных его выделах по отношению к фону, но и влияет непосредственно на местный климат. Таким образом, изучение ландшафтной структуры позволяет раскрывать механизмы формирования стока в бассейне и оценивать вклад в него конкретных выделов.

Разные ландшафты различно преобразуют выпадающие осадки. Формирование стока в горах в значительной степени подчинено высотной поясности – с высотой увеличиваются атмосферные осадки, понижается температура воздуха, уменьшается испарение, что отражается в возрастании речного стока. Проявление этой общей закономерности в пределах одной горной системы или ее пояса зависит от геологического строения и размеров элементов рельефа, экспозиции склонов (солярной и ветровой) и их крутизны. Так чем больше уклон поверхности при прочих равных условиях, тем выше коэффициент стока. Тогда

как мощность снежного покрова и число дней с ним также изменяются с высотой, экспозицией и крутизной склонов.

Бассейн р. Майма характеризуется дефицитом гидрометеорологической информации. Имеется замыкающий створ (гидропост в с. Майма) и одна длительно функционирующая метеостанция, также расположенная в низовьях бассейна (с. Кызыл-Озёк). По ее данным среднегодовые температура составляет +1,0°C, сумма осадков – 795 мм. Период со среднесуточной температурой ниже 0°C – 170 дней. Устойчивый снежный покров образуется в первую декаду ноября. Среднемноголетние высота снежного покрова – 68 см, период с устойчивым снежным покровом – 167 дней. Преобладающие ветры: в январе – юго-восточные, северо-западные и южные; в июле – южные и северо-западные. Средние наибольшие скорости ветра в январе 4,7 м/сек, наименьшие – 1,6 м/сек. Повторяемость фенных ветров около 30% [1].

В этой ситуации изучение ландшафтной структуры бассейна позволит не только корректно распространить точечную информацию на всю площадь бассейна, но и оценить роль различных его частей в формировании стока.

Материалы и методы. Ландшафтная структура бассейна р. Майма анализировалась на основе карты «Ландшафты Алтай (Алтайский край и Республика Алтай). М 500 000» [2], лич-

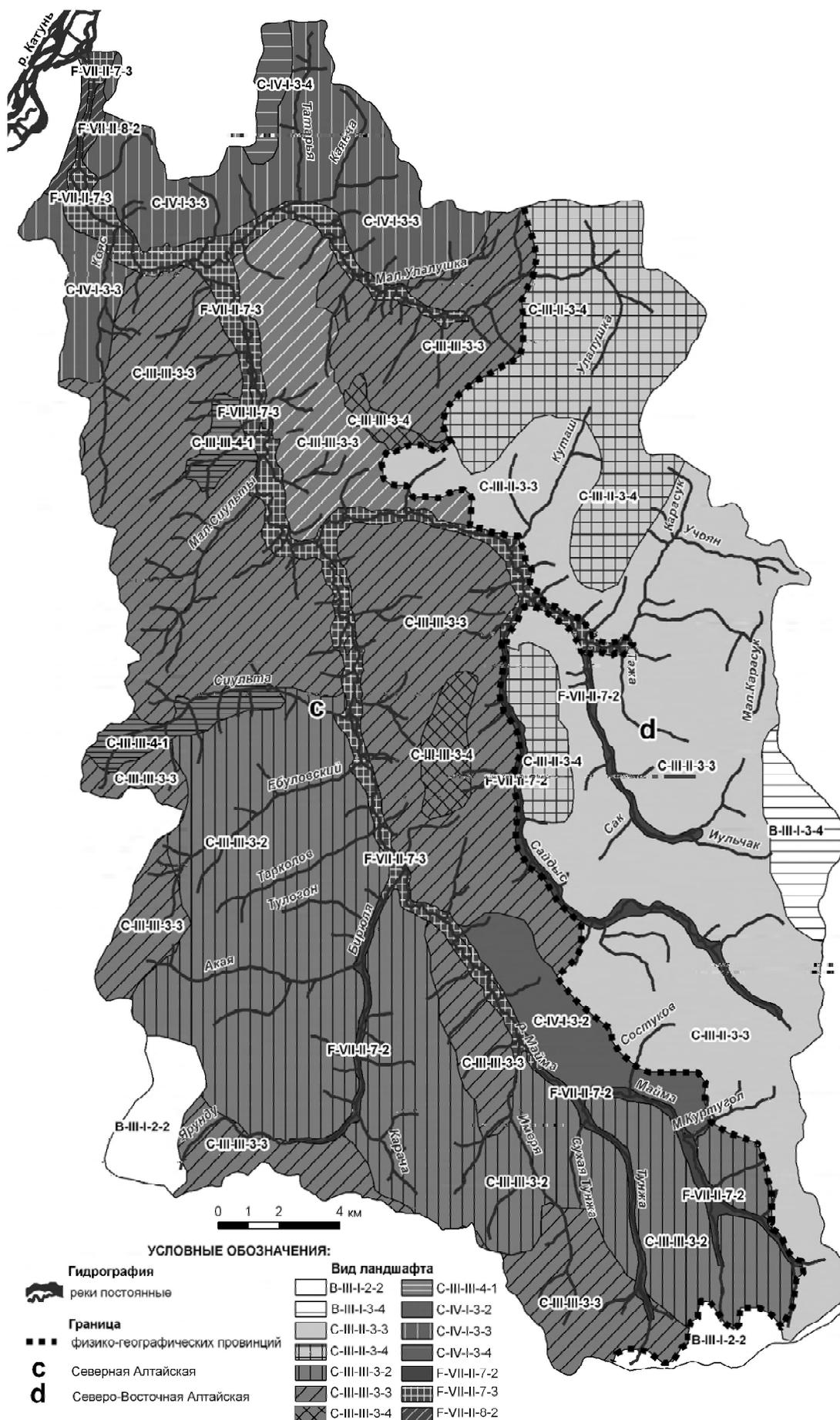


Рис. 1. Ландшафты бассейна р. Майма (фрагмент карты «Ландшафты Алтая» [2])

ных материалов авторов и фондов ИВЭП СО РАН. Карты экспозиций и углов наклона поверхностей базируются на GRID-модели рельефа (М 1:100 000), которая строится с помощью инструмента «Toro to Raster», входящего в состав интегрированных настольных приложений ArcGis 9.2 и позволяющего получать гидрологически-корректную цифровую модель рельефа. Карты экспозиций и углов наклона поверхностей выполнены с помощью модуля Spatial Analyst (инструменты Slope и Aspect) на основе обработки GRID-модели.

Результаты и обсуждение. Бассейн р. Майма (776,04 км²) располагается в двух горных физико-географических провинциях – Северной Алтайской (69,6 %, с – в табл. 6) и Северо-Восточной Алтайской – (30,4 %, d – в таблице 6). На уровне подклассов здесь господствуют низкогорные ландшафты, тогда как горно-долинные и среднегорные вместе занимают 10,5 % (таблица 1). На уровне типов (таблица 5) явно преобладают лесные (647,61 км² – 83 %) ландшафты, значительно меньше лесостепных (72,67 км² – 9 %) и периодически дренируемых проточных (55,75 км² – 7 %).

Анализ соотношения ярусов рельефа по площади (таблица 2) по цифровой модели рельефа (М 1:100 000) также выявляет почти полную ее принадлежность к низкогорью (ниже 1000 м над

у.м.), в нашем случае все горно-долинные ландшафты полностью относятся именно к этому ярусу. Некоторое различие в площадях среднегорья (таблица 2) и среднегорных ландшафтов (таблица 1) объясняется масштабом картографирования, не все поверхности выше 1000 м в силу своих малых размеров могут быть выделены в ранге видов ландшафтов (таблица 5, 6) и относятся к вмещающим их низкогорным выделам. В целом оба подхода характеризуют значительное для гор единство и однородность бассейна в высотно-поясном отношении.

Как уже говорилось выше, ландшафтная структура (рис. 1, таблица 5, 6) являясь в значительной степени продуктом климата, в свою очередь преломляет его влияние на сток. Разнообразие ландшафтов определяет конкретный спектр типов ландшафтно-гидрологических комплексов (ЛГК) с различными величинами модулей стока.

Особенностью бассейна р. Майма, как и Алтая в целом, является преобладание лесного пояса. Для чернево-таежных и горно-таежных темнохвойных ландшафтов восточной части исследуемого бассейна, приуроченных к пологим и покатым склонам северо-западной, западной, реже юго-западной экспозиции, свойственны наиболее значительные величины стока среди всех невысокогорных ЛГК. Н.В. Горощко [3] приводит

Соотношение подклассов ландшафтов по площади в бассейне р. Майма

Таблица 1

Подклассы ландшафтов	Провинции в бассейне р. Майма				Бассейн р. Майма	
	Северная Алтайская		Северо-Восточная Алтайская		S, км ²	%
	S, км ²	%	S, км ²	%		
Низкогорные	482,06	62,1	212,32	27,4	694,38	89,5
Среднегорные	9,36	1,2	16,54	2,1	25,90	3,3
Горно-долинные	48,78	6,3	6,97	0,9	55,75	7,2
Всего	540,20	69,6	235,83	30,4	776,03	100,0

Соотношение ярусов рельефа по площади в бассейне р. Майма

Таблица 2

Ярусы рельефа	Провинции в бассейне р. Майма				Бассейн р. Майма	
	Северная Алтайская		Северо-Восточная Алтайская		S, км ²	%
	S, км ²	%	S, км ²	%		
Низкогорье	513,91	66,2	225,06	29,0	738,97	95,2
Среднегорье	26,29	3,4	10,78	1,4	37,07	4,8
Всего	540,2	69,6	235,84	30,4	776,04	100,0

Соотношение склонов различных экспозиций по площади в бассейне р. Майма

Таблица 3

Экспозиции	Провинции в бассейне р. Майма				Бассейн р. Майма	
	Северная Алтайская		Северо-Восточная Алтайская		S, км ²	%
	S, км ²	%	S, км ²	%		
С	68,54	8,8	25,25	3,3	93,39	12,1
СВ	87,00	11,2	22,71	2,9	109,71	14,2
В	93,18	12,0	18,89	2,4	112,07	14,5
ЮВ	59,72	7,7	25,44	3,3	85,16	11,2
Ю	41,80	5,4	18,84	2,4	60,64	7,8
ЮЗ	48,42	6,2	33,01	4,3	81,83	10,5
З	70,90	9,1	50,97	6,6	121,87	15,3
СЗ	70,65	9,1	40,73	5,2	111,38	14,4
С + СВ + СЗ	226,19	29,1	88,69	11,4	314,48	40,5
Ю + ЮВ + ЮЗ	149,94	19,3	77,29	10,0	227,63	29,4
В + З	164,08	21,1	69,86	9,0	233,94	30,1
Всего	540,21	69,6	235,84	30,4	776,05	100,0

для темнохвойных и чернево-таежных лесов бассейна Верхней Оби среднегодовой модуль стока 27,3 л/сЧкм². Эти ЛГК в бассейне р. Майма играют важнейшую роль, имея не только наибольший модуль стока, но и определяя равномерность гидрографа годового стока.

Низкоргорные подтаежные светлохвойные и смешанные (сосново-березовые, осиново-березовые, лиственнично-березовые) леса, приуроченные в основном к пологим, покатым склонам северо-западной и западной экспозиции, значительно уступают по величине стока темнохвойным и чернево-таежным. Так Н.В. Горошко [3] приводит среднегодовой модуль стока для смешанных лесов 8,45 л/сЧкм², тогда как для светлохвойных и лиственных – 7,00 л/сЧкм². Очевидно, во втором случае имеются в виду более сухие варианты лесов, тогда как в первом – более влажные со значительной примесью темнохвойных пород. Так или иначе, но приводимые для этих типов лесов величины модуля стока более чем в три раза уступают аналогичной характеристике темнохвойных и чернево-таежных лесов.

Лесостепные ландшафты, характеризующиеся в бассейне р. Майма в основном пологими и покатыми склонами световой экспозиции, распространены на севере и северо-востоке бассейна. Им свойственны меньшая биомасса всех ярусов лесных фитоценозов и значительная роль травянистых и кустарниковых сообществ. Согласно Н.В. Горошко [3] лесостепные ЛГК лишь незначительно уступают светлохвойным и лиственным по величине среднегодового модуля стока – 6,95 л/сЧкм².

Важным ландшафтным фактором является соотношение экспозиций. На теневых склонах (С, СВ, СЗ) ниже среднегодовая [4] и среднесуточная температура, меньше осадков расходуется на испарение, сток более равномерный и меньше вклад в паводок. Поверхности световых экспозиций (Ю, ЮЗ, ЮВ) характеризуются более высокой среднегодовой и среднесуточной температурой, больше осадков расходуется на испарение, сток менее равномерный и больше вклад в паводок. Промежуточные (В, З) склоны в целом приближаются к световым.

Соляные экспозиции комбинируются с ветровыми, детерминируя распределения снежного покрова. Р.А. Аванесян, Е.А. Черепанова [5] указывают, что в верховьях бассейна р. Майма (выше устья р. Сайдыс) наиболее высокий снежный покров (40-42 см), при преобладающих в январе юго-восточных и южных ветрах, приурочен к лесным склонам северо-восточной, северо-западной и юго-восточной экспозиции. В низовьях бассейна на таких же склонах толщина снежного покрова в среднем составляет 37,5-40,4 см. При этом наибольшая плотность снега – 0,163-0,176, местами 0,221 г/см³, и однородность его залегания характерна для склонов юго-западной и юго-восточной экспозиции [5]. После схода основной части снежного покрова сток в большей степени определяется количеством жидких осадков. В летне-осенний период межень нарушается дождевыми паводками, характеризующимися неравномерностью распределения: на июнь приходится 26 %, на август – 12 %. В целом доля дождевого стока в годовом объеме стока реки составляет 15-20 % [6].

Из таблицы 3 видно, что в бассейне по площади преобладают западные (15,7 %), северо-западные, восточные и северо-восточные экспозиции. Существенно меньше северных, юго-восточных и юго-западных, а менее всего южных (7,8 %) склонов. Такое их распределение объясняется общим наклоном бас-

сейна на ССЗ, близким к этому направлению простираем магистральной долины и ряда долин притоков. Кроме того, в лесном и лесостепном поясах южные склоны испытывают наибольшие перепады температур и сильнее всего разрушаются, поэтому, как правило, являются наиболее крутыми, а чем больше крутизна, тем меньше площадь.

В целом вследствие специфического экспонирования всего бассейна р. Майма в нем преобладают склоны теневые экспозиций (таблица 3), что предполагает более длительное снеготаяние, более длительный и растянутый паводок, а также большие среднегодовые величины стока в силу меньшего испарения.

Соотношение склонов различных экспозиций по площади в физико-географических провинциях в бассейне также подчиняется позиционному фактору (таблица 3). Так в пределах Северо-Восточной Алтайской провинции (восточная и северо-восточная часть бассейна, наклоненная на запад к магистральной долине) доминируют западная (21,6 %), северо-западная (17,3 %) и юго-западная экспозиции, тогда как восточных склонов также мало, как и южных.

В пределах Северной Алтайской провинции (западная и юго-западная части бассейна), напротив, преобладают восточные (17,2 %) и северо-восточные склоны (16,1 %), значительно уступают им по площади западные и северо-западные. Наименьшая доля принадлежит юго-западной и южной экспозициям.

Несмотря на то, что по площади в бассейне р. Майма господствуют ландшафты Северной Алтайской провинции (69,6 %), в целом для бассейна характерно доминирование западных склонов, как и для Северо-Восточной Алтайской провинции, что опять же объясняется общим наклоном бассейна на ССЗ и простираем основных его долин, включая магистральную. В обеих провинциях преобладают теневые склоны, но в Северо-Восточной Алтайской провинции менее значительно. Кроме того, в Северной Алтайской провинции менее всего световых склонов, а в Северо-Восточной Алтайской – переходных. Эти отличия оказывают влияние на формирование стока. Так для Северо-Восточной Алтайской провинции при прочих равных условиях следовало бы прогнозировать более высокий пик паводка и меньшую его продолжительность, но меньший годовой сток. В действительности это не будет наблюдаться в силу действия других причин в Северо-Восточной Алтайской провинции, а именно: большего количества осадков, большей лесистости, меньшей антропогенной трансформированности, более высоким модулям стока и т.д.

Чем больше крутизна склона, тем в большей степени проявляются закономерности свойственные его солярной и ветровой экспозиции [4]. По мере увеличения крутизны склона увеличивается и коэффициент стока, а также доля поверхностного стока. Другими словами, различие площадей поверхностей с разными углами наклона характеризует соотношения разных ЛГК.

Р.А. Аванесян, Е.А. Черепанова [5] отмечают для бассейна р. Майма высокую степень добегаемости воды по склонам. Это можно объяснить небольшой шириной изучаемой долины: в верхнем течении – 200-300 м, в среднем – 600-700 м, в нижнем – 800-1100 м (рис. 1) и преобладанием крутизны склонов 4-20° (рис. 3, таблица 4). Согласно мнению авторов [5] около 90 % влаги, содержащейся в снежном покрове, поступает в реку в период весеннего половодья (6-28 апреля 2004 г.) и 10 % отфильтровывается в верхних и нижних горизонтах почвы. При этом средне

Таблица 4

Соотношение площадей углов наклона поверхности в бассейне р. Майма

Угол наклона поверхности, °	Провинции в бассейне р. Майма				Бассейн р. Майма	
	Северная Алтайская		Северо-Восточная Алтайская			
	S, км ²	%	S, км ²	%	S, км ²	%
0-4	47,12	6,1	12,41	1,6	59,53	7,7
4-10	213,40	27,5	107,13	13,8	320,53	41,3
10-20	246,41	31,8	109,57	14,1	355,98	45,9
20-30	31,79	4,1	6,72	0,9	38,51	4,9
30-45	1,48	0,2	–	–	1,48	0,2
Всего	540,2	69,6	235,83	30,4	776,03	100,0



Рис. 2. Карта экспозиций бассейна р. Майма



Рис. 3. Карта крутизны склонов бассейна р. Майма

суточная температура в этот период не поднималась выше + 6°С и только в конце месяца достигла + 12°С, что отразилось на подстилающей поверхности – мерзлые грунты послужили водонепроницаемым слоем для талых вод.

Нами использована традиционная для гор градиация углов наклона поверхности: плоские и почти плоские – 0-4°, пологие – 4-10°, покатые – 10-20°, средней крутизны – 20-30°, крутые – 30-45°. Поверхности с большим углом наклона встречаются в бассейне, но не выявляются в выбранном масштабе картографирования (М 1:100 000).

Крутизна склонов в основном определяется тектоническим режимом (поднимание-опускание), геологическим строением (прочность пород) и климатом (активность эрозионных процессов). Так, например, концентрация крутых склонов в юго-западной части бассейна (междуречье Маймы и Катуня) объясняется

тектоническим нарушением – поднятием локального блока между двумя разломами по долинам этих рек [7].

В целом для бассейна характерно преобладание покатых и пологих склонов (табл. 4), которые в сумме занимают 87,2%. На третьем месте находятся почти плоские поверхности – это долинны и водораздельные ландшафты. Значительно меньше склонов средней крутизны, а наименьшая доля (0,2%) в бассейне принадлежит крутым поверхностям. По соотношению площадей поверхностей с различными углами наклона в обеих физико-географических провинциях в бассейне р. Майма преобладают покатые и пологие склоны, но в Северной Алтайской провинции значительно выше разнообразие склонов, поскольку здесь существенно больше плоских, почти плоских и средней крутизны поверхностей. Соотношение поверхностей различной экспозиции и крутизны по площади в пределах видов ландшафтов представлено в табл. 5-6.

Таблица 5

Типизация и индексация ландшафтов бассейна р. Майма (по [2])

Ландшафты				
подклассы	типы	подтипы	роды	виды
среднегорные (В)	лесные (III)	горно-таежные (III-I)	Пенепленизированные (2)	В-III-I-2-2: с, d
		чернево-таежные субнеморальные (III-II)	эрозионно-денудационные (3)	В-III-I-3-4-d
С-III-II-3-3-d				
подтаежные (III-III)		С-III-II-3-4-d		
		С-III-III-3-2-с		
низкогорные (С)		денудационно-аккумулятивные (4)	С-III-III-3-3-с	
	С-III-III-3-4-с			
	лесостепные (IV)	барьерно-циклонические балочные и колочные (IV-I)	эрозионно-денудационные (3)	С-III-III-4-1-с
			С-IV-I-3-2-с	
горно-долинные (F)	периодически дренируемые проточные (VII)	лугово-лесные (VII-II)	эрозионные (7)	С-IV-I-3-3-с
				С-IV-I-3-4-с
			выработанные (8)	F-VII-II-7-2: с, d
				F-VII-II-7-3-с
				F-VII-II-8-2-с

Таблица 6

Соотношение экспозиций и углов наклона в ландшафтах бассейна р. Майма

Виды ландшафтов		Экспозиция	S, км ²	%	Уклоны, °	S _{1,2} , км ²	%
В-III-I-2-2 – останцово-холмистовалистые с маломощным покровом суглинисто-щебнистых, местами глыбовых элювиальных отложений, проявлениями морозного выветривания и криогенно-склоновых процессов	с: с лиственничными с участием березы, кедра (по останцовым вершинам), высокотравными и кустарниково-травяными лесами на горно-лесных серых почвах S=9,37 км ² (100%)	С	0,38	4,0	0-4	0,48	5,2
		СВ	1,57	16,7			
		В	4,04	43,1	4-10	5,97	63,8
		ЮВ	3,11	33,2			
		Ю	0,13	1,4			
		ЮЗ	0,03	0,3			
	d: с кедрово-пихтовыми чернично-зеленомошными лесами на горно-лесных бурых типичных и оподзоленных почвах S=6,16 км ² (100%)	З	0,04	0,4	10-20	2,91	31,1
		СЗ	0,07	0,8			
		С	1,31	0,8	0-4	0,33	5,4
		СВ	1,35	21,3			
		В	0,70	21,9	4-10	2,73	44,3
		ЮВ	0,04	11,4			
В-III-I-3-4-d – массивные с куполообразными и конусовидными вершинами, осложненные водосборными воронками, с маломощным покровом суглинисто-щебнистых отложений, нередко с курумниками с кедрово-пихтовыми чернично-зеленомошными, вейниково-зеленомошными лесами на горно-лесных бурых типичных и оподзоленных почвах S=10,39 км ² (100%)	Ю	0,02	0,7	10-20	2,87	46,7	
	ЮЗ	0,39	0,3				
	З	1,06	6,4	20-30	0,22	3,6	
	СЗ	1,29	17,2				
	С	0,03	0,3	0-4	0,02	0,2	
	СВ	0,01	0,1				
В	0,01	0,1	4-10	1,53	14,8		
ЮВ	0,02	0,2					
Ю	0,21	2,0	10-20	7,47	72,0		
ЮЗ	3,14	30,2					
З	5,79	55,8	20-30	1,35	13,0		
СЗ	1,18	11,4					

В-III-I-3-4-d – массивные с куполообразными и конусовидными вершинами, осложненные водосборными воронками, с маломощным покровом суглинисто-щебнистых отложений, нередко с курумниками с кедрово-пихтовыми чернично-зеленомошными, вейниково-зеленомошными лесами на горно-лесных бурых типичных и оподзоленных почвах S=10,39 км ² (100 %)	С	0,03	0,3	0-4	0,02	0,2
	СВ	0,01	0,1			
	В	0,01	0,1	4-10	1,53	14,8
	ЮВ	0,02	0,2			
	Ю	0,21	2,0	10-20	7,47	72,0
	ЮЗ	3,14	30,2			
С-III-II-3-3-d – наклонные, расчлененные на серии округловершинных, реже плосковершинных гряд, с покровом суглинисто-щебнистых отложений: на вершинах и в верхних частях склонов маломощных элювиально-делювиальных; в нижних частях – делювиально-пролювиальных с осиново-пихтовыми, кедрово-пихтовыми высокотравными и папоротниковыми лесами с неморальными реликтами кустарниковыми лесами на горно-лесных бурых оподзоленных и дерново-глубокооподзоленных почвах S=153,22 км ² (100 %)	З	5,79	55,8	20-30	1,35	13,0
	СЗ	1,18	11,4			
	С	18,89	12,3	0-4	7,22	4,7
	СВ	18,28	11,9			
	В	10,70	7,0	4-10	76,13	49,7
	ЮВ	16,47	10,7			
Ю	16,44	10,7	10-20	66,55	43,4	
ЮЗ	21,01	13,7				
С-III-II-3-4-d – массивные с куполообразными и конусовидными вершинами, часто связанные с интрузивными образованиями, осложненные водосборными воронками, с маломощным покровом суглинисто-щебнистых отложений, нередко с курумниками с осиново-пихтовыми и кедрово-пихтовыми высокотравными кустарниковыми лесами на горно-лесных бурых среднесуглинистых защебненных почвах, разнотравно-бадановыми лесами на горно-лесных примитивных фрагментарных почвах S=59,12 км ² (100 %)	З	27,16	17,7	20-30	3,31	2,2
	СЗ	24,27	15,8			
	С	4,23	7,2	0-4	2,43	4,1
	СВ	1,74	2,9			
	В	6,76	11,4	4-10	22,67	38,3
	ЮВ	8,78	14,8			
ЮВ	1,81	3,1	10-20	32,18	54,4	
ЮЗ	7,19	12,2				
С-III-III-3-2-с – кругосклонные густо расчлененные с маломощным покровом суглинисто-щебнистых дефлюкционных и делювиальных отложений, часто скалистые и скалисто-осыпные с сосново-березовыми, осиново-березовыми, часто разреженными петрофитно-кустарниковыми разнотравно-осочковыми, разнотравно-орляковыми ксерофильными лесами на горно-лесных серых и темно-серых, реже дерново-карбонатных маломощных сильнощебнистых почвах S=158,64 км ² (100 %)	З	15,30	25,9	20-30	1,84	3,1
	СЗ	13,31	22,5			
	С	24,04	15,2	0-4	1,64	1,0
	СВ	29,11	18,3			
	В	26,82	16,9	4-10	30,32	19,1
	ЮВ	17,77	11,2			
Ю	13,45	8,5	10-20	101,3 3	63,9	
ЮЗ	10,21	6,4				
С-III-III-3-3-с – наклонные, расчлененные на серии округловершинных, реже плосковершинных гряд, с покровом суглинисто-щебнистых отложений: на вершинах и в верхних частях склонов маломощных элювиально-делювиальных; в нижних частях – делювиально-пролювиальных с березовыми, осиново- и лиственнично-березовыми злаково-разнотравными, кустарниково-травяными лесами на горно-лесных темно-серых, горно-лесных черноземовидных почвах, злаково-разнотравными полидоминантными и вейниковыми лугами (еланями) на лугово-черноземных почвах S=231,6 км ² (100 %)	З	15,12	9,5	30-45	1,40	0,9
	СЗ	22,12	13,9			
	С	31,98	13,8	0-4	11,47	5,0
	СВ	40,58	17,5			
	В	39,39	17,0	4-10	109,7 3	47,4
	ЮВ	24,38	10,5			
Ю	14,06	6,1	10-20	105,2 9	45,5	
ЮЗ	16,77	7,2				
С-III-III-3-4-с – массивные с куполообразными и конусовидными вершинами, часто связанные с интрузивными образованиями, осложненные водосборными воронками, с маломощным покровом суглинисто-щебнистых отложений, нередко с курумниками с березово-сосновыми, осиново-березовыми злаково-, осочково-разнотравными кустарниковыми лесами на горно-лесных серых и светло-серых почвах, разнотравно-бадановыми лесами на горно-лесных примитивных фрагментарных почвах, участками осиново-пихтовых черневых лесов S=8,84 км ² (100 %)	З	29,59	12,8	20-30	5,02	2,2
	СЗ	34,85	15,0			
	С	0,46	5,3	0-4	0,26	2,9
	СВ	0,87	9,9			
	В	2,68	30,3	4-10	2,26	25,6
	ЮВ	0,52	5,8			
Ю	0,66	7,5	10-20	6,32	71,5	
ЮЗ	0,82	9,3				
С-III-III-4-1-с – пологонаклонные нередко террасированные слаборасчлененные долинами временных водотоков с покровом делювиально-пролювиальных суглинисто-щебнистых отложений с осиново-березовыми, иногда с примесью лиственницы и сосны кустарниково-травяными лесами на горно-лесных серых и темно-серых, местами оглеенных почвах S=10,34 км ² (100 %)	З	1,91	21,6	10-20	6,32	71,5
	СЗ	0,92	10,4			
	С	3,84	37,1	0-4	1,32	12,8
	СВ	1,68	16,3			
	В	1,48	14,4	4-10	7,86	76,1
	ЮВ	1,59	15,4			
Ю	0,66	6,4	10-20	1,14	11,0	
ЮЗ	0,07	0,7				
С-IV-I-3-2-с – кругосклонные приречные густо расчлененные с маломощным покровом супесчано- и суглинисто-щебнистых дефлюкционных и делювиальных отложений, часто скалистые и скалисто-осыпные с петрофитными вариантами настоящих крупнодерновиннозлаковых степей, разнотравно-злаковых луговых степей на горных черноземах обыкновенных и выщелоченных, кустарниковыми зарослями, осиново-березовыми с разнотравно-злаковым травяным покровом лесами на горно-лесных темно-серых почвах и дерново-карбонатных маломощных почвах S=16,42 км ² (100 %)	З	0,06	0,6	20-30	0,02	0,2
	СЗ	0,96	9,3			
	С	0,17	1,0	0-4	0,09	0,6
	СВ	0,01	0,1			
	В	0,73	4,5	4-10	4,35	26,5
	ЮВ	1,27	7,7			
Ю	1,93	11,7	10-20	10,10	61,6	
ЮЗ	7,03	42,8				
З	5,03	30,6	20-30	1,87	11,4	
СЗ	0,25	1,5				

С-IV-I-3-3-с – наклонные, расчлененные слабоврезанными пологосклоновыми логами и балками на серии плосковершинных, реже округловершинных гряд, с покровом суглинисто-щебнистых отложений: на вершинах и в верхних частях склонов маломощных элювиально-делювиальных; в нижних частях – делювиально-пролювиальных, с фрагментарным покровом лессовидных суглинков с разнотравно-злаковыми луговыми степями на черноземах выщелоченных и оподзоленных, в сочетании с петрофитными осочково-разнотравно-злаковыми кустарниковыми степями на горных черноземах выщелоченных и скелетных, осиново-березовыми, реже лиственнично-березовыми разнотравно-злаковыми и вейниковыми лесами на горно-лесных темно-серых и серых почвах, разнотравно-злаковыми полидоминантными, тимофеечными, овсяницевыми лугами на лугово-черноземных почвах, полевицевыми лугами на черноземно-луговых и луговых почвах S=16,42 км ² (100 %)	С	2,01	3,9	0-4	5,04	9,6
	СВ	3,17	6,1			
	В	9,28	17,8	4-10	32,81	62,9
	ЮВ	8,31	15,9			
	Ю	7,32	14,0	10-20	13,75	26,4
	ЮЗ	6,57	12,6			
	З	9,63	18,4	20-30	0,58	1,1
СЗ	5,90	11,3	30-45	0,01	0,0	
С-IV-I-3-4-с – массивные с куполообразными и конусовидными вершинами, часто связанные с интрузивными образованиями, осложненные небольшими уступами, водосборными воронками, с маломощным покровом суглинисто-щебнистых отложений, нередко с курумниками с петрофитными вариантами злаково-разнотравных луговых степей и остепненных лугов, зарослями кустарников с лугово-степным травостоем на горных черноземах выщелоченных маломощных, осиново-березовыми местами с сосной и лиственницей перелесками на горно-лесных темно-серых и серых почвах S=4,07 км ² (100 %)	С	0,01	0,1	0-4	0,09	2,3
	СВ	0,02	0,5			
	В	2,80	68,9	4-10	2,47	60,6
	ЮВ	0,92	22,7			
	Ю	0,14	3,5	10-20	1,51	37,1
	ЮЗ	0,15	3,7			
	З	0,02	0,6			
F-VII-II-7-2 – долины V-образные, с узкими поймами, местами с расширениями и фрагментами надпойменных террас, песчано-галечниковые, песчано-валунно-галечниковые. с: с лиственнично-березовыми, ивово-березовыми кустарниково-травяными лесами на горно-лесных серых оглеенных и аллювиальных слаборазвитых оторфованных почвах, разнотравно-осоковыми лугами на аллювиальных луговых почвах S=7,85 км ² (100 %) d: с еловыми с примесью березы, кедра, пихты кустарниковыми осоковыми, хвощево-вейниковыми лесами на горно-лесных бурых оторфованных и аллювиальных слаборазвитых иловато-болотных и торфяно-болотных почвах S=6,98 км ² (100 %)	С	1,14	14,5	0-4	1,46	18,6
	СВ	1,61	20,6			
	В	0,89	11,3	4-10	5,04	64,4
	ЮВ	0,22	2,8			
	ЮВ	0,45	5,7	10-20	1,32	16,9
	ЮЗ	0,87	11,1			
	З	1,62	20,6	20-30	0,01	0,1
	СЗ	1,05	13,3			
	С	0,79	11,4	0-4	2,41	34,5
	СВ	1,34	19,2			
В	0,73	10,5	4-10	4,07	58,4	
ЮВ	0,14	2,0				
Ю	0,36	5,2	10-20	0,49	7,1	
ЮЗ	1,28	18,3				
З	1,66	23,8				
СЗ	0,68	9,8				
F-VII-II-7-3-с – ящикообразные долины, врезанные в водно-ледниковые, озерно-ледниковые, делювиально-пролювиальные галечниково-суглинистые, песчано-галечниковые, суглинисто-щебнистые, покровных лессовидные отложения, реже в коренные кристаллические породы, с разветвленными руслами, частично перекрытые щебнисто- и дресвяно-суглинистыми делювиально-пролювиальными шлейфами и аллювиально-пролювиальными конусами выноса с прирусловыми ивняками, ивово-березовыми лесами, низинными закустаренными щучково-осоковыми, лабазниково-осоковыми лугами на аллювиальных луговых оглеенных почвах, настоящими разнотравно-злаковыми (ежовыми, овсяницевыми, полевицевыми, мятликовыми) лугами на черноземно-луговых выщелоченных почвах, участками осоковых кочковатых, камышовых, розговых болот, лиственнично-березовыми кустарниково-травяными лесами на горно-лесных серых оглеенных, и черноземовидных выщелоченных почвах S=38,82 км ² (100 %)	С	4,50	11,6	0-4	24,69	63,6
	СВ	8,32	21,4			
	В	4,37	11,3	4-10	11,77	30,3
	ЮВ	1,31	3,4			
	Ю	2,96	7,6	10-20	2,34	6,0
	ЮЗ	5,85	15,1			
	З	7,24	18,6			
СЗ	4,27	11,0	20-30	0,02	0,0	
F-VII-II-8-2-с – долины с несколькими уровнями фрагментарной поймы, комплексом низких, местами высоких надпойменных террас: верхний уровень поймы сложен с поверхности маломощным слоем супесчано-суглинистого аллювия, подстилаемого галечниково-валунным аллювием, нижний уровень – галечниково-валунный; наклонные поверхности террас песчано-галечниковые, нередко перекрытые суглинисто-щебнистыми отложениями делювиальных шлейфов и аллювиально-пролювиальных конусов выноса, иногда с маломощным слоем покровных супесей; с эрозионными останцами из плотных кристаллических пород с пионерными группировками на низкой, часто островной пойме; разреженной травяно-кустарниковой растительностью на аллювиальных луговых и дерновых примитивных почвах на основной пойме; сосновыми, березово-сосновыми злаково-разнотравными и папоротниковыми лесами на серых, темно-серых лесных и перегнойно-карбонатных почвах в сочетании с луговыми степями и остепненными лугами на лугово-черноземных почвах S=2,14 км ² (100 %)	С	0,03	1,2	0-4	0,57	26,9
	СВ	0,07	3,4			
	В	0,70	32,7	4-10	0,83	38,6
	ЮВ	0,32	15,0			
	Ю	0,04	1,7	10-20	0,40	18,7
	ЮЗ	0,07	3,3			
	З	0,65	30,5			
	СЗ	0,26	12,2	20-30	0,34	15,7

Выводы

1. Бассейн р. Майма характеризуется относительным единством условий формирования стока с точки зрения геоморфологической и высотно-поясной организации. Здесь господствуют низкорослые ландшафты и низкорослый ярус рельефа, лесной высотный пояс. Поэтому бассейн р. Майма является перспективным модельным объектом для ландшафтно-гидрологических исследований в условиях дефицита гидрометеорологической информации, репрезентативным для всего Алтая.

2. Региональная дифференциация стока в бассейне р. Майма проявляется на уровне физико-географических провинций и соответствующих им видов ландшафтов: наибольший вклад

в сток на единицу площади характерен для чернево-таежных и горно-таежных темнохвойных лесов Северо-Восточной Алтайской провинции (восточная правобережная часть бассейна).

3. В бассейне преобладают склоны теневых (С + СВ + СЗ) экспозиций, что обеспечивает меньшее испарение, более равномерный сток и менее выраженный паводок, чем в обратном случае.

4. По крутизне в бассейне р. Майма доминируют пологие и покатые склоны (4-20°), усиливая проявление экспозиционных различий, обеспечивая значительный дренаж территории и высокую степень добега воды по склонам.

Библиографический список

1. Модина, Т.Д. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова. – Новосибирск, 2007.
2. Черных, Д.В. Ландшафты Алтая (Алтайский край и Республика Алтай): карта / Д.В. Черных, Г.С. Самойлова. – Новосибирск, 2011.
3. Горошко, Н.В. Ландшафтно-гидрологический анализ годового стока в бассейне Верхней Оби: автореф. дис. ... канд. географ. наук. – Иркутск, 2007.
4. Копысов, С.Г. Ландшафтная гидрология геосистем лесного пояса Центрального Алтая: автореф. дис. ... канд. географ. наук. – Томск, 2005.
5. Аванесян, Р.А., Особенности залегания снежного покрова в бассейне р. Майма и его роль в формировании стока / Р.А. Аванесян, Е.А. Черепанова // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск, 2005. – Вып. 2.
6. Аванесян, Р.А. Климатически обусловленная изменчивость стока р. Майма / Р.А. Аванесян, О.П. Журавлева // Современные проблемы геоэкологии горных территорий: материалы региональной научно-практич. конф. – Горно-Алтайск, 2006.
7. Атлас Алтайского края. – М.; Барнаул, 1978. – Т. 1.

Bibliography

1. Modina, T.D. Klimat i agroklimaticheskie resursih Altaya / T.D. Modina, M.G. Sukhova. – Novosibirsk, 2007.
2. Chernikh, D.V. Landshaftih Altaya (Altajskij kraj i Respublika Altaj): karta / D.V. Chernikh, G.S. Samojlova. – Novosibirsk, 2011.
3. Goroshko, N.V. Landshaftno-gidrologicheskij analiz godovogo stoka v bassejnye Verkhney Obi: avtoref. dis. ... kand. geograf. nauk. – Irkutsk, 2007.
4. Kopysov, S.G. Landshaftnaya gidrologiya geosistem lesnogo poyasa Centraljnogo Altaya: avtoref. dis. ... kand. geograf. nauk. – Tomsk, 2005.
5. Avanesyan, R.A., Osobennosti zaleganiya snezhnogo pokrova v bassejnye r. Mayjma i ego rolj v formirovanii stoka / R.A. Avanesyan, E.A. Cherepanova // Geoekologiya Altae-Sayanskoy gornoy stranih. – Gorno-Altajsk, 2005. – Vihp. 2.
6. Avanesyan, R.A. Klimaticheski obuslovlennaya izmenchivostj stoka r. Mayjma / R.A. Avanesyan, O.P. Zhuravleva // Sovremennihe problemih geoekologii gornihk territorij: materialih regionaljnnoj nauchno-praktich. konf. – Gorno-Altajsk, 2006.
7. Atlas Altajskogo kraja. – M.; Barnaul, 1978. – T. 1.

Статья поступила в редакцию 19.03.12

УДК 57.044:574.2:574.64:575.224:576.356

Larikova N.V. **GENOTOXICITY ASSESSMENT OF WATER AND BOTTOM SEDIMENTS FROM OB RIVER NEAR BARNaul CITY.** The analysis of water and bottom sediments sampled from Ob River in the vicinity of Barnaul during the autumn low water performed by means of cytogenetic technique and using barley shows nonuniform spatial distribution of the mitotic index, the ratio of the phase indices, and the frequency of chromosomal aberrations in meristem cells as indicators of the presence of potential genotoxicants in aquatic environments.

Key words: genotoxicity, chromosome aberrations, mitotic index, barley, Ob River.

N.V. Larikova, инженер ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, E-mail: larikova.83@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕКИ ОБИ В РАЙОНЕ ГОРОДА БАРНАУЛА

Анализ воды и донных отложений р. Оби в период осенней межени цитогенетическим методом с использованием ячменя выявил неоднородность пространственного распределения митотического индекса, изменения соотношения фазных индексов, частоты хромосомных aberrаций в клетках меристемы как показателей наличия потенциальных генотоксикантов в водной среде.

Ключевые слова: генотоксичность, хромосомные aberrации, митотический индекс, ячмень, река Обь.

Реки – самый важный ресурс пресной воды для человека. Они используются для обеспечения питьевой водой, ирригации сельскохозяйственных земель, промышленного и коммунального водоснабжения и сброса сточных вод, навигации, рыболовства, рекреации и имеют эстетическое значение. Использование речной воды выше по течению должно быть организовано таким способом, чтобы это не снижало количество и качество воды для пользователей, расположенных ниже по течению. Поэтому использование речной воды – предмет политических переговоров на различных уровнях, и существует необходимость информации о качественном состоянии водных ресурсов [1].

К числу величайших рек мира относится река Обь. По площади водосбора она занимает первое место среди рек бывшего СССР. Обь образуется при слиянии рек Бии и Катуня, бассейны

которых расположены в пределах Алтая. Она впадает в Карское море. Общая длина р. Оби составляет 3650 км, площадь водосборного бассейна – 2990 тыс. км² [2].

В последние годы особенно важным становится исследование генотоксичности суммарных загрязнений водной среды. Так как реки получают много органических загрязнителей от бытовых коллекторов, промышленных сточных вод и сельскохозяйственной деятельности, а также многочисленных неорганических веществ промышленных источников [3]. Под суммарной мутагенной активностью понимается характеристика всей суммы химических загрязнений воды, определяющих этот показатель при использовании различных биологических тест-объектов [4].

Целью работы было исследование экологического состояния реки Оби в окрестностях крупного населенного пункта