

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный педагогический университет»



**XIV Всероссийская с международным участием
конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Наука и образование»
(19–23 апреля 2010 г.)**

**ТОМ I
ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ
ЧАСТЬ 2**

Томск
2010

~ 1 ~

ББК 74.58
В 65

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет»*

В 65 XIV Всероссийская с международным участием конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (19–23 апреля 2010 г.) : В 6 т. Т. I : Естественные и точные науки. Ч. 2 ; ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет». – Томск : Издательство ТГПУ, 2010. – 228 с.

Научные редакторы:

Бондарчук С.С., доктор физ.-мат. наук, профессор
Гельфман Э.Г., доктор пед. наук, профессор
Румбешта Е.А., доктор пед. наук, профессор
Яхонтов С.В., доктор мед. наук, профессор
Чуприков Н.Л., канд. физ.-мат. наук, доцент
Забарина А.И., канд. физ.-мат. наук, доцент
Шабанова И.А., канд. пед. наук, доцент
Войцековская С.А., канд. биол. наук, доцент
Родикова А.В., канд. биол. наук, доцент
Клишин А.П., ст. преп.

СТАТЬИ ПУБЛИКУЮТСЯ В АВТОРСКОЙ РЕДАКЦИИ

© ГОУ ВПО «ТГПУ», 2010

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*общая биология и зоология

*биология растений и микроорганизмов

*методика преподавания биологии и химии

*география

*экспериментальная и клиническая медицина

К ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ САМАРА _____	8
<i>Нагорная Е. А., Зингер Г. В.</i>	
К ГНЕЗДОВАНИЮ МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ С. КИРЕЕВСКА _____	14
<i>Силич Е. В., Зингер Г. В.</i>	
ЗООПЛАНКТОН УЧАСТКА СРЕДНЕЙ ОБИ (С. МОЛЧАНОВО) _____	20
<i>Пешкичева Е. Н., Лукьянцева Л. В.</i>	
ДИНАМИКА РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ-ТОРФООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ОЛИГОТРОФНОМ БОЛОТЕ ТОМСКОГО РАЙОНА _____	24
<i>Абзалимова Л. Г., Головацкая Е. А., Порохина Е. В.</i>	
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ «БАКЧАРСКОГО БОЛОТА» _____	30
<i>Барышева И. А., Головацкая Е. А., Порохина Е. В.</i>	
ВЛИЯНИЕ УФ-А ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МОРФОГЕНЕЗ И СИНТЕЗ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> _____	35
<i>Батракова К. А., Шайтарова О. В., Пермякова Н. Л., Таукина О. Г.</i>	
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПАРА НА НАКОПЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ВЛАГИ В ПОЧВЕ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ МОНГОЛИИ _____	41
<i>Болормаа Б.</i>	
БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ РЕКИ УШАЙКА _____	46
<i>Васина О. В., Лукьянцева Л. В.</i>	
КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ БОЛОТА «ТАГАН» _____	50
<i>Гашикова А. С., Сергеева М. А., Голубина О. А.</i>	
АКТИВНОСТЬ МЕТАНОГЕНОВ И МЕТАНОТРОФОВ В ПРОФИЛЕ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТАГАН» _____	53
<i>Захарова С. В., Сергеева М. А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ШКОЛЫ _____	56
<i>Кипова Э. А.</i>	

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ В ПАДИ СЕМЁНИХА (СЕЛО БОЛЬШОЕ ГОЛОУСТНОЕ, ОЗЕРО БАЙКАЛ) _____	60
Кондакова М. О.	
МОРФОГЕНЕЗ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>CUCUMIS SATIVUS</i> ГИБРИДА ПРИМАДОННА F ₁ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОД СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ПЛЕНКОЙ _____	65
Пермякова Н. Л., Батракова К. А., Шайтарова О. В., Таукина О. Г.	
ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ РОДА <i>AMARANTHUS</i> L. НА ДЕЙСТВИЕ КОРНЕВОЙ ГИПОКСИИ _____	72
Сурнина Е. Н., Буренина А. А. *, Долганова Е. В., Жаровская Е. А.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХ НА ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО И ЭКОЛОГИЯ» _____	77
Болдесова Е. А.	
ПРОФИЛАКТИКА ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК, ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ _____	81
Блинова В. А., Исубакова Д. С., Олейникова И. Ф., Цельшкова М. С., Грацианова А. Д.	
РОЛЬ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАГЕРЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ _____	85
Кондакова М. О.	
ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ КЕЙС СТАДИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ _____	88
Сигарева А. В.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТОМСК) _____	91
Бусыгина Ю. С., Черепанова О. А.	
ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ _____	95
Кривошеина А. А.	
ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ФРАГМЕНТ СТЕПИ У С. УРТАМ» _____	99
Орловский Д. Л.	
АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АКАДЕМГОРОДКА (Г.ТОМСК) _____	103
Свинцова Н. С.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТОМСК) _____	107
Федорова Е. В., Клипова О. А.	

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «СОРСКИЙ ГОК» _____	113
Шихалева Н. В.	
ОСОБЕННОСТИ ВРЕМЕННОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА ГЛУБИНАХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ _____	118
Шумакова Д. М.	
ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЫДО-ЕРБИНСКОЙ ВПАДИНЫ МИНУСИНСКОГО МЕЖГОРНОГО ПРОГИБА _____	123
Виноградова А.	
ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСОКОГОРНОЙ ЧАСТИ АЛТАЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОЛЕДНИКОВОГО БАССЕЙНА АКТРУ) _____	129
Грекова А. Е.	
СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА БИЙСКА _____	135
Дутт Е. В.	
РЕАЛИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К УЧАЩИМСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ _____	137
Чумакова Е. В., Петрова Е. Ю.	
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗИМНИХ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР СОЧИ-2014 _____	141
Косторная А. А.	
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРНОМ АЛТАЕ _____	145
Кочкина В. Е.	
ТРАНСФОРМАЦИЯ СВОЙСТВ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ _____	149
Крук Л. В.	
БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ГОРНОЙ ШОРИИ _____	154
Кувшинова А. С.	
ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ ЛАРИНСКОГО ЗАКАЗНИКА _____	160
Лойко С. В., Куликова О. Р.	
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ВОСТОК» (ШИНГИНСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ) _____	165
Майкова И. В., Ершова Т. В.	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ _____	170
Ревина Е. В.	
АКТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ _____	174
Сахарова Ю. Н.	

ОСОБЕННОСТИ ГУМУСОВЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ _____	179
Сокирняк Е. С.	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ _____	183
Шахматова Л.	
ПРАКТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБУЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ _____	189
Шевчук Е. П., Петрова Е. Ю.	
СВОЙСТВА ТЕХНОЗЁМОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ _____	194
Щетинкина К. А.	
ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА ПО КЛАССИФИКАЦИИ В.И. ДУБРОВСКОГО _____	200
Александрова Е. А.	
ВЛИЯНИЕ РАЗНОХВАТА НА БИОМЕХАНИКУ СТАНОВОЙ ТЯГИ В СИЛОВОМ ТРОЕБОРЬЕ _____	204
Зарапов Д. В.	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ПОДРОСТКОВОГО ФИТНЕСА» _____	206
Легостин С. А.	
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИМУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ <i>IN VITRO</i> _____	212
Мельников А. А.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ В ВУЗЕ _____	215
Надточий А. Ю.	
СОСТОЯНИЕ ОСАНКИ У СТУДЕНТОВ ТГПУ _____	217
Рассторгуева А. Н.	
СЕКРЕТЫ НАРУЖНОГО УХА _____	219
Рользинг М. О.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОХОДКИ У СТУДЕНТОВ _____	222
Шимха О.	

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТОЧНЫЕ НАУКИ

***ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И ЗООЛОГИЯ**

***БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ
И МИКРООРГАНИЗМОВ**

***МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ
И ХИМИИ**

***ГЕОГРАФИЯ**

***ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

К ИЗУЧЕНИЮ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ САМАРА

Нагорная Е. А., Зингер Г. В.

Томский государственный педагогический университет

Несмотря на то, что исследование р. Волги началось более 200 лет назад, Волжский бассейн в экологическом плане изучен фрагментарно и явно недостаточно. При этом наименее исследованными водными объектами, оказывающими существенное влияние на гидрологический, гидрохимический и гидробиологический режимы р. Волги, являются равнинные малые и средние реки Нижнего Поволжья. К числу подобных проточных водоемов относится река Самара – один из самых крупных левобережных притоков Волги от Камы до Астрахани. Почти шестьсот километров протекает она от истоков, которые находятся северо-западнее города Оренбурга, до впадения в Волгу у города Самара. Речной бассейн реки составляют более двухсот сорока притоков длиной свыше десяти километров. Научный интерес представляют исследования видового состава, численности и других параметров гидробионтов, составляющих сложные биоценотические комплексы, среди которых особое место занимают рыбы.

Целью данной работы было ознакомление с видовым составом ихтиофауны реки Самары, изучение линейных параметров и биомассы карася обыкновенного (*Carassius carassius*, L., 1758).

Объекты и методы исследований. Наблюдения и вылов рыбы проводились в августе 2009 года. Для отлова рыб было выбрано место, располагающееся параллельно фарватеру реки Самара вниз от Южного моста. Вылов производился с берега удочкой с использованием в качестве наживки дождевого червя и хлебного мякиша. У отловленных экземпляров снимались линейные параметры (общая длина тела, наибольшая высота тела, высота головы и др.) и определялась биомасса по общепринятым методикам [2].

Статистическая обработка полученных данных проведена по А. Бредфорду Хиллу [4] и с использованием программы «Excel».

Результаты исследований. Как показали наши наблюдения, клев во многом определялся погодными условиями, в частности, температурой окружающей среды, атмосферным давлением, силой и направлением ветра. Замечено, что более интенсивный клев проявлялся при следующих погодных условиях:

- устойчивости погоды в продолжение 3-4 дней;

- безветренной или умеренно ветреной погоды с относительно устойчивым атмосферным давлением в сочетании с умеренным температурным режимом;
- наступления кратковременных дождей после длительной засухи;
- устойчивой нежаркой погоды с умеренной освещенностью в течение дня.

Напротив, клев резко ослаблялся при значительном изменении уровня воды, повышении степени ее мутности, резком повышении или снижении температуры. Лучшим временем суток для отлова рыбы были раннее утро (6-7 часов) и вечер (17-18 часов). Однако при оптимальных погодных условиях клев наблюдался на протяжении всего дня.

Всего было отловлено 53 экземпляра, которые были отнесены к 6 видам рыб: карась обыкновенный (*Carassius carassius*, L., 1758), окунь (*Perca fluviatilis*, L., 1758), плотва (*Rutilus rutilus*, L., 1758), густера (*Blicca bjoerkna*, L., 1758), линь (*Tinca tinca*, L., 1758), уклейка (*Alburnus alburnus*, L., 1758). Видовую принадлежность рыб определяли с использованием определителя пресноводных рыб [1].

Детальные исследования с использованием указанных параметров мы провели у одного из самых массовых видов данного водного бассейна - карася обыкновенного (*Carassius carassius*, L., 1758). Всего было поймано 24 экземпляра - 11 самок и 7 самцов четырехлетнего возраста и 6 карасей – 5-летнего. Мы сделали попытку выявления у них возможных возрастных и половых отличий в изучаемых параметрах. Ниже приведены результаты по исследованию линейных показателей и массы тела у отловленных особей.

Показатель биомассы у особей 5-летнего возраста варьировал в пределах от 164 до 298 граммов, что в среднем по группе составило $218,66 \pm 49,95$, тогда как этот параметр у 4-летних карасей изменялся в границах 68 – 87 граммов при среднем показателе $74,61 \pm 2,65$. При этом выяснилось, что в группе 5-летних особей имел место более значительный индивидуальный разброс по показателю биомассы, чем у 4-летних рыб.

Средние значения по биомассе у 4- и 5- летних экземпляров карася отображены на рис. 1. Как видно из графика, биомасса рыб 5-летнего возраста значительно превышала соответствующий показатель 4-летних карасей ($p < 0,001$).

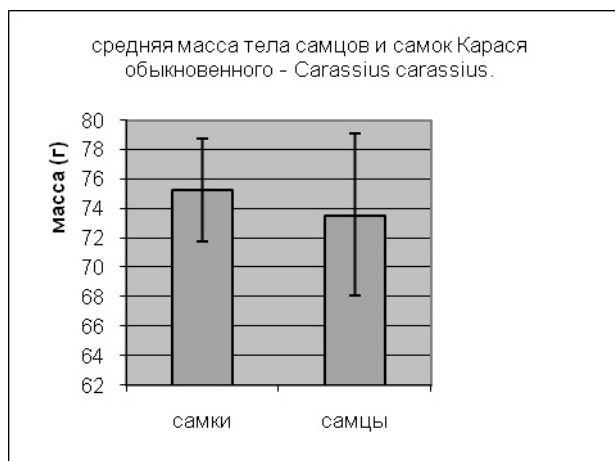


Рис. 1. Средняя масса тела у карасей 4- и 5- летнего возраста

Сравнение показателей между указанными возрастными группами было предпринято и в отношении линейных промеров рыб. Оказалось, что общий показатель длины тела у 5-летних особей был значительно выше, чем у 4-летних ($216,83 \pm 22,98$ мм и $176,77 \pm 2,44$ мм соответственно, при $p < 0,001$).

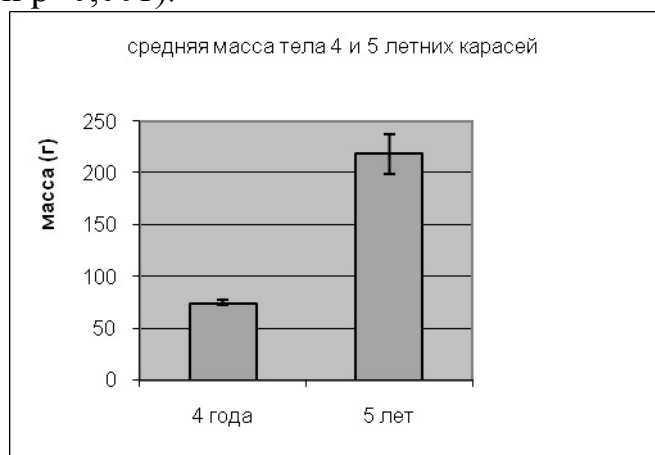


Рис. 2. Средняя длина тела у карасей 4- и 5- летнего возраста

Достоверные отличия были выявлены и в отношении других линейных параметров - длины тела (без хвостового плавника), наибольшей и наименьшей высоты тела, длины рыла, высоты головы. Существенной индивидуальной вариабельности этих показателей внутри возрастной группы нами не выявлено.

Был проанализирован также ряд параметров и у особей разного пола рыб 4-летнего возраста. Для сравнения были взяты те же показатели, что и при выявлении возрастных особенностей карася (таблицы 1 и 2).

Таблица 1

**Параметры 4-летних самок карася обыкновенного
(*Carassius carassius*, L., 1758)**

№ п.	Масса, в г.	Параметры, в мм					
		Длина тела (ab)	Длина тела без хвоста (ad)	Длина рыла (an)	Наибольшая высота тела (gh)	Наименьшая высота тела (ik)	Высота головы (lm)
1	81	180	143	9	67	23	35
2	75	178	138	8	60	22	36
3	76	175	136	8	63	25	34
4	71	178	137	9	69	24	32
5	77	180	146	10	67	26	38
6	87	182	140	9	62	23	37
7	73	170	135	8	63	23	33
8	74	180	142	9	61	24	37
9	68	175	138	7	58	24	35
10	72	182	143	8	57	24	36
11	74	171	135	8	60	22	35
M_{cp}	$75,27 \pm 3,47$	$177,36 \pm 2,87$	$139,36 \pm 2,56$	$8,45 \pm 0,57$	$62,45 \pm 2,62$	$23,63 \pm 0,89$	$35,27 \pm 1,22$

Из данных таблицы 1 видно, что у самок наблюдался значительный индивидуальный разброс значений по массе и общей длине тела. Так, биомасса самок колебалась в пределах от 68 г до 87 г при среднем значении $75,27 \pm 3,47$ г. Соответственно, общая длина тела варьировала в границах от 170 мм до 182 мм со средним показателем равным $177 \pm 2,87$ мм. Другие линейные промеры (длина тела без хвоста, длина рыла, наибольшая и наименьшая высота тела, длина рыла и высота головы) колебались не значительно, о чем свидетельствуют показатели доверительных интервалов к их средним значениям. Из полученных данных следует, что наиболее вариabельными параметрами у карася обыкновенного являются общая длина тела и биомасса.

В группе самцов этого возраста прослеживалась та же тенденция в проявлении значений, только в меньшей степени выраженная, по сравнению с самками (табл. 2).

Таблица 2

**Параметры 4 летних самцов карася обыкновенного
(*Carassius carassius*, L., 1758)**

№ п.	Масса, в г.	Параметры, в мм.					
		Длина тела (ab)	Длина тела без хвоста (ad)	Длина рыла (an)	Наибольшая высота тела (gh)	Наименьшая высота тела (ik)	Высота головы (lm)
1	71	170	136	8	60	25	33
2	67	173	137	7	62	22	35
3	72	170	134	7	61	23	32
4	68	174	139	8	60	21	32
5	74	178	137	9	60	22	35
6	80	184	146	10	63	24	39
7	83	182	145	8	66	25	37
M_{cp}	$73,57 \pm 5,50$	$175,85 \pm 5,40$	$139,14 \pm 4,33$	$8,14 \pm 1,1$	$61,71 \pm 2,15$	$23,14 \pm 1,49$	$34,71 \pm 2,52$

При средней биомассе $73,57 \pm 5,50$ г разброс значений внутри группы составлял от 67 до 83 г. Показатели общей длины тела колебались в пределах от 170 до 184 мм со средним значением равным $175,85 \pm 5,40$ мм. Индивидуальные показатели по другим параметрам в данной группе были не существенны.

Сравнение значений по всем исследованным параметрам у самцов и самок карася не выявило достоверных половых различий. Так, средний показатель биомассы у самок был равен $75,27 \pm 3,47$ г, тогда как у самцов – $73,57 \pm 5,50$ ($p > 0,5$).

Аналогичным образом выглядели и показатели, отображающие линейные промеры. При средней общей длине тела у самок $177,36 \pm 2,87$ мм соответствующий показатель у самцов был равен $175,85 \pm 5,40$ мм ($p > 0,5$). Более наглядно полученные результаты по сравниваемым параметрам отображены графически (рис. 3 и 4).

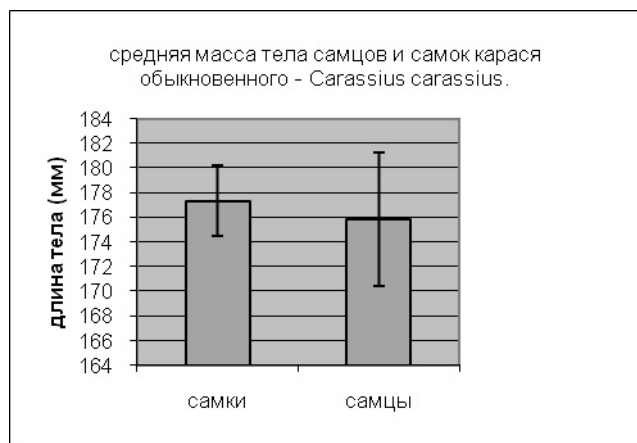


Рис. 3. Средняя масса самцов и самок карася.

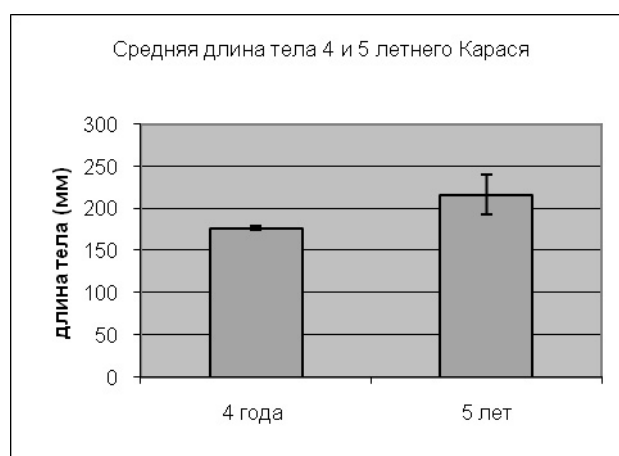


Рис. 4. Средняя длина тела самцов и самок карася

Как видно из рисунков, доверительные интервалы, отображающие индивидуальный разброс значений по общей длине тела и биомассе, перекрываются более чем на две трети, что свидетельствует о недостоверности различий у самок и самцов.

Литература

1. Веселов, Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР / Е.А. Веселов. – М.: Просвещение, 1977. – 257 с.
2. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 377 с.
3. Пышков, А.В. Справочник рыболова / А.В. Пышков, С.Г. Смирнов. – М.: Рыбачья Академия, 2005. – 66 с.
4. Хилл, А. Б. Основы медицинской статистики: пер. с англ. / А. Б. Хилл: под ред. Л. К. Хоцянова.- М.: Медгиз, 1958. – 306 с.

К ГНЕЗДОВАНИЮ МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ В ОКРЕСТНОСТЯХ с. КИРЕЕВСКА

Силич Е. В., Зингер Г. В.

Томский государственный педагогический университет

Видовой состав орнитофауны и характер биотопического распределения видов во многом обусловлены почвенно-климатическими условиями региона [1, 4, 5]. Экологические требования птиц особенно четко проявляются в период их размножения, в силу чего представляют большой интерес наблюдения, связанные с гнездованием птиц в определенной местности. Особенности гнездования того или иного вида помогают понять степень его оседлости, приверженности к выбору мест гнездования, вариабельности в использовании строительного материала и т.д.

На территории Томской области зарегистрировано 326 видов птиц из 17 отрядов, что составляет около 80 % всего видового состава орнитофауны Западно-Сибирской равнины. Среди них массовые виды составляют 28,6 %, обычные - 42,4 %, а к числу редких - 29 %. При этом преобладают виды птиц, приспособленные к обитанию в таежных лесах и водно-болотным системам. Наиболее представителен отряд Воробьинообразных, виды которого характеризуются широкой избирательностью в расселении и выборе мест гнездования [2].

Нами проведены наблюдения за гнездованием ряда видов мелких воробьиных птиц, гнездящихся в биотопах окрестностей села Киреевска Кожевниковского района в период с 2006-2009 гг. Основными биотопами, в которых проводились исследования, были смешанный лес и прилегающее к нему околородное пространство р. Оби.

Биотоп смешанного леса представляет собой довольно однородный по составу древостой, состоящий в основном из двух пород - сосны и березы, с невысоким подростом и характерным травостоем. На границе леса и берега реки находятся базы отдыха, состоящие из комплексов жилых домиков и ряда хозяйственных построек, вносящих разнообразие в природный ландшафт.

Более подробное изучение гнездования птиц проведено нами в отношении трех, наиболее массовых видов птиц - дрозда-рябинника (*Turdus pilaris*, L.), чечевицы обыкновенной (*Erythrura erythrura*, Pall.) и белой трясогузки (*Motacilla alba*, L.). В процессе наблюдений за ними отмечались особенности расположения гнезд, их форма, размеры (высота и диаметр гнезда, глубина и диаметр лотка), набор строительных материалов. При обнаружении кладки яиц отслеживались сроки насиживания и выхода птенцов. В период выкармливания птенцов

производилось ежедневное определение их индивидуальной биомассы и линейных параметров.

При изучении особенностей гнездования дрозда-рябинника было детально исследовано 4 гнезда, два из которых располагались на карнизах, а одно - на электрощите садовых домиков. Высота расположения этих гнезд составляла 4-5 м. Четвертое гнездо обнаружено нами на сломанной березе, неподалеку от остальных гнезд. Большинство гнезд были пустыми, поскольку кладка у этого вида осуществляется в более ранние сроки (чаще в первой половине мая). В одном из гнезд было найдено 2 яйца зеленоватого цвета с густыми рыжеватыми крапинками (оба повреждены). Очевидно, что кладка была не завершена, а гнездо было оставлено птицами по каким-то причинам. Вблизи от изучаемых гнезд нами были обнаружены еще несколько гнезд с признаками их принадлежности дроздам. Однако эти гнезда оказались недоступными для более детального изучения, поскольку находились на большой высоте (порядка 10-15 м.). Можно предположить, что они принадлежали также дроздам-рябинникам, которые могут поселяться колониями [4].

Все гнезда рябинника имели чашеобразную форму и были выполнены из сухих стеблей, листьев злаковых растений. Края и основание гнезд были прочно сцементированы землей, а внутри содержалась мягкая выстилка из размочаленного луба и стебельков. Для выравнивания места расположения гнезда птицы часто использовали подложку из стеблей хвоща.

Как показали промеры найденных гнезд, параметр их внешнего диаметра (13-16 мм) в среднем не отличался от значений, указанных в литературе (13-20 мм). Однако другие их параметры были несколько иными, чем это описано для данного вида другими авторами [3]. Так, высота гнезда составляла 5-11 мм (против 9-18 мм), диаметр лотка был в пределах 11-12,5 мм (против 10-12 мм), а глубина достигала 9-10 мм (против 6-7 мм).

Сделанные наблюдения за гнездованием дрозда-рябинника позволили сделать вывод о значительной его вариабельности в определении конкретного места гнездования, высоты расположения гнезд и набора строительных материалов.

В период наблюдений нами обнаружено 4 гнезда белой трясогузки, которые располагались в разных местах. Одно из них было обнаружено на песчаной отмели, под береговым обрывом. Оно было чашевидной формы, с толстыми стенками, рыхло и небрежно сплетенными из стеблей и листьев травянистых растений, с примесью лубяных волокон и шерстяных нитей. Подстилка в гнезде состояла из шерсти жи-

вотных и конского волоса. В гнезде оказалось 3 птенца и одно яйцо. Это гнездо вскоре было уничтожено начавшимся половодьем.

Другое гнездо было найдено на заливном лугу, с богатой травянистой растительностью. Ямка, где располагалось гнездо, была выстлана старыми полусгнившими стебельками и узкими листьями растений, а в качестве подстилки была использована стекловата. Еще два гнезда трясогузки было обнаружено на территории базы отдыха: одно из них в пространстве между сложенными досками, а другое - в ведре пожарного щита. Последнее гнездо располагалось в узкой части ведра, лежавшего горизонтально. Основание и невысокие стенки гнезда состояли из полусгнивших и размочаленных стеблей, листьев растений, перьев и шерсти. В нем находилось 6 яиц, из которых впоследствии вылупилось лишь 5 птенцов.

При сравнении промеров гнезд трясогузки с соответствующими показателями, имеющимися в специальной литературе [3], выяснилось, что они не имели значимых отличий. Основание гнезд в большинстве случаев птицы формировали из размочаленных стеблей и листьев. Однако в наборе материалов, используемых для выстилки гнезда, обнаруживалась большая вариабельность в зависимости от места расположения гнезда (шерсть животных, конский волос, перья, стекловата).

С момента выведения птенцов и до их вылета из гнезда мы проводили наблюдения за их ростом и развитием. С этой целью определялись линейные параметры (длина тела, головы, крыла) и биомасса. Одновременно отмечался характер развития перьевого покрова и других морфологических признаков. Данные наблюдений были сведены в таблицы и отражены графически.

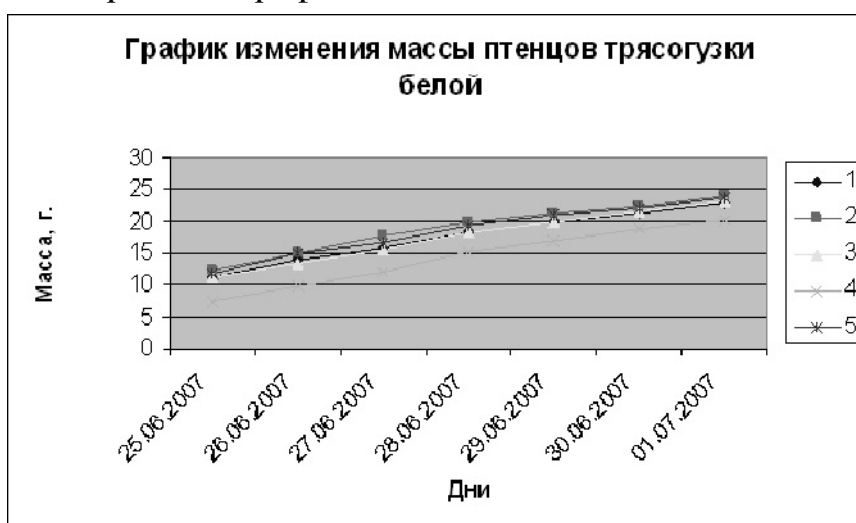


Рис. 1. Динамика изменения биомассы птенцов трясогузки белой. Цифрами обозначены разные птенцы

Из графика изменения биомассы видно, что ежедневное ее увеличение у четырех птенцов было достаточно равномерным. Соответствующий показатель у пятого птенца был исходно ниже, чем у остальных. Отставание в показателе его биомассы прослеживалось до конца наблюдений.

Результаты по учету массы тела птенцов позволили нам провести анализ уровня их индивидуального ежедневного прироста и отобразить их графически (рис. 2)

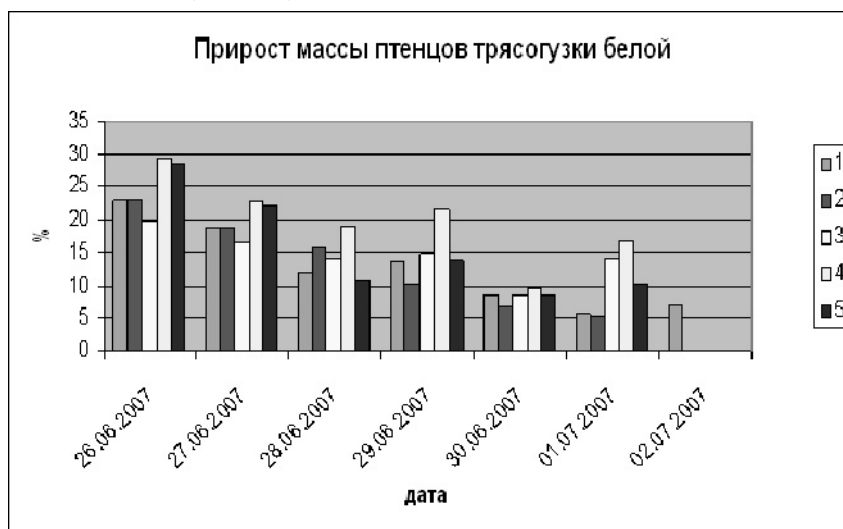


Рис. 2. Прирост биомассы птенцов трясогузки белой (в %).
Цифрами обозначены соответствующие показатели у разных птенцов

Как следует из рисунка 2, наибольший прирост биомассы птенцов наблюдался на первые сутки после их выхода из яиц (20-28%). Однако этот показатель был неодинаков у разных птенцов; наибольшим и более стабильным приростом обладал один из птенцов (вплоть до вылета из гнезда). Показатель относительного прироста у большинства птенцов снижался по мере приближения их к возрасту слетка, но по дням наблюдений был неравномерным.

При изучении гнездования чечевицы обыкновенной мы выявили, что основным местом гнездования этого вида были густые и высокие заросли шиповника, расположенные на границе смешанного леса и суходольного луга. За время наших наблюдений было обнаружено 3 гнезда чечевицы на высоте 50-65 см. Гнезда были чашеобразной формы с характерным для этого вида признаком - концы стеблей в наружных стенках гнезда торчали в разные стороны. Основной строительный материал стенок гнезда состоял из стеблей различных растений (злаки, зонтичные и др.). Иногда обнаруживались побеги вьющихся растений. Лоток был аккуратно выстлан более тонкими сте-

бельками, растительным пухом и небольшим количеством конского волоса.

При сравнении промеров гнезд чечевицы с соответствующими показателями, имеющимися в специальной литературе [3], выяснилось, что они не имели существенных отличий (диаметр гнезда 90-150 мм, высота гнезда около 100 мм, диаметр лотка 60-70 мм, глубина лотка 35-45 мм.).

Все гнезда были обнаружены на стадии завершения кладки яиц. В большинстве случаев в гнезде находилось по 4 яйца голубовато-зеленого цвета с темно-бурыми пятнышками. В гнезде чечевицы, обнаруженном в 2007 году, в кладке было изначально четыре яйца, из которых вывелось лишь три птенца, за ростом и развитием которых велись наблюдения до момента их вылета из гнезда. Ежедневно снимались биометрические показатели, определялись биомасса и характер морфологических изменений.

Результаты наблюдений по динамике биомассы птенцов за время их постэмбрионального развития вносились в соответствующие таблицы с последующим графическим отображением (рис.3.).



Рис. 3. Динамика изменения биомассы птенцов чечевицы обыкновенной. Цифрами обозначены разные птенцы

В первые сутки после вылупления из яиц индивидуальная биомасса птенцов находилась в пределах 4,9-5,6 г. У слетков (десятые сутки) она составляла 17,5-18,9 г. (у двух птенцов). У третьего птенца, начиная с третьих суток после вылупления, обозначилось явное отставание в развитии, что нашло отражение в снижении показателей его биомассы вплоть до гибели (на седьмые сутки). Причиной его гибели оказались паразиты.

На основании данных по динамике биомассы нами был определен индивидуальный суточный прирост, отображенный графически (рис. 4). Как видно из рисунка, наибольший прирост биомассы наблю-

дался в первые три дня после вылупления птенцов, затем темпы ее прироста замедлились.

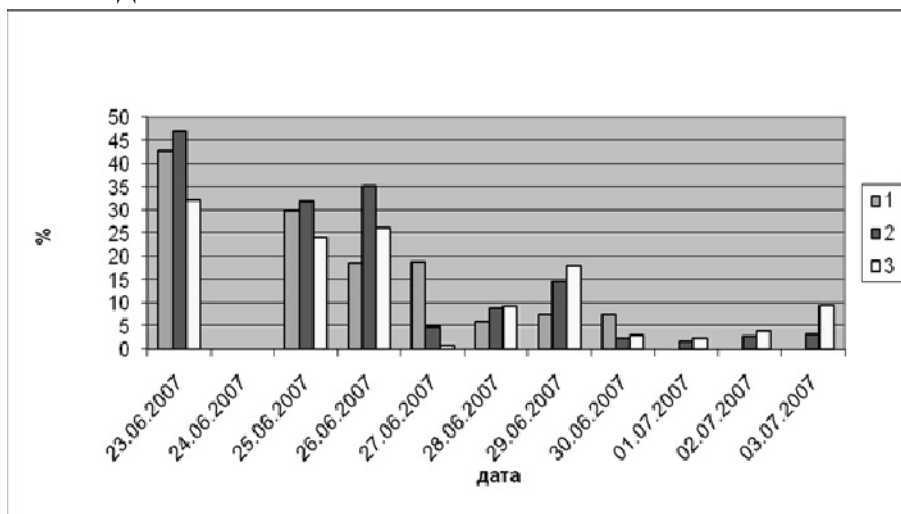


Рис. 4. Прирост биомассы птенцов чечевицы обыкновенной (в %).
Цифрами обозначены соответствующие показатели у разных птенцов

Сравнение показателей прироста биомассы у птенцов разных видов показало, что в среднем были выше у птенцов чечевицы, нежели у трясогузки белой. Так, через сутки после вылупления прирост птенцов чечевицы составлял в среднем 40,7%, тогда как прирост птенцов такого же возраста у трясогузки белой был равен 24,6%.

Литература

1. Мальчевский, А.С. Орнитологические экскурсии. Серия: Жизнь наших птиц и зверей. Вып.4. / А.С. Мальчевский.- Л.: Изд. ЛГУ, 1981.- 296 с.
2. Миловидов, С.П., Справочник-определитель птиц Томской области / С.П. Миловидов, О.Г. Нехорошев: под ред. А.М.Адама. - Томск: Изд-во ТГУ, 2002.-162 с.
3. Михеев, А.В. Определитель птичьих гнезд. Пособие для студентов биологических специальностей и пединститутов / А.В. Михеев.- Изд. 3-е, перераб.- М.: Просвещение, 1975.-174 с.
4. Москвитин, С.С. Материалы по распространению и образу жизни некоторых птиц Сибири / С.С. Москвитин.- Тр. Биол. ин-та. Фауна Сибири.- Новосибирск: 1973. Ч. 2.- с. 263-268.
5. Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири / Рябицев В.К. - Екатеринбург: Кн. изд. Урал. Ун-та, 2001.- 606 с.

ЗООПЛАНКТОН УЧАСТКА СРЕДНЕЙ ОБИ (С. МОЛЧАНОВО)

Пешкичева Е. Н., Лукьянцева Л. В.

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время система биологического мониторинга поверхностных вод (гидробиологический мониторинг) существенно отстает от мониторинга абиотических характеристик среды как по методологическому, методическому и нормативному обеспечению, так и по количеству наблюдений. При биоиндикации используются, в частности, статические и структурные характеристики сообществ. К первым относят видовой состав, видовое богатство (количество видов в сообществе) и показатели обилия: численность, плотность, биомасса сообщества. В гидробиологической литературе совершенно недостаточно данных о экологическом состоянии гидроценозов главной водной артерии Томской области - реки Оби. Цель предпринятого летом 2009 г. исследования была выявить изменения в зоопланктоне реки Оби (в районе с. Молчаново), произошедшие по сравнению с 2005 г., когда обследовался этот участок [4].

Воды реки Оби отличаются минерализацией средней степени (около 199 мг/л) и отнесены к гидрокарбонатному классу группы кальция. Величины рН водной среды около нейтральных значений. В последние десятилетия отмечается повышение концентрации в воде реки хлоридов, натрия, нефтепродуктов и др., что объясняется техногенным влиянием. Повышено также фоновое содержание в природных водах региона в целом соединений железа. Влияние на химический состав вод оказывают мощные по площадям заболоченные пространства и подземное питание рек [8]. Гидрохимические характеристики напрямую и в значительной степени определяют состав и функционирование гидроценозов.

Характеризуемый участок представляет собой фрагмент Обской поймы, который можно отнести к типу проточно-островных пойм, где господствуют разновозрастные пойменные ландшафты, основу которых составляют протоки, отчленяющие пойменные острова. В растительном покрове территории преобладают осоково-крупнозлаковые болотистые луга, ивово-березово-осиновые леса в сочетании со злаково-разнотравными лугами.

Особенностью собственно водной растительности участка поймы является почти полное отсутствие водных растений. Вследствие этого сообщества гидрофитов локализованы, в основном, в небольших ста-

ричных озерах, пересыхающих местами протоках, временных мелко-водных водоемах. Для заиленных берегов водоемов характерны сообщества гелофитов с доминированием сусака (*Butomus umbellatus*), болотницы болотной (*Eleocharis palustris*), хвоща полевого (*Equisetum arvense*), рдеста злакового (*Potamogeton gramineus*), мяты полевой (*Mentha arvensis*), осок (*Carex acuta*, *C. rostrata*) и др. На глубинах, не превышающих 0.5 – 0.9 м, встречаются рдесты (*Potamogeton perfoliatus*), водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae*), уруть (*Myriophyllum sibiricum*), роголистник (*Ceratophyllum demersum*) и др. В этих же местообитаниях присутствуют свободно плавающие растения из рясок (*Lemna minor*, *L. trisulca*), многокоренника (*Spirodella polyrrhiza*) [7].

Пробы зоопланктона отбирались, как и в 2005г., в русловой части реки и в затоне левого берега в окрестностях с. Молчаново [4]. Пробы зоопланктона отбирались и обрабатывались общепринятыми в гидробиологии приемами [2]. Всего анализируется для настоящего сообщения 9 проб.

В составе зоопланктона участка реки в 2009г. обнаружено 39 видов и внутривидовых форм (у коловраток), что заметно меньше, чем в аналогичный период 2005г. [4]. По разнообразию видов, как и ранее, преобладали коловратки (18 видов и внутривидовых форм); наиболее встречаемы были: *Asplanchna priodonta* (Gosse), *Brachionus calyciflorus calyciflorus* (Pallas) (100% встречаемость), *Br. diversicornis diversicornis* (Daday), *Trichocerca cylindrica* (Imhoff), *Tr. longiseta* (Schränk), *Filinia longiseta* (Ehr.) (30-50% встречаемости). Единично и редко встречались представители родов *Sinchaeta*, *Polyarthra*, *Notommata*, *Hexarthra*, *Mytilina*, *Keratella*. Не обнаружены в составе планктона, но встреченные ранее на этом участке реки представители родов *Lecane*, *Plathyias*. Из типичного и разнообразного по представительству в русле Оби рода *Brachionus* обнаружено в пробах только 6 видов и внутривидовых форм, в том числе: *Br. quadridentatus brevispinus* (Ehr.), *Br. calyciflorus amphicerus* (Ehr.), *Br. c. spinosus* (Wierzejski), *Br. c. anuraeiformis* (Brehm), *Br. bennini* (Leissling), *Br. diversicornis*, что в половину меньше, чем летом 2005г.

Из ветвистоусых рачков (доминирующих количественно в планктоне на тот период сезона вегетации) отмечены особи видов из родов: *Diaphanosoma*, *Chydorus*, *Macrothrix*, *Disparalona*, *Acroperus*, *Moina*, *Bosmina*, *Bosminopsis*, *Leptodora* и др. В воде затона были многочисленны особи видов, например, *Bosmina longirostris* (O.F. Muller), *Bosminopsis deitersi* (Richard), *Diaphanosoma brachiurum* (Lievin) и их молодь. Немногочисленны были особи рачки родов *Macrothrix*, *Cerio-*

daphnia, *Alona*, *Pleuroxus*, *Ilyocryptus*, видов *Bosmina kessleri* (Uljanin), *Leptodora kindti* (Focke), *Moina brachiata* (Jurine).

Веслоногие рачки в условиях реки отмечены были единичными особями и количественно представлены в планктоне особи их ювенильных стадий. Нами обнаружено всего 6 видов подотряда *Cyclopoida* из родов *Eucyclops*, *Macrocyclops*, *Acanthocyclops*, *Mesocyclops*, *Microcyclops*, *Thermocyclops* и 1 вид из подотряда *Calanoidae* - *Eudiaptomus* sp.

Как и ранее, в воде участка реки в составе зоопланктона присутствовали виды: истинно планктонные, реофильные, придонно-зарослевые и формы озерного комплекса (в результате выноса с поймы или адаптировавшиеся к воспроизведению в условиях русла). Т.е., у речного планктона смешанный состав по происхождению [3-5].

По трофическим характеристикам планктонные организмы участка довольно разнообразны - большинство фильтраторы (брахионусы, босмина, диафанозома), но присутствовали детритофаги (трихоцерки, макроткрикс), хищные формы (аспланхна, синхеты, полиартры, лептодора, циклопоида).

Для оценки уровня видового разнообразия подсчитан индекс видового разнообразия Шеннона [6]. Величины индекса невысокие: в августе месяце в русловой части - 2,62 (при 15 видах в пробе), в воде затона - 2,72 (при 23 видах и внутривидовых формах коловраток в пробе).

Сходство видового состава зоопланктона с аналогичным периодом 2005г. по величине индекса видового сходства Серенсена [6] составило 59%. Имеет место значительная по степени сменяемость видового состава, что свидетельствует о динамичности параметров среды обитания. Причины этому разные, в том числе, техногенного характера.

Уровень количественного развития зоопланктона на обследованном участке Оби летом 2009г. был не высоким (табл.). В русловой части реки численность организмов колебалась в пределах 660 - 7500 экз./м³ и биомасса 7,6 - 135,0 мг/м³. Количественное соотношение всех трех групп зоопланктона почти равное. Основу численности составляли коловратки аспланхны, рачки босмина, босминописис и молодь циклопоида.

В затоне левого берега уровень количественного развития закономерно выше, чем в русловой части. Диапазон колебания величин численности от 8,8 до 56,9 тыс. экз./м³, а биомасс от 78,5 до 782,5 мг/м³ (что в 2-7 раз меньше, чем в 2005 г.). Количественно в воде затона преобладали рачки из босмин, диафанозом, мойн, а также коловратки аспланхны и молодь циклопоида.

Таблица

**Количественное развитие зоопланктона участка реки Оби
в районе пос. Молчаново (июль-август 2009г.)
(численность, тыс. экз./м³/биомасса, г/м³)**

Группы зоопланктона	Затон	Прибрежье	Русловая часть на глубине
Коловратки	10.6±4.4	0.4±0.2	0.7±0.5
	0.08±0.03	0.003±0.002	0.01±0.006
Ветвистоусые рачки	12.2±5.6	2.2±0.4	1.7±1.1
	0.18±0.11	0.02±0.003	0.02±0.01
Веслоногие рачки	3.3±0.7	2.3±1.2	0.8±0.4
	0.03±0.03	0.06±0.03	0.01±0.006
Общий зоопланктон	26.1±10.7	4.9±1.8	3.5±1.9
	0.3±0.1	0.08±0.03	0.04±0.02

В отношении уровня загрязнения водной среды большинство видов зоопланктона в р. Оби летом 2009г. относились к олиго-бета-мезосапробам, бета-мезосапробам. Однако, отмечались в составе планктона некоторые виды из числа бета-альфа-мезосапробов (например, виды из рода *Brachionus*) и эврибионтов (босмина). В целом, рассчитанные величины индекса сапробности (по Пантле и Букку) позволяют характеризовать воду участка реки как «умеренно-загрязненную». Специалисты характеризуют воды расположенного выше по течению Новосибирского водохранилища также как умеренно загрязненные с чертами и тенденцией усиления эвтрофности [1].

Итак, по результатам наших исследований, в условиях р. Оби присутствовали разнообразные виды из пелагических, придонных, зарослевых, реофильных форм зоопланктона. Принимая во внимание преобладание мелких форм фильтраторов из рачков и коловраток, заметную долю «хищного» планктона, невысокий уровень количественного развития в «пик» сезонного развития, преобладание в составе планктона бета-мезосапробных форм, приходится допускать, что наряду с природными гидрологическими, термическими влияниями, в воде участка Оби имеется воздействие токсического характера, лимитирующие развитие организмов.

Литература

1. Ермолаева Н.И., Тарасенко С.Я. Зоопланктон как показатель качества воды Новосибирского водохранилища / Н.И. Ермолаева, С.Я. Тарасенко. -

- Биологическое разнообразие животных Сибири. - Томск, 1998. - с. 192-193.
2. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. В 2 т. Т. 1. / И.А. Киселев - Л.: Наука, 1969. - 660 с.
 3. Лукьянцева Л.В. Зоопланктон русла средней Оби / Л.В. Лукьянцева. - Биологические аспекты рационального использования и охраны водоемов Сибири. - Томск, 2007. - С. 179-182.
 4. Лукьянцева Л.В., Пешкичева Е.Н. Особенности зоопланктона участка средней Оби (с. Молчаново). / X Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование»: Материалы конференции: в 6 т. Т.1. Ч.1.: Естественные и точные науки. - Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2006. - С. 262-265.
 5. Новикова О.Д. К изучению коловраток и низших ракообразных бассейна Средней Оби / О.Д. Новикова. - Проблемы экологии. Т. 2. - Томск: ТГУ, 1971. - С. 119-137.
 6. Одум Ю. Основы экологии. / Ю. Одум - М.: Мир, 1975. - 740 с.
 7. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиология: Прибрежно-водная растительность: Учебное пособие / А.П. Садчиков, М.А. Кудряшов. - М.: Издательский центр «Академия», 2005.- 240 с.
 8. Шварцев С.Л., Савичев О.Г. Эколого-геохимическое состояние крупных притоков Средней Оби. / С.Л. Шварцев, О.Г. Савичев // Водные ресурсы. - 1997. - Т. 24. В. 6. - С. 762-768.

ДИНАМИКА РАЗЛОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ-ТОРФООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ОЛИГОТРОФНОМ БОЛОТЕ ТОМСКОГО РАЙОНА

Абзалимова Л. Г.¹, Головацкая Е. А.², Порохина Е. В.¹

¹Томский государственный педагогический университет

²Институт мониторинга климатических и экологических систем
СО РАН, г. Томск

В настоящее время изучение процессов трансформации органического вещества приобретает большое значение в связи с изменением климата и возрастанием уровня антропогенного воздействия на природные экосистемы. Особенность болотных экосистем заключается в том, что они характеризуются более низкой, по сравнению с продуктивностью, скоростью минерализации органического вещества растений. За счет чего и происходит постоянное накопление органического вещества в виде торфа. Темпы разложения растительных остатков и высвобождения из них элементов питания зависят от индивидуальных особенностей химического состава растений и условий, в которых эти процессы протекают [1]. Следует отметить, что работ, посвященных

динамике разложения растений-торфообразователей в болотах сравнительно немного [1-5], что подчеркивает актуальность проводимых исследований.

Целью данной работы было изучение скорости разложения растительных остатков растений-торфообразователей в олиготрофном болоте.

Объекты и методы исследований. Для определения скорости разложения растений-торфообразователей применялся метод закладки растительности в торф [1]. Для этого в августе-сентябре 2008 г на болоте были собраны свежие растения, характерные для сосново-кустарничково-сфагнового фитоценоза (всего 8 видов, таблица). У кустарничков для эксперимента собирали только листья. Собранные растения были высушены в лабораторных условиях и развешены в нейлоновые мешочки в трехкратной повторности (масса навески 4-6 г). Подготовленные мешочки с растительным материалом закладывали в торфяную залежь на глубину 10 см от поверхности в конце вегетационного периода (в сентябре). Образцы были извлечены в мае и сентябре 2009 г, через 8 и 12 месяцев после начала эксперимента и проанализированы. В исходных образцах растений и после эксперимента разложения определяли убыль массы растительного вещества весовым методом, а также изменение зольности, содержания углерода и азота по соответствующим методикам [6, 7].

Образцы были заложены в торфяной залежи олиготрофного болота «Кирсановское» в сосново-кустарничково-сфагновом фитоценозе (ряме) (Томский район).

В Томском районе сумма активных температур за вегетационный период 2009 г. составила 1757°C, а гидротермический коэффициент равен 1,5. Это характеризует вегетационный период как умеренно прохладный и влажный.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы «Excel».

Результаты исследований. Исследуемые растения можно разделить на три группы по видовому и химическому составу. Самым низким содержанием углерода и азота и самым высоким соотношением C/N характеризуются мхи. Они же являются и самыми низкозольными (см таблицу). У кустарничков наблюдаются самое высокое содержание углерода, среднее содержание азота и отношение C/N, а также средняя зольность. *Rubus chamaemorus* среди исследуемых растений отличается наибольшим значением зольности и высоким содержанием азота, средним содержанием углерода и минимальным соотношением C/N.

**Химический состав исходных образцов
растительного вещества**

Вид растения	Содержание	Содержание	C/N	Зольность, %
	C, %	N, %		
Сфагновые мхи				
Sphagnum angustifolium (Russ. Ex Russ.) C. Jens	38,91	0,81	48	2,18
Sph. magellanicum Brid.	40,60	0,58	70	2,95
Sph. fuscum (Schmp.) Klinggr.	39,33	0,46	86	1,09
Деревья				
Pinus silvestris L. (хвоя)	48,63	1,15	42	2,15
Кустарнички				
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench.	50,33	1,38	37	2,53
Ledum palustre L.	50,33	1,27	40	2,61
Vaccinium vitis-idaea L.	49,06	1,04	47	2,40
Травы				
Rubus chamaemorus L.	41,87	1,38	30	4,01

Результаты исследований показывают, что за первые восемь месяцев (сентябрь 2008 г. – май 2009 г.) потери массы составили от 2,54% (*Sphagnum fuscum*) до 28,46% (*Pinus silvestris*). Через 12 месяцев после начала эксперимента наиболее устойчив к разложению *Sphagnum fuscum* (3,96%), а наибольшие потери массы отмечаются у *Sphagnum angustifolium* (48,27%). Интенсивное разложение *Sphagnum angustifolium* вероятно связано с особенностями его химического состава. Аналогичные результаты по разложению сфагновых мхов наблюдались в исследованиях Е. К. Паршиной [3].

В конце эксперимента исследуемые растения по скорости разложения располагаются в ряд: *Sphagnum angustifolium* > *Pinus silvestris* > *Rubus chamaemorus* > *Sphagnum magellanicum* > *Vaccinium vitis-idaea* > *Ledum palustre* > *Chamaedaphne calyculata* > *Sphagnum fuscum* (рис. 1.)

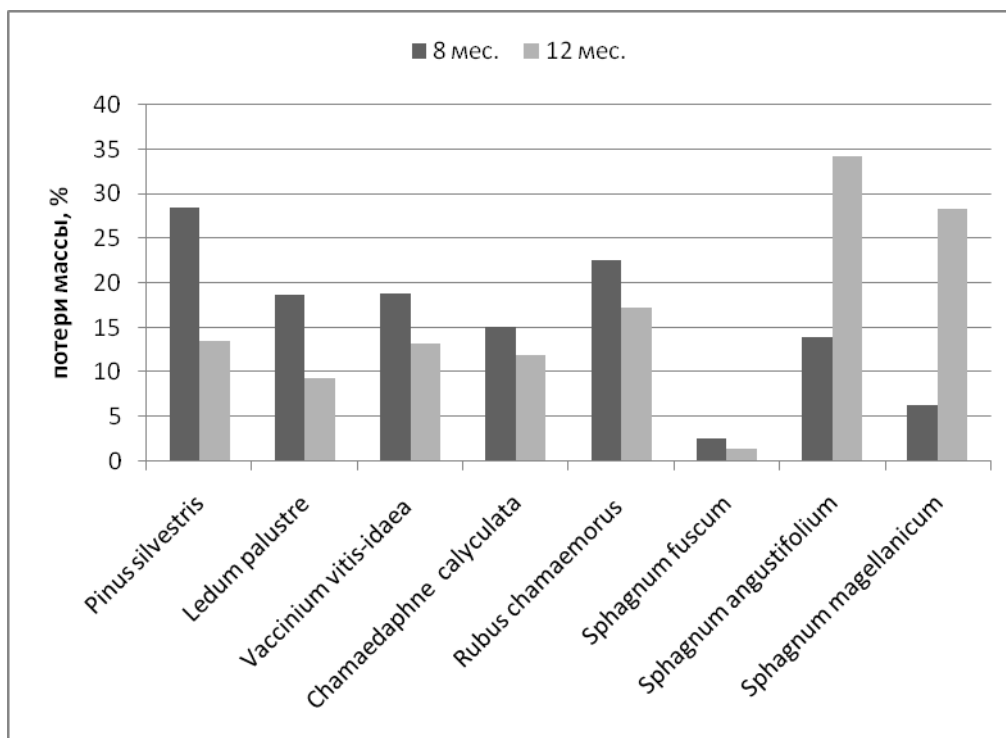


Рис. 1. Разложение растительных остатков в ряме Кирсановского болота (потери массы приведены в % от исходного веса)

Скорость разложения мхов через 12 месяцев после закладки образцов в торф снижается в ряду *Sphagnum angustifolium* > *Sph. magellanicum* > *Sph. fuscum*. Интенсивность разложения листьев кустарничков примерно одинаковая и к концу первого года эксперимента потери массы составляют примерно 15-18% от исходной.

Считается, что наиболее активно процессы разложения происходят в летнее время. Однако, согласно нашим исследованиям, убыль массы растительных остатков с мая по сентябрь 2009 г изменяется в пределах от 1,42% (*Sphagnum fuscum*) до 34,29% (*Sph. angustifolium*) и в среднем составляет лишь 47% от общего разложения. В то время как за первые 8 месяцев (непосредственно после закладки растений в торф) потери массы растительных остатков составляет в среднем 52%. Вероятно такое интенсивное разложение связано с благоприятными гидротермическими и погодными условиями в начале эксперимента. Высокая скорость разложения в летнее время отмечается только у сфагновых мхов (от 38 до 81%.)

Известно, что в процессе разложения растительных остатков происходит вынос углерода, азота и зольных элементов [1, 3-5]. За год эксперимента минимальные потери углерода наблюдаются у *Sphagnum fuscum* (2,58%), а максимальные потери углерода у хвои *Pinus silvestris* (69,07%). Вынос углерода из листьев кустарничков со-

ставляет от 27% (*Chamaedaphne calyculata*) до 35% (*Vaccinium vitis-idaea*) (рис.2). В процессе разложения минеральных остатков может происходить как минерализация азота, так и накопление его в растительных остатках. Наши исследования показывают, что в некоторых образцах растительного материала (*Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Rubus chamaemorus*, *Sphagnum fuscum*) происходит накопление азота в течение года разложения (рис. 2).

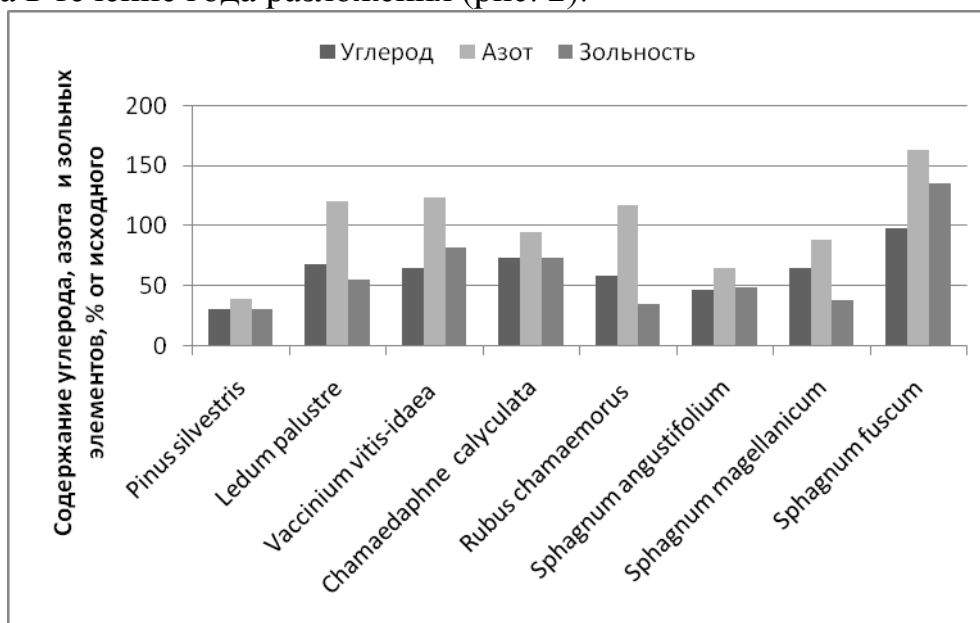


Рис. 2. Изменение содержания азота, углерода и зольности в растительных остатках при разложении за 12 месяцев (по отношению к исходному количеству, %)

Сведения о процессах иммобилизации азота при деструкции растительных остатков имеются в литературе [8], однако причины этого явления до конца еще не установлены. Так, согласно [8], на первых стадиях разложения может наблюдаться повышение концентрации азота в субстрате за счет деструкции безазотистых соединений, азотфиксации и потребления азота гифами грибов из почвы, а освобождение минерального азота начинается лишь после достижения в разлагающемся материале критической концентрации азота.

Изменение соотношения C/N в растительных остатках после разложения свидетельствует о неравнозначных потерях углерода и азота. Во всех растительных остатках соотношение C/N уменьшилось, что указывает на более медленный или равнозначный вынос азота по сравнению с выносом углерода. Менее всего изменилось соотношение C/N у *Chamaedaphne calyculata*, а максимальные изменения соотношения C/N отмечаются у *Sphagnum fuscum*.

Оценка изменения зольности в растениях после 12 месяцев разложения показывает, что медленнее всего теряются зольные элементы кустарничков (от 19% до 45%). Наибольшие потери зольных элементов в течение года отмечаются у хвой *Pinus silvestris* (70%) и *Rubus chamaemorus* (65%). По потере зольных элементов мхи занимают среднее положение, при этом исключением является *Sphagnum fuscum*, у которого, напротив, зольность в процессе разложения повышается.

Таким образом, на основании полученных данных, можно сделать следующие выводы: 1. Скорость разложения растительных остатков зависит от вида растений и гидротермических условий, в которых протекают процессы разложения. В деятельном слое торфяной залежи яруса Кирсановского болота более устойчивым к разложению оказался *Sphagnum fuscum*, а наименее устойчивы *Sphagnum angustifolium*, листья *Rubus chamaemorus* и хвоя *Pinus silvestris*. 2. Минимальные потери углерода в течение года наблюдаются для *Sphagnum fuscum*, а наибольшие для *Sphagnum angustifolium*. 3. В процессе разложения растительных остатков наблюдается иммобилизация азота в некоторых видах исследуемых растений (*Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Rubus chamaemorus*, *Sphagnum fuscum*). 4. Наибольшие потери зольных элементов в течение года отмечаются у хвой *Pinus silvestris* и *Rubus chamaemorus*, а наименьшие – у кустарничков.

Литература

1. Козловская, Л. С. Динамика органического вещества в процессе тофрообразования / Л. С. Козловская, В. М. Медведева, Н. И. Пьявченко. – Л. : Наука, 1978. – 176 с.
2. Боч, М. С. Экосистемы болот СССР / М. С. Боч. – Л. : Наука, 1979. – 188 с.
3. Паршина, Е. К. Деструкция растительного вещества в болотных экосистемах таежной и лесотундровой зон Западной Сибири : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : 03.00.05, 03.00.27 / Паршина Евгения Константиновна. – Томск, 2009. - 23 с.
4. Миронычева-Токарева, Н. П. Динамика кустарничкового яруса в болотных экосистемах таежной зоны / Н. П. Миронычева-Токарева // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее : материалы Второго международного полевого симпозиума. Ханты-Мансийск, 24 августа-2 сентября / отв. ред. С. Э. Вомперский. – Томск : Изд-во НТЛ, 2007. - С. 115-116.
5. Превращение отмерших растений в болотных биогеоценозах / Н. Н. Бамбалов [и др.] // Эксперимент и математическое моделирование в изучении биогеоценозов лесов и болот. – М. : Наука, 1990. – С. 53 - 63.
6. Агрохимические методы исследования почв. – М. : Наука, 1975. – 656 с.

7. Пономарева, В. В. Методические указания по определению содержания состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных) / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – Л. : Наука, 1975. – 105 с.
8. Базилевич, Н. И. Биотический круговорот на пяти континентах: азот и зольные элементы в природных наземных экосистемах / Н. И. Базилевич, А. А. Титлянова / отв. ред. А. А. Тишков. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2008. - 381 с.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ «БАКЧАРСКОГО БОЛОТА»

Барышева И. А.¹, Головацкая Е. А.², Порохина Е. В.¹

¹Томский государственный педагогический университет

²Институт мониторинга климатических и экологических систем
СО РАН, г. Томск

Западная Сибирь является самым крупным регионом мира по количеству торфяных болот, в которых сосредоточено 36% от депонированного углерода России [1]. Болота играют особую роль в глобальном круговороте углерода в биосфере, являясь накопителями углерода в виде торфяных залежей. Биологическая продуктивность является частью биологического круговорота углерода, которая отражает количество углерода, накопленное в виде органического вещества растений и не затраченное на процессы дыхания и разложения. Величина продуктивности зависит от видового состава растительного сообщества, климатических и гидротермических условий. Биологическая продуктивность характеризуется рядом числовых показателей, важнейшие из которых - запас биомассы на период её максимального развития, динамика прироста фитомассы в течение вегетационного периода, а также чистая первичная продукция [2].

Целью данной работы было изучение биологической продуктивности олиготрофных болотных фитоценозов «Бакчарского болота».

Объекты исследований. Исследования проводились в 2008 году на олиготрофном болоте «Бакчарское», расположенное в междуречье Бакчар-Икса (стационар «Васюганье» ИМКЭС СО РАН, Бакчарский район, Томская область). Пункты наблюдений за биологической продуктивностью на олиготрофном болоте оборудованы на сосново-кустарничково-сфагновых фитоценозах: высоком ряме (ВР), низком ряме (НР), осоково-сфагновой топи (ОСТ) и грядово-мочажинном комплексе. В грядово-мочажинном комплексе выделяют гряды, которые представлены сосново-кустарничково-травяным сообществом (Г) и мочажины, которые представлены травяно-моховым сообществом

(М). Выбранные пункты наблюдений характеризуются разным уровнем болотных вод и гидрологическим режимом. Мощность торфяной залежи в районе исследований составляет от 1 до 3 м при возрасте от 3 до 5 тысяч лет [3]. Более подробная характеристика пунктов наблюдений рассмотрена в [4].

Методы исследований. Запас биомассы определяли в период максимального ее развития (в августе). Надземную продукцию учитывали укосным методом (без учета древесного яруса), подземную – методом монолитов Шалыта в трех повторностях [5, 6]. Для изучения динамики прироста биомассы на каждом фитоценозе проводился ежемесячный укос растительности с мая по сентябрь. На основе данных по ежемесячным запасам фитомассы рассчитывалась чистая первичная продукция как сумма приростов всех видов растений на единице площади за год. В этом исследовании не учитывалось отмирание растений в течение вегетационного сезона и прироста древесной части кустарничков.

Исследования проводились в течение вегетационного периода 2008 года, который можно охарактеризовать как умеренно прохладный и недостаточно увлажненный (гидротермический коэффициент (ГТК) равен 1,2). Сумма активных температур ($>10^{\circ}\text{C}$) составила 1755°C . Особенностью вегетационного периода был засушливый май (ГТК=0,25), избыточно влажный и прохладный сентябрь (ГТК=2,4).

Статистическая обработка данных заключалась в определении среднего значения и ошибки среднего и выполнялась при помощи программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. Запасы биомассы исследуемых фитоценозов изменяются в пределах от $1723,1 \text{ г/м}^2$ в мочажине до $2609,1 \text{ г/м}^2$ в низком ряме (табл. 1).

Таблица 1

Запасы и структура биомассы, г/м^2

Структура биомассы	Типы болотных фитоценозов				
	БР	НР	ОСТ	Г	М
ФФМ	319,1±69,5	320,4±66,6	303,8±41,2	278,1±22,7	296,7±24,5
НФФМ	479,9±157,7	429,3±83,6	256,8±92,9	426,7±37,4	223,5±67,1
ОФ	799,0±227,2	749,7±150,1	560,6±134,1	704,8±60,1	520,2±91,6
ММ	1810,1±112,4	1781,3±247,6	1372,0±110,0	1784,5±179,1	1202,9±56,3
ОБ	2609,1±339,6	2531,0±397,7	1932,6±244,1	2489,3±239,2	1723,1±147,9

Примечание: среднее значение ± ошибка среднего; ФФМ – фотосинтезирующая фитомасса; НФФМ – нефотосинтезирующая фитомасса; ОФ – общая фитомасса; ММ – мортмасса; ОБ – общая биомасса

Запасы фитомассы определяются характером растительности. Максимальные ее запасы характерны для высокого рьяма и составляют 30,6% от общего запаса биомассы. Аналогичные результаты по запасам фитомассы были получены ранее для данного фитоценоза [7]. Значительный вклад в общую фитомассу вносит нефотосинтезирующая фитомасса: 43,0 – 60,5%, большую часть которой составляют корни трав и кустарничков. Исключение составляют осоково-сфагновая топь и гряды, где основная доля в общей фитомассе принадлежит фотосинтезирующей фитомассе за счет мохового покрытия и трав (табл. 1). Фотосинтезирующая фитомасса фитоценозов изменяется от 278,1 г/м² (гряда) до 320,4 г/м² (низкий рям). В целом, можно отметить, что зеленые части мхов составляют большую часть фотосинтезирующей фитомассы (71,2 - 88,3%). Количество мортмассы в исследуемых фитоценозах варьирует от 1202,9 г/м² (мочажина) до 1810,1 г/м² (высокий рям).

Это связано с тем, что на высоком рьяме проективное покрытие древесного яруса составляет 60 - 70%, что и дает обильное поступление опада, который медленно разлагается в таких условиях.

На основании результатов проведенных ранее исследований на изучаемых фитоценозах можно отметить, что погодные условия не играют существенной роли в накоплении биомассы, так как для ее образования основным фактором является характер растительного покрова, контролируемый уровнем болотных вод [8].

Рассмотрим динамику прироста фитомассы в течение вегетационного периода 2008 года. Известно, что на болотах максимум прироста может характеризоваться двумя пиками в июле и сентябре, особенно это заметно в засушливые годы [9]. После периода с сухой и теплой погодой наблюдается увеличение прироста, в то время как в период с повышенным поступлением осадков, изменение запасов фитомассы незначительное [10].

Практически на всех исследуемых фитоценозах наибольший прирост фитомассы в условиях 2008 г. отмечается к концу вегетационного периода, когда складываются наиболее благоприятные гидротермические условия, особенно для влаголюбивых сфагновых мхов. Исключение составляет высокий рям, где пик прироста приходится на август. Это связано, скорее всего, с характером растительности, так как она представлена большим количеством древесных, кустарничковых и травяных видов, прирост которых снижается к сентябрю.

Рассмотрим чистую первичную продукцию, которая является показателем накопления углерода в виде растительного вещества, нарастающего за вегетационный период. Следует отметить, что основной

вклад в формирование чистой первичной продукции (NPP) вносят подземные органы (52,9 – 84,0%), при этом величина подземной продукции (BNP) изменяется от 387,7 г/м²год (высокий рям) до 626,4 г/м²год (гряда) (табл. 2).

Надземная продукция (ANP) исследуемых фитоценозов составляет 16,0 – 47,1% от общей продукции. Основной вклад в надземную продукцию в олиготрофных фитоценозах вносят мхи (10,9 – 67,3%), которые составляют 8,1 – 186,3 г/м² (табл. 2).

В низком ряме также велика доля кустарничков (22,2%). В осоково-сфагновой топи более значимый вклад имеет травянистая растительность (77,9%), а доля кустарничков снижается до 5,1%. Наибольшей чистой первичной продукцией характеризуется низкий рям (NPP=1019,5 г/м²год), а наименьшей - осоково-сфагновая топь (NPP=424,2 г/м²год), что соответствует результатам ранее проведенных исследований на данных фитоценозах (табл. 2) [10, 11].

Таблица 2

**Чистая первичная продукция (NPP, г/м²/год)
олиготрофных фитоценозов**

Продуктивность	Типы болотных фитоценозов				
	ВР	НР	ОСТ	Г	М
ANP, г/м ² год	344,6	401,3	74,5	253,5	108,1
BNP, г/м ² год	387,7	618,2	349,7	626,4	566,5
NPP, г/м ² год	732,3	1019,5	424,2	879,9	674,6
Углерод, г С/м ² год	351,5	489,4	203,6	422,4	323,8

Для расчета накопления углерода в болотных фитоценозах был принят переводной коэффициент 0,48, так как в болотных растениях согласно [12], содержится в среднем 48% углерода. На основании расчетов, олиготрофные фитоценозы поглощают из атмосферы в среднем 358,1 г С/м²год. При этом минимальный сток углерода наблюдается в осоково-сфагновой топи (203,6 г С/м²год), а максимальный - в низком ряме (489,4 г С/м²год).

Таким образом, исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Наименьшими запасами биомассы характеризуется мочажина (1723,1 г/м²), а наибольшими - высокий рям (2609,1 г/м²).

2. Минимальные запасы фитомассы характерны для мочажины (520,2 г/м²), а максимальные для высокого ряма (799,0 г/м²).

3. В исследуемых фитоценозах запасы биомассы определяются составом растительности, а динамика прироста фитомассы погодными условиями.

4. Наименее продуктивным фитоценозом является осоково-сфагновая топь (424,2 г/м²год), а самый продуктивный - низкий рям (1019,5 г/м²год).

5. В течение вегетационного периода 2008 года олиготрофные фитоценозы поглотили из атмосферы 1790,6 г С/м²год. При этом максимальный сток углерода наблюдается в низком ряме (489,4 г С/м²год).

Литература

1. Вомперский, С. Э. Роль болот в круговороте углерода / С. Э. Вомперский // Биогеоценотические особенности болот и их рациональное использование. – М. : Наука, 1994 – С. 5-37.
2. Храмов, А. А. Лесные и болотные фитоценозы Восточного Васюганья / А. А. Храмов, В. И. Валуцкий. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1977. – 219 с.
3. Лапшина, Е. Д. Болота водораздельных равнин юга лесной зоны Западной Сибири / Е. Д. Лапшина, Н. Н. Пологова, Е. Я. Мульдияров // Krylovia. – 2000.- Т.2. - № 1. – С. 38-43.
4. Головацкая, Е. А. Болотные биогеоценозы Западной Сибири / Е. А. Головацкая // Болота и биосфера : материалы Третьей Научной Школы. Томск, 13-16 сентября 2004 г. / отв. ред. Л. И. Инишева. – Томск : Изд-во ЦНТИ, 2004. – С. 91-99.
5. Головацкая, Е. А. Ботаника с основами фитоценологии: Биологическая продуктивность болотных биогеоценозов : учебно-методическое пособие / Е. А. Головацкая, Е. В. Порохина ; под. ред. к.б.н., В. А. Дырина. – Томск : ТГПУ, 2005. – 64 с.
6. Шалыт, М. С. Методика изучения подземной части растений / М. С. Шалыт // Полевая геоботаника. – 1960. – Т.2. – С. 369-447.
7. Евдокимова, Е. И. Биологическая продуктивность олиготрофных болотных биогеоценозов / Е. И. Евдокимова, Е. А. Головацкая, Е. В. Порохина // Сборник материалов 12 конференции ТГПУ. – 2008. – С. 94-100.
8. Головацкая, Е. А. Биологическая продуктивность олиготрофных и эвтрофных болот южно-таежной подзоны Западной Сибири / Е. А. Головацкая // Журнал СФУ Биология – 2009. – Т.2. - № 3. – С. 38-53.
9. Дубынина, С. С. Продуктивность травяного болота Назаровской лесостепи / С. С. Дубынина // Болота и заболоченные леса в свете задач устойчивого природопользования. – М., 1999. – С. 113-116.
10. Головацкая, Е. А. Биологическая продуктивность олиготрофных и эвтрофных болот Западной Сибири / Е. А. Головацкая // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее : материалы Второго международного полевого симпозиума. Ханты-Мансийск,

24 августа-2 сентября / отв. ред. С. Э. Вомперский. – Томск : Изд-во НТЛ, 2007. – С. 89.

11. Инишева, Л. И. Элементы углеродного баланса олиготрофных болот отрогов Васюганского болота / Л. И. Инишева, Е. А. Головацкая // Экология. – 2002. - № 4. - С. 242-249.
12. Ефремов, С. П. Запасы углерода в экосистемах болот / С. П. Ефремов, Т. Т. Ефремова, Н. В. Мелентьева // Углерод в экосистемах лесов и болот России ; под. ред. В. А. Алексеева и Р. А. Бердси. – Красноярск, 1994. – С. 126-139

ВЛИЯНИЕ УФ-А ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МОРФОГЕНЕЗ И СИНТЕЗ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ *ARABIDOPSIS THALIANA*

Батракова К. А., Шайтарова О. В., Пермякова Н. Л., Таукина О. Г.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель И. Б. Минич, к.б.н., доц.

Растения за длительную историю эволюционного развития выработали способность максимально полно использовать солнечную энергию для протекания процессов жизнедеятельности [1, 2]. Основная роль в этом принадлежит ФАР, но энергия излучений других областей спектра также вовлечена в процессы регуляции различных реакций роста и развития растений. Достигающая поверхности Земли УФ-А радиация является важнейшим экологическим фактором, вовлеченным эти процессы, при этом отмечается как угнетающее, так и стимулирующее влияние УФ-А лучей на морфогенез и метаболизм растений [3-4]. В связи с этим актуальным и перспективным аспектом проблемы фотоморфогенетической регуляции является установление набора фотозависимых реакций и, в частности, тех из них, которые касаются участия УФ-А света в регуляции ростовых и фотоморфогенетических реакций.

Целью работы явилось выяснение роли УФ-А излучения в морфогенезе и синтезе аскорбиновой кислоты (АК).

В работе использовали две линии *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., выращенных из семян, полученных в «The University of Nottingham». Первая линия *Landsberg erecta* (Ler-0) является фоновой для большого числа мутационных линий [5]. Вторая линия *hy4*, полученная на основе *Ler*, является дефектной по фоторецептору синего света и УФ-А излучения – по структуре CRY1 [6]. Мутант проявляет пониженную чувствительность к продолжительному облучению СС и УФ-А при фотоморфогенезе проростков [7-8].

Растения выращивали с фотопериодом 16 часов в двух различных световых условиях. В первом варианте (контроль) растения выращивали на белом свете (БС) от ламп «Fluora» (Osram, Germany) с интенсивностью светового потока 126 Вт/м². Во втором варианте (опыт) растения выращивали на комбинированном свете, состоящем из БС и УФ-А излучения (БС+УФ). В качестве источника УФ-А света использовали лампу TLD 36 W/08 «Black Light» (Philips, Нидерланды) с интенсивностью светового потока 0,7 Вт/м².

Результаты исследований показали различные ответы *Arabidopsis thaliana* на облучение УФ-А светом низкой интенсивности в зависимости от используемой линии (табл.).

При выращивании на БС+УФ с момента появления всходов отметили ингибирующее действие УФ-А излучения на ростовые процессы *Arabidopsis Ler* и *hy4*. Динамика развития растений показала, что в присутствии УФ-А излучения растения *Ler* и *hy4* развиваются медленнее, чем на БС, причем удлиняется каждый этап онтогенеза. Наблюдалось торможение роста цветоносных побегов, развития розеточных листьев и листовых пластин цветоносных побегов, отметили более поздний переход опытных растений в генеративную фазу и фазу старения. Такое развитие растений в опыте сопряжено со значительным изменением морфометрических параметров растений (рис. 1-2).

Таблица

**Рост *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. *Ler* и *hy4*
в зависимости от условий освещения**

Фенологические фазы	Время от начала проращивания (сутки)			
	Ler		hy4	
	БС	БС+УФ	БС	БС+УФ
Появление всходов	3	5	4	5
Раскрытие семядолей	4	6	5	6
Появление первого настоящего листа	8	16	9	14
Бутонизация	20	25	21	26
Цветение	23	30	24	34
Формирование стручков	33	36	33	41
Раскрытие стручков	41	46	44	53
Гибель растения	54	65	66	71

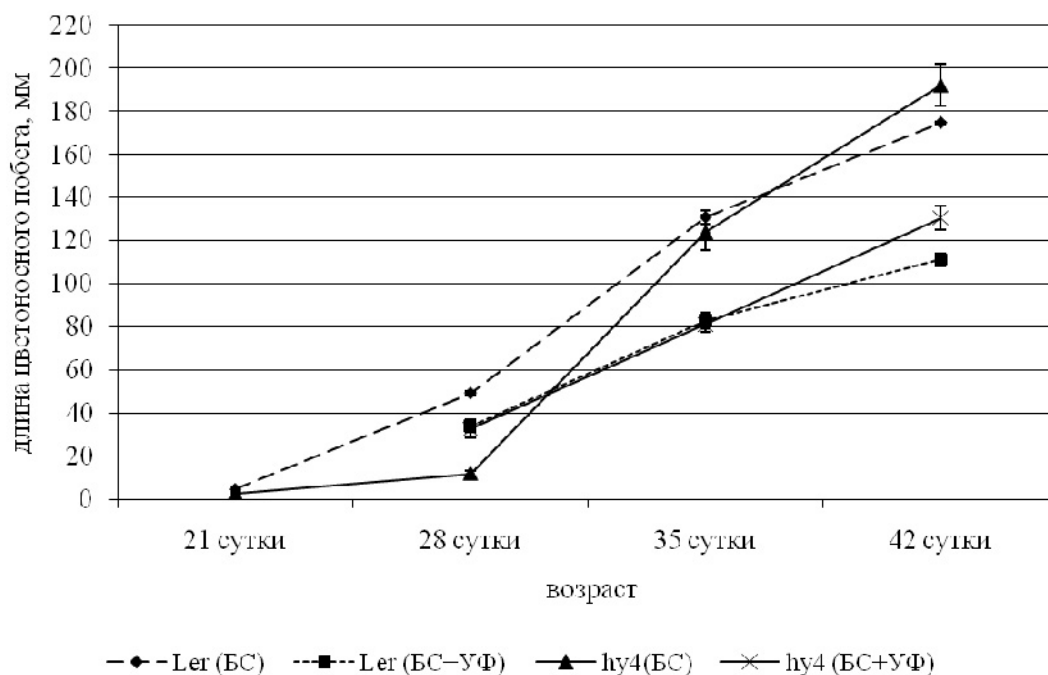


Рис. 1. Динамика длины главного цветonoсного побега *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения

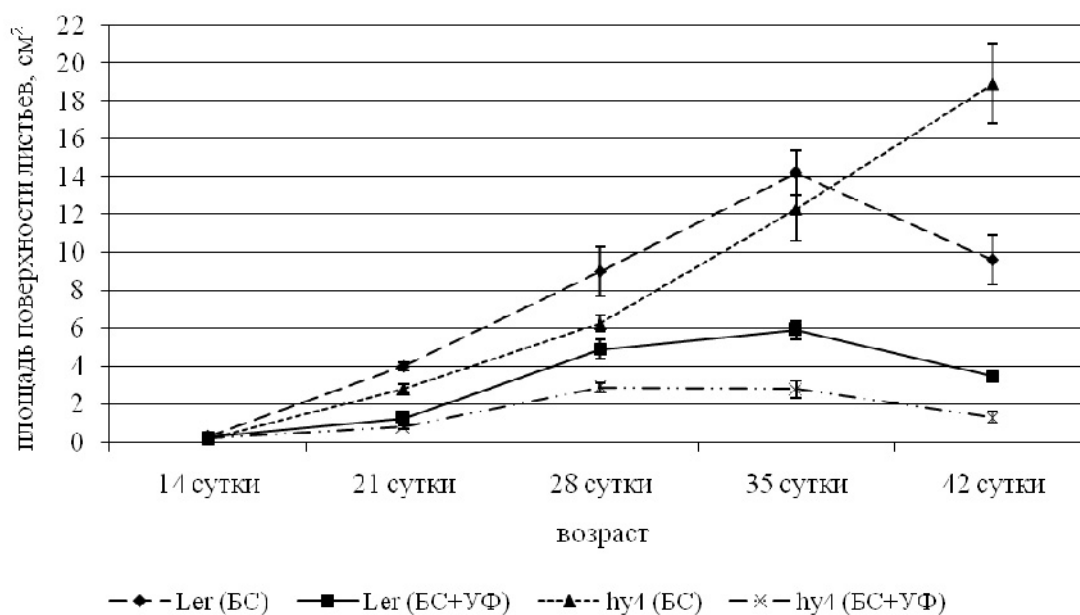


Рис. 2. Динамика площади листьев *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения

В этот период развития в опыте по сравнению с контролем длина главного цветonoсного побега и площадь поверхности листьев была меньше соответственно в 1,6 и 2,4 раза у *Ler*, в 1,5 и 14,3 раза – у *hy4*.

Изменение габитуса растений отразилось на показателях сырой массы и массы сухого вещества (рис. 3, 4).

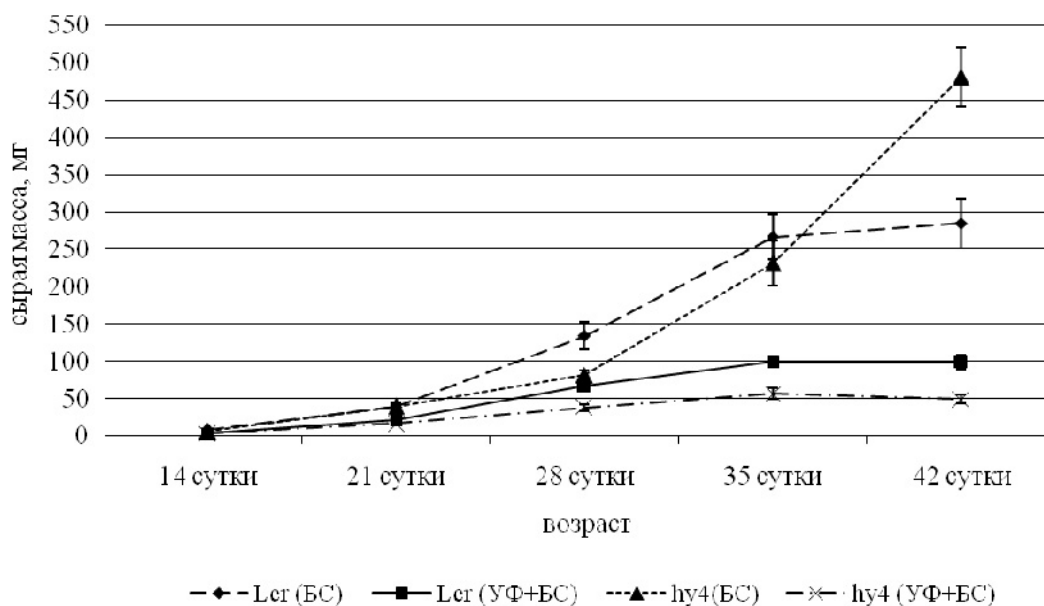


Рис. 3. Динамика сырой массы *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения

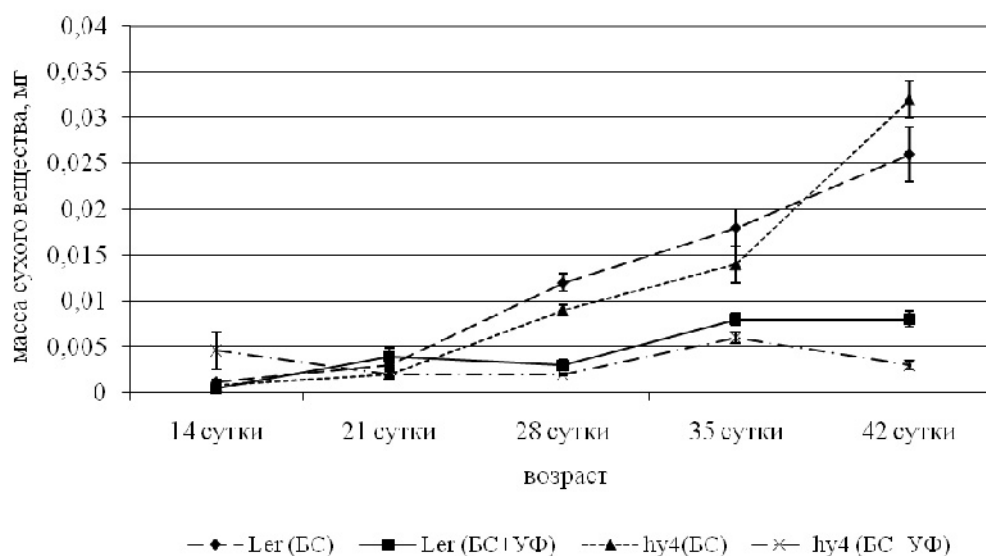


Рис. 4. Динамика сухой массы *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения.

Ингибирующее действие УФ-А излучения на ростовые реакции растений дикого типа и мутанта было сопряжено с изменением их семенной продуктивности (рис. 5). У *Ler* на BC+УФ по сравнению с BC отметили меньшее количество стручков в 1,5 раза, семян в стручке – в 1,7 раза, что в дальнейшем привело к уменьшению семенной продуктивности растений в 2,5 раза.

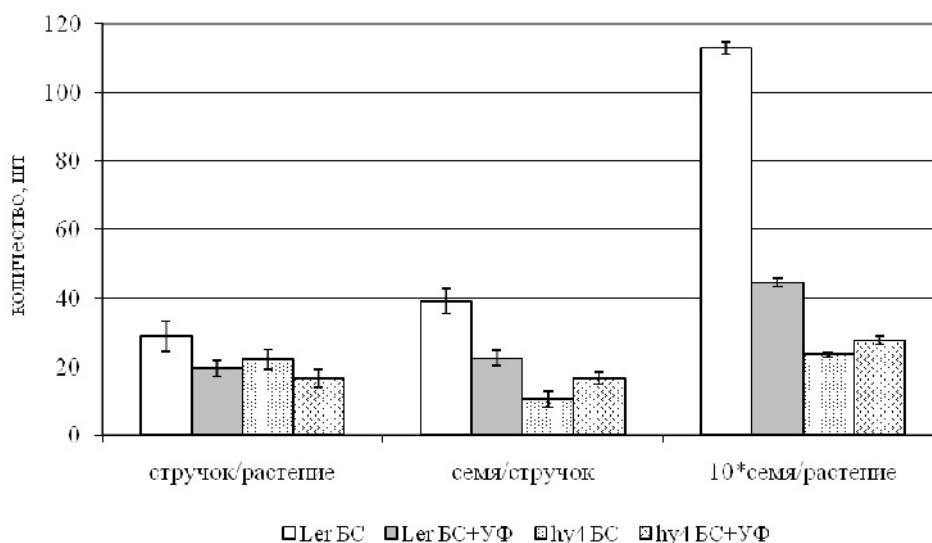


Рис. 5. Семенная продуктивность *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения.

У мутанта *hy4* дополнительная экспозиция УФ светом привела к увеличению семенной продуктивности растений в 1,2 раза по сравнению с контролем. При этом изменение продуктивности сопряжено с увеличением у опытных растений большего количества семян в стручке – в 1,6 раза, так как достоверных изменений в количестве стручков не отметили.

Изменения ростовых реакций и семенной продуктивности растений были связаны с изменениями в содержании и динамике накопления АК. У обеих линий *Arabidopsis* в зависимости условий освещения и от возраста растения отметили изменение в динамике накопления АК (рис. 6).

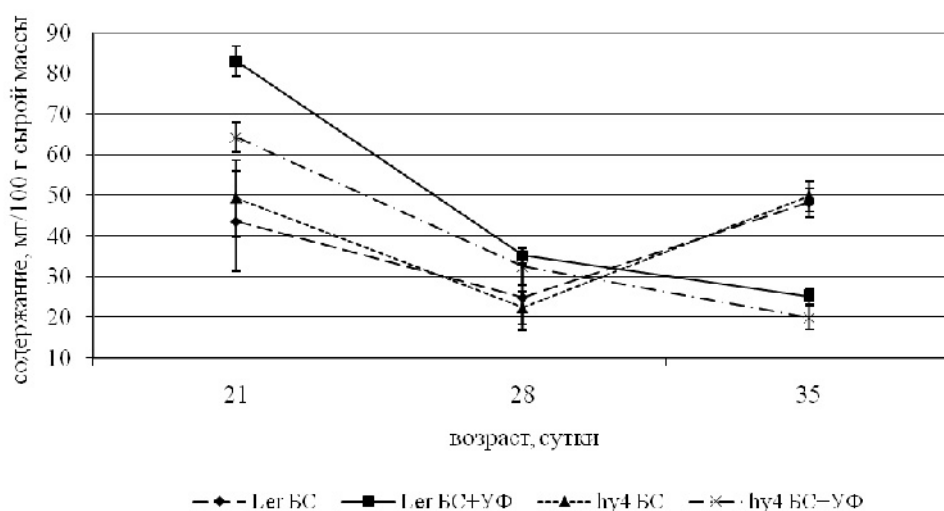


Рис. 6. Динамика накопления аскорбиновой кислоты *Arabidopsis thaliana* Ler и *hy4* в зависимости от условий освещения

На начальном этапе онтогенеза у обеих линий *Arabidopsis* наблюдали повышенный уровень АК. Однако отметили активацию синтеза АК у опытных растений на БС+УФ по сравнению действием БС, что является их защитной реакцией в ответ на УФ облучение. Так в возрасте 21 суток у опытных растений *Ler* и мутанта *hy4* содержание аскорбиновой кислоты было соответственно в 1,8 и 1,3 раза выше, чем в контроле. В дальнейшем (на 28 сутки), как на БС, так и при дополнительном облучении УФ светом наблюдали уменьшение уровня АК в опыте и в контроле, что связано с развитием генеративных органов растений [9]. В отличие от растений, выращенных на БС, у которых отметили повышение уровня АК в возрасте 35 суток, у обеих линий *Arabidopsis* на БС+УФ наблюдали уменьшение содержания АК. Это объясняется тем, что в опыте в этот период отметили интенсивное формирование стручков и созревание в них семян.

Сопоставительный анализ полученных результатов показывает, что при выращивании *Arabidopsis* на БС дополнительное облучение растений низкоинтенсивным УФ-А светом приводит к замедлению развития растений, удлинению сроков их вегетации и изменению динамики накопления АК. У растений *Ler* это сопряжено с уменьшением семенной продуктивности растений, а у *hy4* – с её увеличением. Такой результат у растений *Ler* объясняется наличием всех фоторецепторов, поэтому включаются механизмы адаптации к действию УФ-А излучения. У мутанта такие ответные реакции связаны с его морфогенетическими особенностями, так как он дефектен по структуре CRY1 и у него понижена чувствительность на облучение УФ-А светом и СС [7-8]. Вследствие этого у растений *hy4* дополнительная экспозиция к БС способствует более интенсивному протеканию процессов образования генеративных органов и повышению семенной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенская, Н. П. Принципы фоторегулирования метаболизма растений и регуляторное действие красного и синего света на фотосинтез / Н. П. Воскресенская // Фоторегуляция метаболизма и морфогенеза растений / Под. ред. Курсанова А. Л., Воскресенской Н. П. М. : Наука, 1975. – С.16-36.
2. Дубров, А. П. Действие ультрафиолетовой радиации на растения. [Текст] / А. П. Дубров – М.: Изд. Академии наук СССР, 1963. – 115 с.
3. Тооминг, Х. Г. Солнечная радиация и формирование урожая. [Текст] – Х. Г. Тооминг – Л. : «Гидрометеиздат», 1977. – 199 с.

4. Дубров, А. П. Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на высшие растения. [Текст] / А. П. Дубров – М.: Наука, 1968. – 257с.
5. Jackson, J. A., Jenkins, G. I. Extension-growth responses and expression of flavonoid biosynthesis genes in the Arabidopsis hy4 mutant // Planta. – 1995. – V. 197. – P. 233-239.
6. Seed and DNA catalog / Arabidopsis Biological Resource Center. Internet Edition. 1997. V.12. 266 p. -<http://aims.cps.msu.edu/aims>
7. Ahmad, M., Cashmore, A.R. HY4 gene of A. thaliana encodes a protein with characteristics of a blue-light photoreceptor // Nature. 1993. V.366. P.162-166.
8. Koornneef M., Rolffand E., Spruit C.J.P. Genetic control of light-inhibited hypocotyl elongation in Arabidopsis thaliana // Pflanzenphysiol. 1980. V. 100. P.147-160.
9. Bharti S, Garg OP. Changes in the ascorbic acid content of the lateral buds of soybean in relation to flower induction // Plant Cell Physiol. 1970. V. 11. P. 723-727.

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПАРА
НА НАКОПЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ВЛАГИ В ПОЧВЕ
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ
МОНГОЛИИ**

Болормаа Б.

Монгольский сельскохозяйственный университет

Показатели водно-физических свойств почвы легко подвергаются изменениям, вызываемым действием посторонних вмешательств, таких как обработка почвы. Особенно сильное изменение в состоянии почвы вызывает так называемая основная обработка почвы. В связи с этим агрономическая наука ставит перед собой задачу детального изучения процессов проходящих в пахотном слое почвы под воздействием механической, химической обработок, которые совершаются во время подготовки паров лучшего предшественника для основной культуры яровой пшеницы в засушливых условиях Монголии.

Вместе с тем в последнее время в силу ухудшения плодородия почвы и проявления почвенной эрозии при традиционной технологии обработки пара под вспашку, заметно повышаются интересы к почвозащитной технологии с минимализацией механических обработок заменой на химические. Такое обстоятельство само собой диктует необходимость изыскания лучших вариантов с сочетанием элементов минимализации в обработке ранних паров в специфических климатических, почвенных и общественно экономических условиях Монголии.

Как известно, Монголия имеет всего лишь 50 летнюю историю промышленного земледелия, технология и техника которого импор-

тированы из бывшего Советского Союза и адаптированы в условиях коллективного ведения хозяйства.

Вместе с тем, факты и цифры говорят, что проблема эрозии почвы является не только специфичной для Монголии, но и всемирной. Итак, по данным некоторых обозревателей за последние 100 лет человечество теряет почти 2 триллиона гектаров плодородной земли из-за небрежного обращения с ней.

Из них более половины занимает пахотная земля, подверженная ветровой и водной эрозии, истощенная в отношении плодородия.

В Монгольской статистике отражается дата, которая гласит о том, что из 1,3 миллиона гектаров пахотной земли, которые были под активным использованием в 1980-ые годы, 46% подвержено к эрозии. Более того, в настоящее время мы насчитываем 600-700,0 тысяч га залежней, которые оставлены на произвол реставрации натуральным путем.

Причиной этому как мы видим несоответствие технологии и экологических условий региона. Вместе с тем, ученые утверждают, что в чрезвычайно резких, засушливых условиях нам не суждено обходиться чистого пара в системе земледелия. Так, место и роль чистого пара в системе богарного земледелия подчеркиваются во многих научных трудах отечественных и зарубежных авторов.

Поэтому нам остается уделить внимание на оптимизации технологии обработки пара с включением. В связи с этим нами была выдвинута следующая цель исследования:

Сравнительное изучение разных элементов минимализаций технологий обработки пара в разных звеньях зернопарового коротко ротационного севооборота, с тем, чтобы выявить закономерность взаимного влияния вышеуказанных факторов в отношении влажности почвы, теплового и питательного режимов. Из выше изложенного вытекают следующие задачи исследования:

1. Изучение и оценка способности накопления и сохранения влаги в почве разных технологий обработки паров
2. Изучение баланса влажности почвы в звеньях севооборота в связи с разными вариантами технологии пара
3. Изучение и определение некоторых показателей физико-механических свойств почвы в связи с основной обработкой почвы в звеньях севооборота.

Материалы и методика исследований

Полевые исследования проводятся с 2001 г в опытном участке Мон СХУ Нарт - 1 расположенном в Борнуур сом, Центрального аймака.

Варианта опытов:

1. А - целина
2. К-пар вспашку на 20 см
3. В- пар плоскорезный
4. Х- пар химический (нулевой)
5. ХВ -пар комбинированный (минимальный)
6. W-бессменная пшеница

Влияние органических удобрений на физические свойства почвы изучено в следующих специально подобранных вариантах:

1. А - целина
2. К -пар вспашку на 20 см
3. В- пар плоскорезный
4. Х -пар химический (нулевой)
5. ХВ -пар комбинированный (минимальный)
6. W -бессменная пшеница

Во время проведения экспериментов проведены следующие виды анализов, наблюдений и учета по соответствующей методике:

1. Влажность почвы по методу сушки за каждые 10 дней
2. Объемный вес почвы весовом методом перед парованием, на 0-100 см, после парованием на 0-50 см на целине вечной и осенью на 0-100 см
3. Удельный вес пикнометром
4. Порозность по методу расчета
5. Температура почвертный почвы на 0, 5, 10, 20 см термометром
6. Запас продуктивной влаги в почве по методу расчета

Результаты исследований

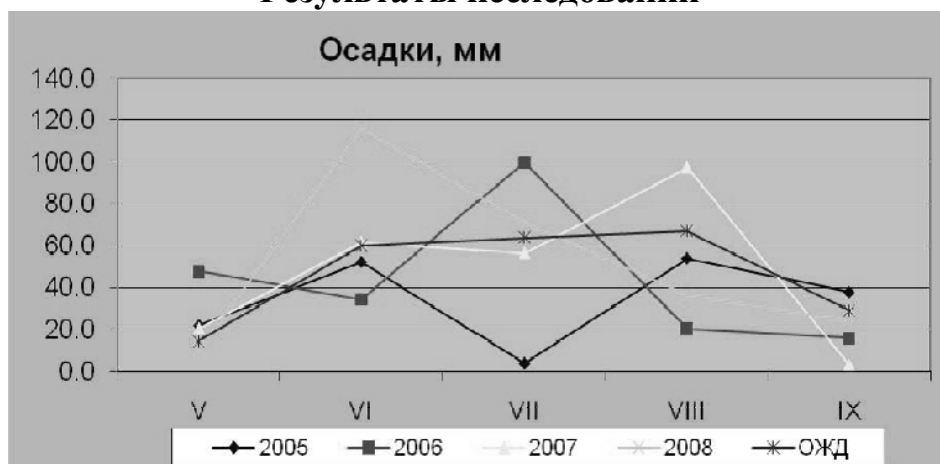


Рис. 1. Осадки, мм

Из климодиаграммы видно, что в период вегетации растения с мая до сентября 2005-2008 годы на целине и на вариантах паров темпера-

тура воздуха составляла на 1-40С выше много летней, а осадок на 40-50% ниже многолетнего.

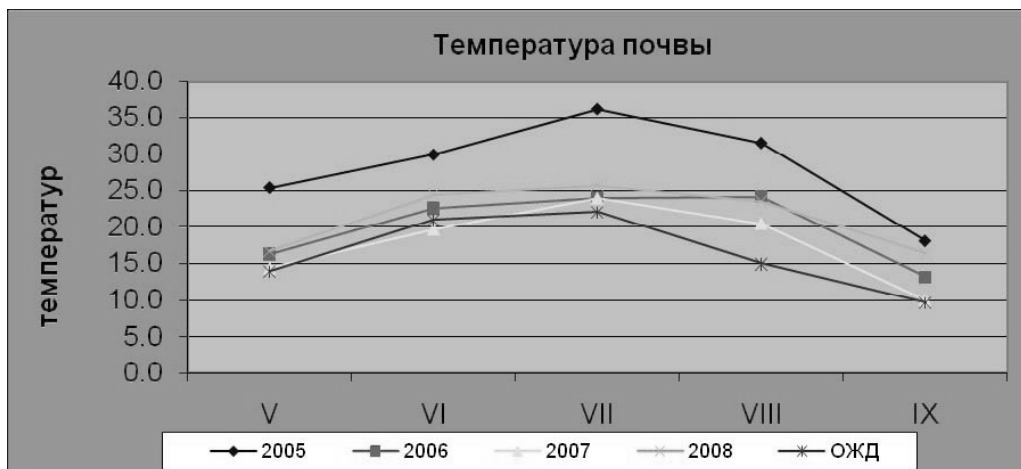


Рис. 2. Температура почвы

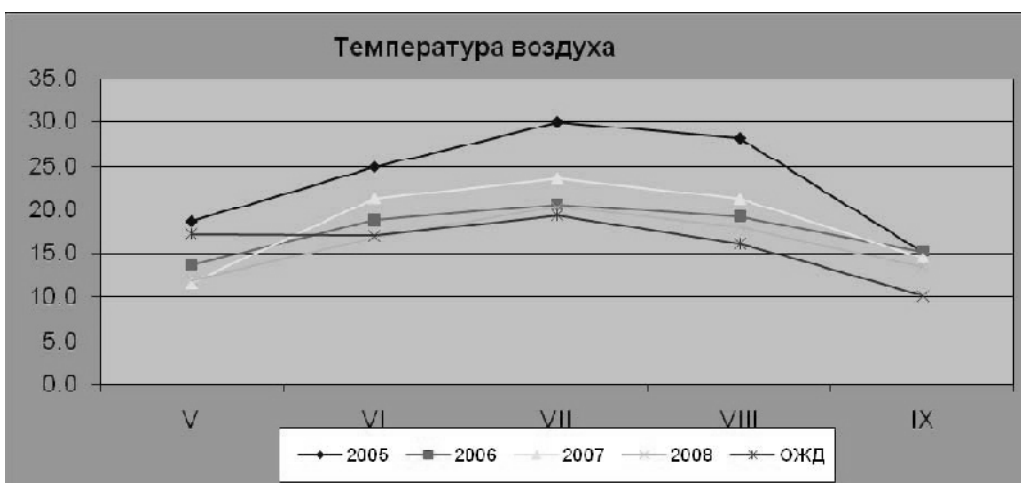


Рис. 3. Температура воздуха

Эти ситуации прямо влияли на свойства накопления сохранения почвенной влаги в парах и целинных почвах, обеспечивая в период вегетации 18.96-50.35 мм, осадков на отвальной вспашке, 15.7-56.14 мм на химическом паре, 29.53- 48.26 мм на пар плоскорезный, а на целинных почвах 14.75-62.72 мм.

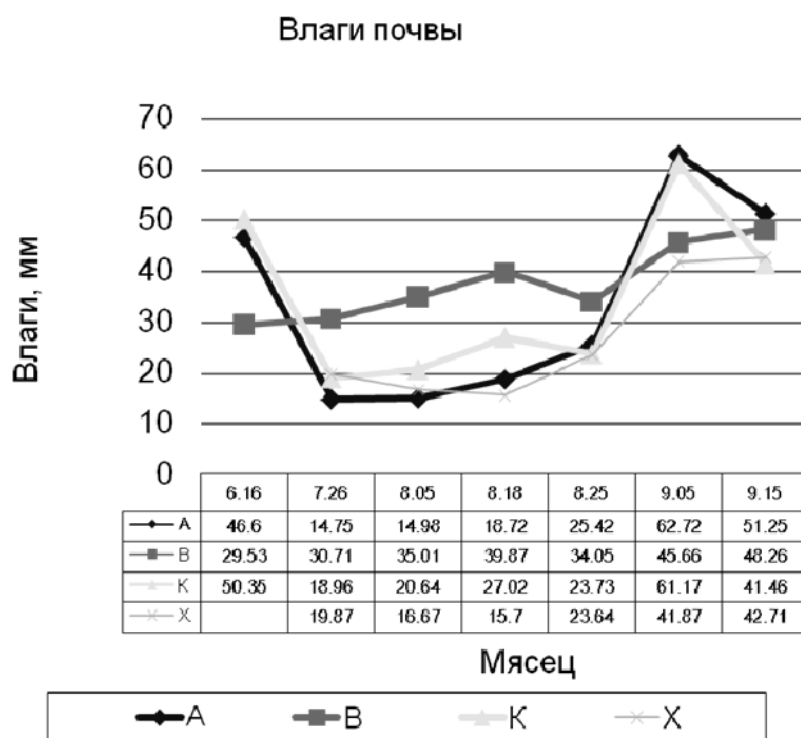


Рис. 4. Влаги почвы

Плотность почвы составляла на целинных почвах 1.06-1.4 г/см³, на химическом паре 1.16-1.36 г/см³, на плоскорезном паре 1.06-1.34 г/см³, на отвальном вспашке 1.12-1.34 г/см³, на бессменная пшеница 1.05-1.34 г/см³.

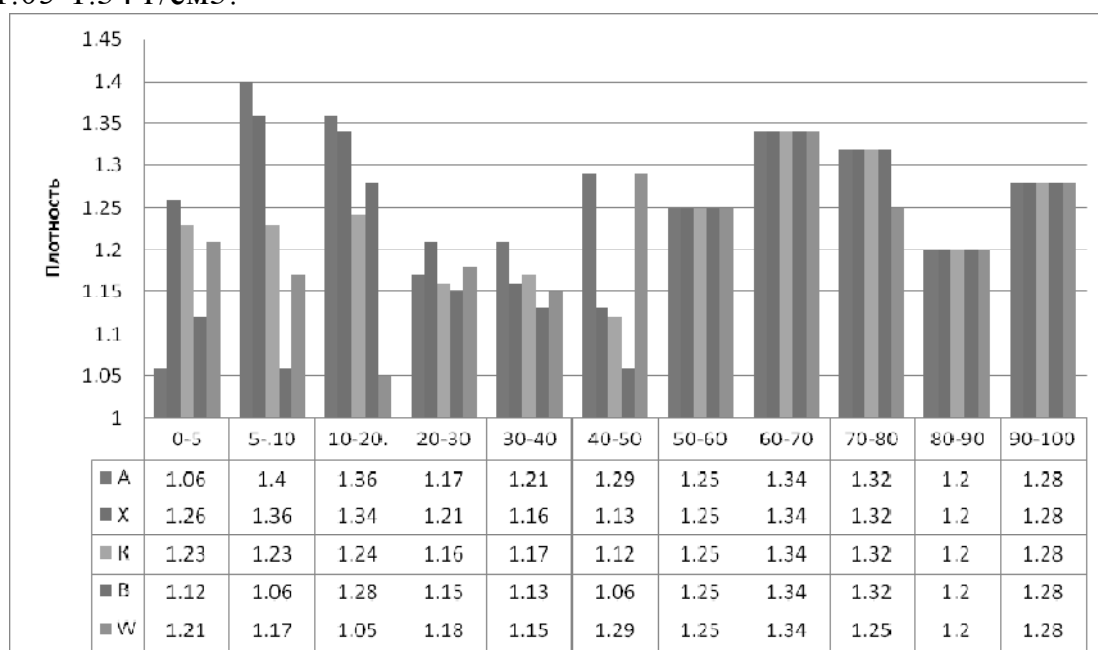


Рис. 5. Плотность

Выводы

По накоплению влаги в почвы и по уменьшению потери органических веществ, а так же по защите почв от ветровой эрозии химические пары превосходят других приемов обработки паров, тем самым обеспечивают оптимальных условий биологической активизации почв.

С целью сохранения почвенной влаги в разных приемах обработки паров считаем возможным путём правильного выбора культур в ротациях, севообороте и удлинении ротации.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ РЕКИ УШАЙКА

Васина О. В., Лукьянцева Л. В.

Томский государственный педагогический университет

Река Ушайка протекает по территории Томской области. Относится к бассейну реки Обь и является правым притоком реки Томь. Площадь водосборного бассейна составляет 774км². Длина реки 78км. Исток находится на Томь-Яйском междуречье, в 10км к востоку от с. Межениновка. Устье расположено на территории города Томска.

Вследствие того, что из 78км 22,7км Ушайка протекает по городской территории, она является социально значимым водотоком, длительное время комплексно используемым населением и подвергающимся загрязнению. В настоящее время насчитывается множество несанкционированных сбросов сточных вод и свалок мусора по берегам реки. Перспектива улучшения сложной экологической ситуации, в которой на протяжении десятилетий находится река, наметилась, когда Ушайка вошла в федеральную программу по обустройству малых рек. Губернатор Томской области В.М. Кресс утвердил концепцию комплексного водоохранного обустройства Ушайки и ее прибрежных территорий. Работы финансируются за счет средств федеральных субвенций, предоставленных Томской области. Работы по механической расчистке русла и увеличению пропускной способности р. Ушайка проводились в 2008-2009 гг. на участках от пос. Степановка до мостового перехода через пр. Комсомольский и до Каменного моста. Но проблемы Ушайки все еще остаются актуальными. Проведение дноуглубительных работ землесосом (ковш-насос) неизбежно привело к усилению вторичного загрязнения воды (временное повышение мутности из-за перехода в толщу воды загрязнителей со дна) реки.

Известно, что самоочистительная способность природной воды высока, хотя в межсезонье и в зимний период она снижается. Важно знать качество воды в реке. Под «качеством воды» понимают сочета-

ние химического и биологического состава, физических свойств воды, определяющие ее пригодность для конкретных видов водопользования [1, 3, 5, 8].

Контроль за соблюдением установленных нормативов качества воды производится химико-аналитическими методами. Однако, одновременное присутствие множества веществ даже в концентрациях, не превышающих их ПДК, может порождать биологические эффекты, которые невозможно предсказать на основе частных химических определений. Контроль за токсичностью стоков и загрязняемых водных объектов может быть проведен методом биотестирования [7]. Биотестирование – один из приемов определения степени токсического действия физических, химических и биологических неблагоприятных факторов среды, потенциально опасных для живых организмов экосистем, в контролируемых экспериментальных лабораторных или природных условиях путем регистрации изменений биологически значимых показателей исследуемых водных объектов с последующей оценкой их состояния в соответствии с выбранным критерием токсичности [2]. Под биотестированием понимают лабораторную процедуру, эксперимент по установлению токсичности водной среды с помощью живых организмов, которые называются тест-объектами, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций. Таким образом, тест-объект выступает в роли прибора, выявляющего интегральный биологический эффект комплекса неблагоприятных экологических факторов, в том числе и химической природы.

К естественному составу природных вод добавляется множество чужеродных соединений, химическая природа и биологическая активность которых часто не известны. Токсичность водной среды и донных отложений для гидробионтов возникает вследствие появления в ней загрязняющих веществ природного или антропогенного происхождения. Среди многообразия токсикантов, поступающих в природные воды, наибольшее значение имеют три класса веществ: тяжелые металлы, пестициды и детергенты [8]. Компонентами токсикогенного стока могут быть собственно речной сток, промышленно-городской сток, сельскохозяйственный сток, сбросы с очистных сооружений, что в целом создает неустойчивость гидрохимического режима.

Специалистами разработаны и предлагается ряд биотестов, основной принцип которых – выявление достоверных различий между опытом (среда, содержащая токсиканты) и контролем («чистая» вода) по какому-либо показательному параметру, функции тест-объекта [1,3,6]. В качестве тест -параметра может служить гибель тест-объекта, изме-

нение активности движения, частоты дыхания, плодовитости и другое. Тест-объекты с известной степенью приближения дают количественную оценку уровня загрязнения водной среды: природной, сточной. Любая популяция неоднородна в отношении чувствительности к токсиканту, в ней есть особи резистентные и толерантные, и токсикант в плане дальнейшей судьбы популяции действует как фактор отбора. Одним из главных критериев благополучия, с точки зрения популяции, является соотношение между рождаемостью и смертностью. Учесть его в естественных условиях очень трудно, но оно отчетливо может быть охарактеризовано в опытах на синхронизированной культуре животных с коротким жизненным циклом.

Методически использование таких тест – объектов, как ветвистоусый рачок *Daphnia magna* Straus (Arthropoda, Crustacea) в краткосрочных (до 96 часов) и хронических опытах, оправданно, и закреплено международным стандартом [1, 4, 6, 8]. Этот рачок удовлетворяет требованиям постановки опыта, так как он относительно крупных размеров, широко распространен в водоемах Сибири, быстро размножается и его легко культивировать. Критериями токсичности в опытах с дафнией считается выживаемость, плодовитость (в хроническом опыте), поведенческие реакции.

Целью нашей работы были постановка методики опыта по биотестированию и оценка степени токсичности воды участков реки Ушайка.

Методика основана на определении изменений выживаемости дафний при воздействии токсических веществ, содержащихся в тестируемой воде, по сравнению с контролем. Был проведен краткосрочный опыт, при котором токсическое действие исследуемой воды на дафний определяется по их смертности за определенный период времени (4 суток). Критерием токсичности служит гибель 50% и более особей дафний за 96 часов опыта в исследуемой воде при условии, что в контроле гибель особей тест-объекта не превышает 10%. В опытах используют молодых (возраст 1-2 суток) рачков дафнии.

Для опытов по биотестированию природной воды было выбрано два участка в нижнем течении реки: выше основных жилых кварталов города Томска, в районе микрорайона Степановка (условно «чистый» участок реки) и в участке близ устья реки, в районе площади Ленина. Для постановки краткосрочного опыта природная вода была отобрана из реки 16 октября 2008 г. Сроки опыта 16 – 20 октября 2008 г. Опыты по биотестированию воды реки были выполнены на кафедре общей биологии и экологии биолого-химического факультета ТГПУ.

В ходе опыта, в воде, которая была отобрана в районе площади Ленина, погибло 18,6% дафний. Можно сделать вывод, что вода реки Ушайки оказывала токсическое действие на тест-объекты в очень слабой степени. Возможно, часть особей в опыте могла погибнуть из-за механических травм, в ходе смены воды в опытных сосудах; из-за стресса при пересадке; смены химического состава среды.

Гибель в опыте тест-объектов в воде, отобранной в районе пос. Степановка, составила 3%. Таким образом, вода этого участка реки не оказывала токсического воздействия на тест-объекты.

Было замечено, что в сосудах с контрольной выборкой тест-объектов в ходе опыта также наблюдалась гибель рачков. В связи с этим возникает необходимость проводить тестирование и водопроводной воды (водопроводную воду дезинфицируют хлором, а в последнее время стали добавлять йод), с тем, чтобы оценить ее качество.

В целом, можно заключить, что вода р. Ушайка, отобранная с двух участков в границах г. Томска 16 октября 2008 г., не оказывала токсического воздействия на дафний.

Литература

1. Жмур Н.С. Государственный и производственный контроль токсичности вод методами биотестирования в России / Н.С. Жмур. – М.: Международный дом сотрудничества, 1997. – 114 с.
2. Зенин А.А. Гидрохимический Словарь / А.А., Зенин, Н.В. Белоусова. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 238 с.
3. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды: Энциклопедия “Экометрия”. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 1998. – 851 с.
4. Методическое руководство по биотестированию воды. РД-118-02-90. – М., 1991. – 71 с.
5. Парфенова Г.К. Состояние качества воды рек Томи и Ушайки / Г.К. Парфенова. – Томск, 1995. – 102 с.
6. Туманов А.А., Постнов И.Е. Водные беспозвоночные как аналитические индикаторы / Гидробиологический журнал, 1983. – Т. 19, Вып. 5. – С. 3 – 16.
7. Филенко О.Ф. Биологические методы контроля качества окружающей среды / Экологические системы и приборы. – №6, 2007. – С. 18 – 20.
8. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам : Энциклопедический справочник / Г.С. Фомин – М., 1995. – 618 с.

КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ БОЛОТА «ТАГАН»

Гашникова А. С., Сергеева М. А., Голубина О. А.

Томский государственный педагогический университет

Болотные и заболоченные оторфованные земли в России занимают 369,1 млн. га (21,6%) территории страны. В Западной Сибири площадь болотных почв составляет более 32 млн. га. Торфяные почвы по своим химическим и физико-химическим свойствам являются уникальным природным образованием. Рациональное освоение торфяных почв с целью использования их в сельском хозяйстве определяется их биологическим состоянием, которое может быть оценено с помощью ферментативной активности. [1].

Трансформация органического вещества, мобилизация макро- и микроэлементов в торфяных почвах осуществляется с помощью ферментов. В целом, уровень ферментативной активности – это результат всего предшествующего развития почвы, поэтому определение активности ферментов дает полное представление о биологическом состоянии торфяных почв и [2].

В настоящее время известно около тысячи ферментов, из них около сорока найдено в почвах. Наиболее важную роль в почвах играют ферменты класса гидролаз и оксидоредуктаз. Одним из наиболее распространенных ферментов из класса оксидоредуктаз является каталаза. На основании определения активности каталазы, участвующей в процессах дыхательного обмена, можно получить представление об общей ферментативной активности торфяных почв.

Цель работы – изучение ферментативной активности эвтрофных торфяных почвах болота «Т» на примере каталазной активности.

Объектом исследований явились эвтрофные торфяные почвы болота «Т». Образцы торфа отбирали торфяным буром ТБГ-1 через каждые 25 см на всю глубину до минерального горизонта. Отбор образцов проводился в трех пунктах с мая по сентябрь 2009 года. Пункт 1 и 3 представляют собой целинные участки, на 2 пункте была проведена агролесомелиорация.

В отобранных образцах определяли активность каталазы газометрическим методом в модификации Ю.В. Круглова и Л.Н. Пароменской [3]. Неферментативную каталазную активность определяли стерилизацией сухим жаром при температуре 180 С [4].

Активность каталазы изменяется в небольших пределах от 0,00 до 2,90 мл O₂ за 2 мин /г (далее ед.), что в соответствии со шкалой Д.Г.

Звягинцева [5], характеризует исследуемые торфа как очень бедные по обогащенности каталазой (таблица).

По торфяному профилю исследуемых торфяных почв активность каталазы носит неравномерный характер. Наиболее высокая активность выявлена в верхних горизонтах, что обусловлено благоприятными аэробными и температурными условиями. Аналогичная закономерность выявлена и другими авторами [1, 7]

Таблица

Каталазная активность низинных торфяных почв болота «Таган» (2009 г.)

Глубина, см	Группа торфа	R, %	A, %	Каталаза (мл O ₂ /2 мин/г.)		
				май	июль	сентябрь
1 пункт						
0-25	Травяной	35	11,17	1,10	0,65	0,95
25-50	Травяной	35	9,41	0,95	0,45	0,90
100-125	Травяной	30	10,32	0,25	0,65	0,15
175-200	Осоковый	40	12,09	0,25	0,45	0,75
200-225	Древесный	35-40	10,71	0,20	0,00	1,00
250-275	Травяной	40	8,89	0,55	0,60	0,75
275-300	Древ.-травяной	55	17,24	0,65	0,00	0,65
Среднее значение				0,6	0,48	0,73
2 пункт						
0-25	Древесный	35	14,4	0,15	1,15	2,00
25-50	Травяной	30	12,56	0,15	0,85	1,60
100-125	Древ.-травяной	35	9,99	0,08	0,80	1,00
175-200	Древесный	50	8,50	0,05	0,00	1,05
200-225	Гипново-осоков.	45	9,18	0,08	0,60	0,95
250-275	Гипново-осоков.	45	52,28	0,50	0,50	0,90
275-300	Гипново-осоков.	-	89,62	0,50	0,00	0,80
Среднее значение				0,21	0,55	1,18
3 пункт						
0-25	Ваховый	35	9,74	1,20	2,90	2,15
25-50	Ваховый	35	15,07	0,85	1,90	2,05
100-125	Древ.-вахтовый	35-40	10,82	2,15	1,55	1,45
175-200	Травяной	35-40	13,20	1,45	0,00	1,35

200-225	Травяной	35-40	30,25	1,40	0,25	1,30
250-275	Осоковый	50-55	18,78	1,00	0,00	0,30
275-300	Древесный	50	26,96	1,40	1,25	1,35
				1,35	1,12	1,42

Примечание: R - степень разложения (%), A – зольность (%).

Изучение сезонной динамики каталазной активности показало, что окислительно-восстановительные процессы в эвтрофных торфяных почвах по профилю протекают с различной интенсивностью, но во всех исследуемых пунктах наиболее высокая активность отмечалась в июле и сентябре, что можно объяснить погодными условиями. Высокие температуры и незначительные осадки привели к улучшению аэрации профиля торфяных почв, что способствовало повышению ферментативной активности. В профиле всех исследуемых почв отмечается неравномерная каталазная активность. Так, в пункте 1 наиболее интенсивные окислительно-восстановительные процессы наблюдаются в сентябре. В пункте 2. также высокая активность каталазы отмечена в сентябре. В 3 пункте в верхнем слое наблюдается пик каталазной активности в июле, но наиболее интенсивно окислительно-восстановительные процессы протекают в сентябре. В более глубоких слоях происходит снижение каталазной активности.

Такое неоднородное распределение активности, очевидно, обусловлено различной прогреваемостью торфяного профиля, повышенной влажностью.

Таким образом, можно сделать вывод, что торфяные почвы биологически активны по всему профилю. Это свидетельствует о процессе торфообразования как в верхней, так и в нижней части профиля. Наиболее высокой каталазной активностью характеризуются верхние слои (0,0 – 0,75 м.), в которых отмечается более благоприятный водно-воздушный режим и большое количество свежих растительных остатков. Вглубь по профилю, с усилением анаэробных условий, увеличением степени разложения и содержания гуминовых кислот, снижением количества биохимически неустойчивых веществ активность ферментов снижается.

Литература

1. Инишева, Л. И. Руководство по определению ферментативной активности торфяных почв и торфов / Л. И. Инишева, С. Н. Ивлева, Т. А. Щербакова. – Томск : Изд-во Томского государственного университета, 2003. – 122 с.

2. Щербакова, Т. А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. / Т. А. Щербакова. – Минск : Изд – во Наука и техника, 1983. - 222с.
3. Круглов, Ю. В. , Пароменская Л. Н. Модификация газометрического метода определения каталазной активности / Ю. В. Круглов, Л. Н. Пароменская. Почвоведение, 1966. № 6. С. 93 – 94.
4. Хазиев, Ф. Х. Методы почвенной энзимологии / Ф. Х. Хазиев. М. : Наука, 1990. – 189 с.
5. Звягинцев Д. Г. биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей / Д. Г. Звягинцев. Почвоведение, 1978. №6. С. 48-54.
6. Савичева О. Г. Ферментативная активность торфяных почв и торфов южно – таежной подзоны Западной Сибири / О. Г. Савичева : Автореф. дис. канд. биол. наук. Томск, 2002. С. 185.

АКТИВНОСТЬ МЕТАНОГЕНОВ И МЕТАНОТРОФОВ В ПРОФИЛЕ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТАГАН»

Захарова С. В., Сергеева М. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: М. А. Сергеева, к.б.н., доц.

Основным геохимическим циклом на планете, обеспечивающим стабильность углерод-кислородной системы Земли, является цикл углерода. При изучении цикла углерода особо пристальное внимание исследователей привлекают переувлажненные почвы северных широт, которые содержат до 20-30% мировых запасов углерода и являются важнейшими источниками поступления парниковых газов в атмосферу. Метан считается вторым по значимости парниковым газом, после диоксида углерода, который, по мнению большинства исследователей, обуславливает третью часть парникового эффекта.

Согласно оценкам ученых, вклад болот России может составлять 25-50% от всего потока метана с территории нашей страны [1]. Биологическое образование метана – геохимически важный процесс, который является результатом метаболической активности небольшой и высокоспециализированной группы бактерий - метаногенов. Но при этом следует отметить, что не весь образовавшийся метан выделяется в атмосферу, часть его окисляется с помощью высоко специализированной группы микроорганизмов – метанотрофов. За счет деятельности данной группы создается бактериальный фильтр, который препятствует выделению основной массы метана. Таким образом, проявление процесса метаногенеза определяется активностью метаногенов и метанотрофов в торфяной почве.

Целью работы: оценка активности метанотрофов и метаногенов в торфяной залежи евтрофного болота.

Исследования проводились на низинном торфяном месторождении «Таган», расположенным в долине р. Черной, левобережного притока р. Томи. Образцы торфа отбирались в мае, июле и сентябре 2009 года с двух пунктов. Пункт 1 (п. 1) был заложен на естественном участке. Растительность точки представлена травянистым покровом: папоротник, крапива, мох сфагнум. Тип торфа – низинный. Мощность торфяной залежи 2,5 м. Ниже находится материнская порода, которая представлена заиленными песками. Торфяной профиль сложен преимущественно древесными торфами, также встречаются травяные и древесно-травяные виды. Вторая точка была заложена на осушенном участке (лесомелиорация). Торфяная залежь сложена преимущественно травяными торфами, кроме них встречаются древесно-травяные, осоковые, древесные и папоротниковые торфа. Тип торфа низинный, мощность торфяной залежи – 3 м, которая подстилается заиленными песками.

Отбор образцов производили с помощью бура ТБГ-1 до минерального грунта. В образцах определялась активность метаногенов и метанотрофов в соответствии с методикой [2, 3].

Проведенные исследования показали, что потенциальная активность метаногенов в исследуемых торфах т.м. «Таган» изменяется от 0,00 до 6,13 нг $\text{CH}_4/\text{г}\cdot\text{ч}$. Наиболее высокая активность отмечается на второй точке при среднем значении 0,899 нг $\text{CH}_4/\text{г}\cdot\text{ч}$ за период с мая по сентябрь включительно. На первой точке средняя активность метаногенов за этот же период составила лишь 0,0078 нг $\text{CH}_4/\text{г}\cdot\text{ч}$. Это объясняется тем, что мощность торфяной залежи в пункте 1 достигает 2 м, в пункте 2 – 3 м, а согласно литературным данным [4] процесс образования метана более активно протекает в глубоких торфяных горизонтах.

Большинство исследователей считают, что метаногены, являясь строгими анаэробами, образуют метан на глубине, где влажность, как правило, выше, чем в поверхностных слоях почвы [5-7]. Проведенные исследования совпадают с этими данными. В целом по исследуемым участкам наблюдается тенденция к повышению активности метаногенов с глубиной. Причинами этому могут служить водный режим, и как следствие, условия аэрации почвы. В исследуемых пунктах уровень болотных вод в течение вегетационного периода не опускался ниже 50 см, следовательно, в горизонтах 100-300 см постоянно поддерживались анаэробные условия, что способствовало развитию метаногенов.

Это же подтверждается изменением активности метаногенов по отдельным месяцам. Наиболее высокая активность метаногенов в точке 1 отмечается в мае (0,01 нг СН₄/г*ч), что объясняется весенними конвекциями вод, приводящими к переувлажнению более высоких торфяных горизонтов и снижению их аэрации. Аналогичная закономерность отмечается и в пункте 2.

Потенциальная активность метанотрофов на исследуемых пунктах торфяного месторождения «Таган» изменяется от 0,00 до 20,34 нг СН₄/г*ч.

Наиболее высокая активность отмечается на второй точке при среднем значении 5,27 нг СН₄/г*ч за период с мая по сентябрь включительно. Активность метанотрофов в первой точке за этот же период ниже в 4 раза.

В целом по участкам наблюдается тенденция к снижению активности метанотрофов с глубиной. Это объясняется тем, что метанотрофы, в отличие от метаногенов, обитают в аэробных условиях, поэтому их активность возрастает со снижением влажности почвы [2, 8].

За вегетационный период с мая по сентябрь наиболее высокая активность метанотрофов в обоих пунктах была отмечена в июле, в пункте 2 она составила 7,51 нг СН₄/г*ч, в пункте 1 - 2,22 нг СН₄/г*ч.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают основную теорию метаногенеза в торфяных почвах [5, 7]. Несмотря на высокую активность метаногенов в глубоких торфяных горизонтах, образование метанотрофными микроорганизмами «бактериального фильтра» в верхних горизонтах торфяной залежи, приводит к окислению большей части образовавшегося в профиле болот метана.

Литература

1. Болота Западной Сибири – их роль в биосфере / Под ред. А. А. Земцова. – Томск, 1998. - 72 с.
2. Гальченко, В. Ф. Метанотрофные бактерии / В. Ф. Гальченко. - М. : ГЕОС, 2001. - 500 с.
3. Звягинцев, Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев. – М. : Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
4. Айлрих, Б. Происхождение и циркуляция СН₄ и СО₂ в торфянике / Б. Айлрих, С. Ж. Бернс, Ф. Штайнман // Сокращение эмиссии метана. - Новосибирск, 2000. – С. 233 – 239.
5. Ferry, J. G. Methanogenesis / J. G. Ferry. - New Yourk, London, 1993. - 536 p.
6. Дулов, Л. Е. Сезонные изменения условий среды – комплекс факторов, контролирующих метаногенез / Л. Е. Дулов // Эмиссия и сток парниковых газов на территории северной Евразии. – Пушино, 2000. – С. 85-86.

7. Коцюрбенко, О. Р. Метаногенные микробные сообщества холодных наземных экосистем / О. Р. Коцюрбенко // Тр. / Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского. - 2004. - Вып. XII. - С. 213-235.
8. Малашенко, Ю. Р. Метаноокисляющие микроорганизмы / Ю. Р. Малашенко, В. А. Романовский, Ю. А. Троценко. – М. : Наука, 1978. – 198 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ШКОЛЫ

Кипова Э. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: М. А. Сергеева, к.б.н., доц.

Объектами ландшафтного дизайна являются, прежде всего, городские и загородные ландшафтно-рекреационные территории. Малые рекреационные территории можно подразделить на две группы:

- 1) территории свободного пользования: городские сады, сады микрорайонов и жилых групп, скверы, бульвары, набережные, пешеходные улицы;
- 2) озелененные территории режимных учреждений: вузов, техникумов, гостиничных комплексов, лечебных учреждений, детских садов, школ, промпредприятий и др. [1].

Средняя общеобразовательная школа относится к режимным учреждениям и основная цель ландшафтной организации территории школы: создание оптимальной среды для обеспечения условий более широкого экологического воспитания учащихся для показа важнейших растений в природе, для отдыха и занятий спортом.

При проектировании озеленения новых и реконструкции существующих школьных участков рекомендуется:

- максимально сохранять озеленяемые участки путем применения рационального планировочного решения;
- максимально учитывать необходимость создания дендрария, цветников, ботанических, зоологических уголков и других элементов озеленения, а также возможности использования соседних улиц и скверов для посадок в учебных целях;
- рационально размещать дорожно-тропиночную сеть с возможностью использования личного и коммунального транспорта.

Все ландшафтные работы по озеленению можно разделить на несколько этапов:

1. Предпроектная стадия.
2. Эскизное проектирование.
3. Рабочее проектирование.

4. Вынос проекта в натуру.

Предпроектная стадия предполагает: выезд на объект проектирования (территорию школы); обследование территории: фотосъёмка, знакомство с имеющейся документацией (план землеотвода, план существующих строений, план насаждений), проведение замеров; подготовка исходного плана.

На стадии эскизного проектирования подготавливаются 2-3 первоначальных проекта, на которых располагаются основные элементы ландшафта. В эскизном проекте должны быть показаны места расположения клумб и контейнеров, малых архитектурных форм и построек.

После утверждения эскизного проекта готовится рабочий (генеральный) план в масштабе.

В процессе проектирования составляются следующие документы:

- Генеральный план - является основным документом, на котором указываются существующие и проектируемые насаждения, здания, малые архитектурные формы и другие объекты.
- Дендроплан - составляется в дополнении к генплану, на нем указываются все сохраняемые и проектируемые насаждения.
- Посадочный чертёж - содержит все размеры траншей, посадочных ям, компостной территории.

После подготовки всех документов начинаются строительные и посадочные работы [2].

Озеленяя школьный участок, нужно учитывать, что площадь зеленых насаждений на школьном участке должна составлять не менее 45–50% от всей территории. Она включает плодово-ягодный сад и питомник, коллекционный участок сельскохозяйственный культур и цветочных растений, теплицу, парники и декоративные насаждения, под которые отводится 7-8% всей площади. По внешнему периметру территорию школы обсаживают защитной полосой из деревьев и кустарников [3].

При подборе ассортимента учитывают декоративные качества растений (габитус, форму кроны, структуру ветвления, цвет и фактуру листьев, цветков, плодов, коры), их эколого-биологические свойства и особенности развития. При проектировании необходимо учитывать изменчивость габитуса и динамику развития растений в зависимости от условий существования и возраста и ориентироваться на их конечные формы и размеры.

Растения по своим биологическим свойствам и внешним признакам должны соответствовать:

- климатическим условиям данного района;
- существующим или создаваемым почвам;
- режиму освещения на данном участке.

На участке школы запрещено высаживать растения ядовитые во всех его частях (вплоть до корней); колючие (в первую очередь ель); растения с несъедобными плодами; выделяющие большое количество фитонцидов, эфирных масел, вызывающие аллергию (табл.) [3, 4].

Таблица

Список запрещенных к посадке на территории школы растений

Колючие	Ядовитые	Аллергенные
Миндаль, барбарис Тунберга, барбарис обыкновенный, акация желтая и колючая, айва японская, боярышник, облепиха, падуб, дереза, груша, алыча, крушина слабительная, акация белая, роза, ежевика двухцветная и войлочная.	Бересклет европейский, карликовый, Форчуна, священный и японский; раkitник русский, жимолость душистая, козья и вьющаяся; борец вьющийся, дуговидный; луносеменник, плющ, паслен, чина душистая, фасоль огненно-красная (в свежем виде).	Ива, лещина, ольха, бук, береза, клен, бирючина, сумаха, чубушник (садовый жасмин), сирень, подсолнечник, маргаритка, бархатцы, ноготки, пеларгония, наперстянка, агератум, тысячелистник, декоративные злаки, астры, хризантемы, мордовник, ландыш, олеандр, дурман.

Обязательным элементом на территории школы является вертикальное озеленение, которое должно выполнять следующие функции:

- 1) защита стен школы от перегрева;
- 2) защита территории школы от пыли и шума;
- 3) обогащение зданий кислородом;
- 4) создание тени на южной и юго-западной стороне школы.

Применение вертикального озеленения обогащает и дополняет архитектурный облик озеленяемой территории. Но, как и любая форма декоративного оформления, вертикальное озеленение имеет ряд принципов, которые необходимо соблюдать:

- 1) нецелесообразно использовать одновременно несколько видов вьющихся растений на небольшом промежутке;
- 2) вьющиеся растения должны обладать высокой интенсивностью роста, и в короткий срок создавать значительную площадь растительного покрытия [1, 2].

Большое место в комплексе работ по благоустройству территории школы отводится строительству дорожек и площадок.

При проектировании дорожек и площадок необходимо придавать им определенные уклоны. Если рельеф превышает эти допустимые уклоны, необходимо устраивать ступени и пандусы. Площадки разно-

го назначения следует проектировать с устройством дренажей мелко-го заложения. Для организации отвода поверхностных вод с дорожек и площадок устраивают систему водоотвода.

Ширина дорожки принимается кратной 0,75 м (ширина полосы движения одного человека). Исключение составляют лишь дорожки с плиточным покрытием, для них ширина определяется кратной ширине применяемых плиток для покрытия. Ширина дорожек и тропинок на всем протяжении должна быть постоянно. Расширения допускаются лишь в местах установки садовых скамеек, где она может быть увеличена до 1,5 м [5].

Особенно важен в дорожном строительстве выбор типа покрытий дорожек и площадок. При этом надо учитывать назначение дорожек и площадок, условие их эксплуатации и отдавать предпочтение тем покрытиям, которые отвечают санитарно-гигиеническим, эстетическим и экологическим требованиям. Покрытия должны быть: прочными, долговечными, устойчивыми к атмосферным воздействиям и нагрузка, удобными в эксплуатации (ремонт, очистка). Необходимо, чтобы цветом и характером поверхности покрытия гармонировали с зелеными насаждениями.

Для покрытия детских площадок лучше всего подходит газон. На площадках, где трава систематически вытаптывается, устраивают покрытия из специальной смеси. Покрытия из такой смеси красивы, долговечны, стойки к атмосферным воздействиям, обладают необходимой упругостью [4].

Поверхность проездов должна иметь специальное покрытие, которое облегчает проезд автотранспорта. Дорожная одежда должна быть достаточно прочной и долговечной, соответствовать характеру движения, быть водонепроницаемой, обеспечивать сцепление колес с дорожным покрытием, т.е. быть шероховатой. Кроме того, к дорожной одежде предъявляются, требования индустриализации и механизации производства работ, санитарно-гигиенические требования эксплуатации и уборки (беспыльность, бесшумность при движении транспорта, возможность механизированной уборки) [5].

Таким образом, озеленяя школьный участок, нужно стремиться не только декоративно оформить его, но и защитить пришкольную территорию от пыли, ветра, шума, обеспечить учащимся условия для игр, отдыха, занятий физкультурой, а учителям возможность использовать посаженные растения как наглядный материал для занятий на уроках ботаники.

Литература

1. Крижановская, Н. Я. Основы ландшафтного дизайна / Н. Я. Крижановская. – М. : Феникс, 2005. – 204 с.
2. Павленко, Л. Г. Ландшафтное проектирование / Л. Г. Павленко. - Ростов на Дону, «Феникс», 2005. – 167 с.
3. Киреева, М. Ф. Цветоводство в сельской местности / М. Ф. Киреева, В. П. Грязева - М. : Росагропромиздат, 1989.- 127 с.
4. Бакутис, В. Э. Инженерное благоустройство городских территорий / В. Э. Бакутис, В. А. Бутягин, Л. Б. Лунц. - М. : Издательство литературы по строительству, 1971. - 224 с.
5. Николаевская, И. А. Благоустройство городов : учебник для строительных техникумов / И. А. Николаевская. - М. : Высшая школа, 1981. – 160 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ В ПАДИ СЕМЁНИХА (СЕЛО БОЛЬШОЕ ГОЛОУСТНОЕ, ОЗЕРО БАЙКАЛ)

Кондакова М. О.

Восточно-Сибирская государственная академия образования

Научный руководитель: Е. Ю. Борисенко, к.п.н.

Изучение рекреационной нагрузки имеет большое значение для решения актуальной проблемы современности – разработки принципов и конкретных подходов для сохранения биологического разнообразия и его рационального использования.

В результате стихийного развития туризма многие территории озера Байкал подвергаются чрезмерному рекреационному воздействию. Одной из актуальных проблем озера Байкал является регулирование рекреационных нагрузок в зонах отдыха. Примером подобной зоны отдыха служат ландшафты Прибайкальского Национального парка, расположенные на территории села Большого Голоустного. Ландшафты, подвергающиеся антропогенно-техногенному воздействию, обладают определенным, но не безграничным уровнем устойчивости к различным возникающим нагрузкам. Рекреационное природопользование в той же мере, как и любой другой вид хозяйственной деятельности, сопровождается негативными последствиями для геоконфлексов, в частности, приводя к рекреационной дигрессии территории. Для своевременного выявления ее предпосылок и организации щадящей системы сферы отдыха необходимо оценить рекреационные нагрузки с точки зрения их допустимости и последствий превышения. При этом необходимо учитывать, что различные природные комплексы в зависимости от свойств (местоположения, условий водного ре-

жима, типов грунтов и растительности и т.д.) могут по-разному реагировать на воздействие рекреационной деятельности, а более уникальные, привлекательные геокомплексы отнюдь не всегда являются самыми устойчивыми к ней.

Цель исследования – определение рекреационной нагрузки в пади Семёниха в выходные дни.

Объект исследования – падь Семёниха в прибрежной части озера Байкал в окрестностях села Большое Голоустное.

Ландшафты озера Байкал, в частности, прибрежная часть озера в окрестностях села Большое Голоустное, привлекают внимание отдыхающих своей живописностью и возможностью отдыха у воды. Количество отдыхающих здесь в летний сезон постоянно велико и значительно возрастает в выходные дни. Основным объектом рекреации на побережье озера Байкал возле села Большого Голоустного является падь Семёниха. Сюда входят прибрежные территории для туристического отдыха, время нахождения на которых не регулируется работниками природного парка и равняется 24 часам в сутки.

Общая характеристика пади Семёниха: длина пади вдоль береговой линии о. Байкал – 4000 м; ширина пади исследуемой береговой линии – 200 м; площадь пади – 800000 м².

В этом районе произрастают редкие и краснокнижные растения, такие как адонис сибирский (*Adonis sibirica*), лук алтайский (*Allium altaicum*), кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus*), боярышник Максимовича (*Crataegus maximoviczii*), овсяница дальневосточная (*Festuca extremiorientalis*), красоднев малый (*Нemerocallis minor*), ирис кроваво-красный (*Iris sanguinea*), лилия даурская (*Lilium pensylvanicum*), лилия кудреватая (*Lilium pilosiusculum*), лилия карликовая (*Lilium pumilum*), луносемянник даурский (*Menispermum dauricum*), флокс сибирский (*Phlox sibirica*) [1]

Здесь расположены ценные станции косули (*Capreolus capreolus*) и изюбра (*Cervus elaphus*), местообитание длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*) и, возможно, светлого хоря (*Mustela eversmanni*), барсука (*Meles meles*) [3]. Имеются колонии рукокрылых на скалах, характерно высокое видовое разнообразие птиц, среди которых встречаются редкие виды – могильник (*Aquila heliaca*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), скопа (*Pandion haliaetus*), черный аист (*Ciconia nigra*), коростель (*Crex crex*). В прежние времена здесь можно было встретить и одну из самых красивых уток Байкала – клоктуну (*Anas formosa*). Сейчас это один из исчезающих видов птиц [4].

В пади Семёниха есть памятник природы – Сухое озеро. Примечательной характеристикой данного озера является непостоянный уро-

вень воды: то оно наполняется водой, то почти высыхает (о чем и говорит название).

Результаты исследования. Для проведения исследования был собран мусор на территории пади Семёниха до и после выходных дней (см. табл. 1). В результате было установлено, что засоренность берега Байкала после «наплыва» туристов в выходные дни (пятницу, субботу, воскресенье) сильно возрастает. Отметим, что в дни проведения исследования погода была пасмурная, поэтому наплыв туристов был не настолько велик, как в солнечные дни.

Таблица 1

**Количество мусора
до и после выходных дней**

№	Виды мусора	Количество собранного мусора, кг	
		Перед выходными днями	После выходных дней
1.	Бумага	32,4	2
2.	Полиэтилен	18,4	1,5
3.	Металл	68,5	12
4.	Стекло	183,6	58
5.	Пластик	44,9	9
6.	Синтетические моющие средства	0,5	0
7.	Органические отходы	6,4	1,3
8.	Пищевые отходы	4,2	2
9.	Другие	91,1	25
10.	Всего	450	110,8

Анализ таблицы показывает, что за 3 дня туристы оставили после себя 110 кг мусора, причем значительную часть мусора составляют отходы с большим сроком разложения, в основном это бутылки из-под спиртных напитков (см. табл. 2).

Таблица 2

**Срок разложения отходов на мусорной свалке
(по данным [4, с. 196])**

№	Наименование мусорных отходов	Срок разложения
1.	Бумажный проездной билет	1 месяц
2.	Банановая корка	до 6 месяцев
3.	Шерстяной носок	1 год

4.	Деревянные колышки	4 года
5.	Стаканчик из вощенной бумаги	5 лет
6.	Покрашенный деревянный колышек	13 лет
7.	Жестяная консервная банка	100 лет
8.	Алюминиевая банка	до 500 лет
9.	Пластиковая бутылка	до 500 лет
10.	Стеклянные контейнеры	никогда

При этом на обследуемой территории находится мусорных и холодильных ям всего 5 м^2 , что составляет $0,0006 \%$ от всей территории; туалетов всего 35 штук, площадь занятая ими – 35 м^2 , что составляет $0,004 \%$ от всей территории.

На момент обследования было установлено наличие 153 палаток (площадь, занятая ими – 935 м^2 , что составляет $0,12 \%$ от всей территории) и 103 машины (площадь, занятая ими – 3300 м^2 , что составляет $0,4 \%$ от всей территории пади).

На территории пади Семениха расположены 2 детских палаточных лагеря, площадью примерно 30000 м^2 (это составляет около $3,75 \%$ всей территории), туристическая база Семеновка, площадью примерно 15000 м^2 (около $1,9 \%$ территории) и туристическая база в конце пади, на которой продают дрова (занимает около 1% от территории пади).

Было выявлено в пади кострищ всего – 241, причем преобладают свежие кострища. Площадь всех кострищ составляет $216,17 \text{ м}^2$, то есть примерно $0,03 \%$ от всей территории пади; средняя площадь одного кострища – $0,9 \text{ м}^2$.

На территории имеется всего 5 дорог, общей шириной $34,9 \text{ м}$, длиной 5500 м . Площадь, занятая всеми дорогами – 13260 м^2 , что составляет $1,83 \%$ от территории пади. В дополнение к основным дорогам существует множество троп и тропинок. В процессе исследования был проанализирован фактор вытаптывания на растительность обследуемой территории. Для исследования было выбрано 3 площадки $10 \times 10 \text{ м}$, которые находятся возле главной дороги, возле детского палаточного лагеря и возле берега озера Байкал. В результате было установлено, что состояние растений хорошее только на площадке возле Байкала, а на двух других площадках – угнетенное.

Сегодня принято выделять 3 уровня экологических нарушений: зона экологического риска (нагрузка на территорию $5\text{--}20 \%$), зона экологического кризиса ($20\text{--}50 \%$) и зона экологического бедствия –

катастрофы (более 50 %) [5, с. 33]. В ходе проведенного исследования выяснилось, антропогенной нагрузки подверглось всего 17751,17 м² территории пади. Это составляет приблизительно 9,05 % территории. Таким образом, территория пади Семёниха уже находится в «зоне риска». Результаты исследования подтверждают высокое рекреационное воздействие на геокомплексы окрестностей озера Байкал, особенно в зонах с высокой концентрацией рекреантов.

Полученные в результате исследования данные могут использоваться при регулировании численности рекреантов, расчете допустимых рекреационных емкостей ландшафтов и осуществлении мероприятий по ландшафтному дизайну.

На территории пади Семёниха сегодня введен режим природного парка. Он включает в себя запрет на рубку леса, охоту, распашку земель, строительство вне населенных пунктов (за исключением туристических объектов), строительство туристических объектов без экологической экспертизы. Разрешается сенокошение в определенные сроки, выпас скота, сбор дикоросов местным населением, развитие экологического туризма в специально отведенных местах по долине реки Голоустной, школьные экологические лагеря и экологические тропы.

Однако, как показали наши исследования, именно туризм, несанкционированный отдых, несоблюдение экологически целесообразных правил поведения в природе ведут природу пади к истреблению. В связи с этим параллельно с исследованием рекреационной нагрузки нами осуществлялись природоохранные действия. Во время кратковременного отдыха туристы, как правило, не задумываются о том, сколько времени в природе будет разлагаться оставленный ими мусор и каковы последствия этого разложения, поэтому среди туристов нами велась разъяснительная работа. Также проводилось анкетирование туристов и раздача листовок с правилами поведения человека на природе.

В селе Большое Голоустное в ближайшее время планируется создание особой экономической зоны туристско-рекреационного типа, что приведет к еще большему «наплыву» туристов, в первую очередь, в начале августа. С нашей точки зрения, это крайне неблагоприятно отразится на природе этого поистине красивого, ценного и уникального места.

Литература

1. Калинович С.Е., Кузеванова В.Я., Пузанова Н.А. Растения западного побережья озера Байкал: Справочное пособие и фотоопределитель наземных сосудистых растений. – Иркутск: Облмашинформ, 2002.
2. Кузеванова Е.Н., Круглова М.В. Байкальские уроки. Методический материал для экологического образования в летнее время. – Иркутск, 2006.
3. Литвинов Н.И. Фауна млекопитающих Иркутской области. – Иркутск, 2000.
4. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. – Екатеринбург: Уральский университет, 2001.
5. Зональные типы биосомов в России: Антропогенные нарушения и естественные процессы восстановления экологического потенциала ландшафтов / Под ред. К.М. Петрова. СПб., 2003.

МОРФОГЕНЕЗ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ *CUCUMIS SATIVUS* ГИБРИДА ПРИМАДОННА F₁ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОД СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ПЛЕНКОЙ

Пермякова Н. Л., Батракова К. А., Шайтарова О. В., Таукина О. Г.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель И. Б. Минич, к.б.н., доц.

В настоящее время в мировом сельском хозяйстве широкое применение нашли светокорректирующие полиэтиленовые пленки. Особенностью светокорректирующих пленок является способность преобразовывать УФ излучение в узкополосный свет видимой области спектра за счет введения в их состав фотолюминофоров [1, 2]. Это приводит при выращивании растений под такими пленками к ускорению процессов роста и развития растений и повышению их продуктивности [3-5].

Целью работы – исследование влияния света, прошедшего через светокорректирующую пленку нового поколения, на морфогенез, продуктивность растений огурца и накопление аскорбиновой кислоты.

Методика. Объектом исследования служил партенокарпический гибрид огурца (*Cucumis sativus* L.) «Примадонна F₁» семейства *Cucurbitaceae*. Испытания проводили на агробиологической станции ТГПУ в период с мая по сентябрь 2008 года. Растения выращивали в двух пленочных телицах на солнечном обогреве площадью 24 м² каждая без использования дополнительного отопления. Теплицу, служащую в качестве контроля, укрыли немодифицированной полиэтиленовой

пленкой толщиной 120 мкм. Опытную теплицу укрыли светокорректирующей полиэтиленовой пленкой толщиной 120 мкм, содержащей в своем составе 0,2 % люминофора с максимумом люминесцентного излучения 619 нм.

В процессе роста и развития *Cucumis sativus* отмечали фенологические фазы, проводили морфометрические и биохимические измерения, определяли урожайность растений. Сбор урожая осуществляли одновременно в обеих теплицах один раз в 2-3 суток по мере достижения плодами технической зрелости. Статистическую обработку результатов проводили с помощью специализированного пакета «Statistic for Windows» (программа «Excel») с доверительным интервалом 0,95 (уровень значимости – 0,05, уровень надежности – 95 %). На рисунках приведены данные в виде средних арифметических значений с двухсторонним доверительным интервалом.

Результаты и обсуждение. Результаты определения морфометрических показателей показали, что развитие главного стебля и площади поверхности листьев шестого яруса, контрольных и опытных растений происходило одинаково (рис. 1, 2).

Однако при равномерном развитии главного стебля у опытных растений образовывалось больше боковых побегов, что привело к увеличению в 1,8 раз общего числа листьев на 42 сутки (рис. 3). После формирования растений общий габитус относительно главного стебля как опытных, так и контрольных растений оставался практически одинаковым на всем периоде вегетации растений. Так как развитие боковых побегов у опытных растений происходило более интенсивно, чем у контрольных, отметили в опыте формирование большего количества завязей (рис. 4). На протяжении всего периода вегетации у опытных растений достоверно количество завязей было в среднем в 1,3 раза больше, что свидетельствует об увеличении потенциальной продуктивности. Это указывает на то, что развитие генеративных органов у растений огурца происходит значительно интенсивнее под светокорректирующей пленкой.

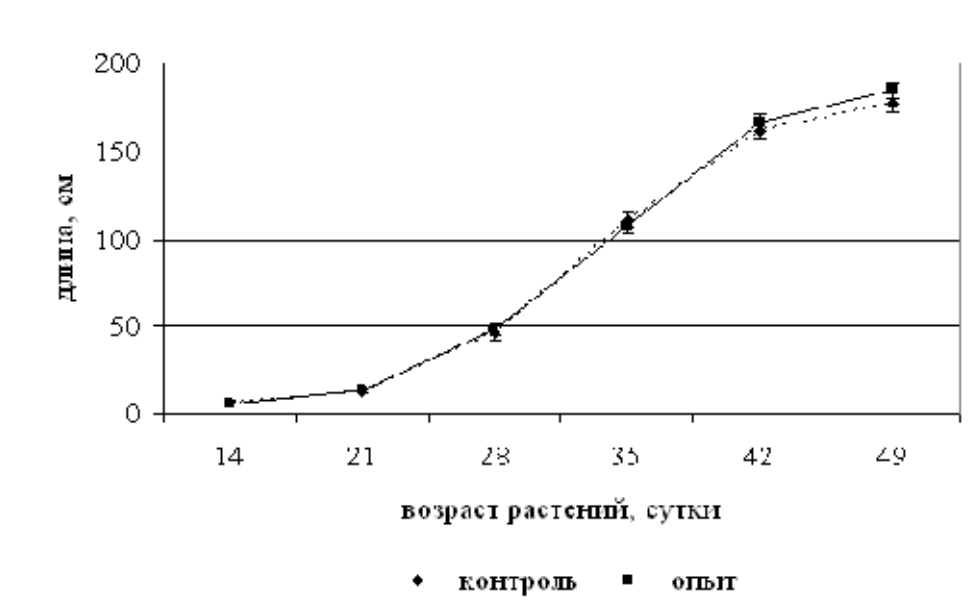


Рис. 1. Динамика длины главного побега растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F1»

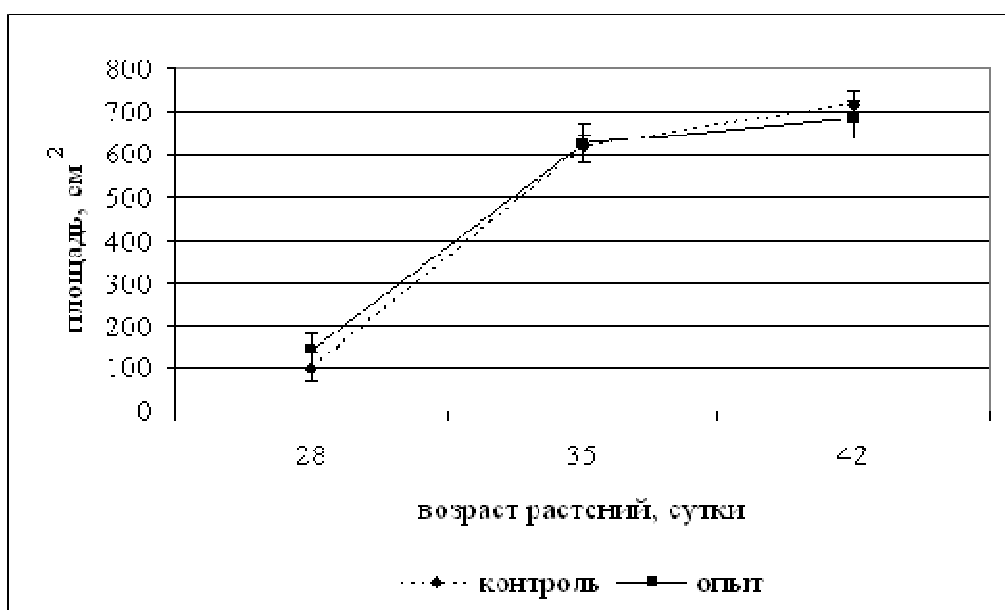


Рис. 2. Динамика площади поверхности 6-го листа растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F1»

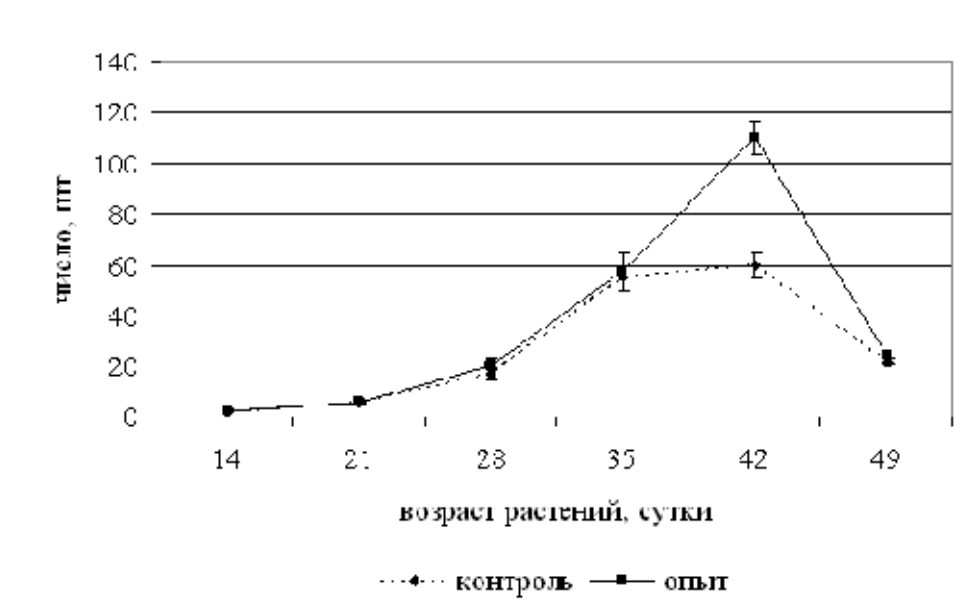


Рис. 3. Динамика количества листьев растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁»

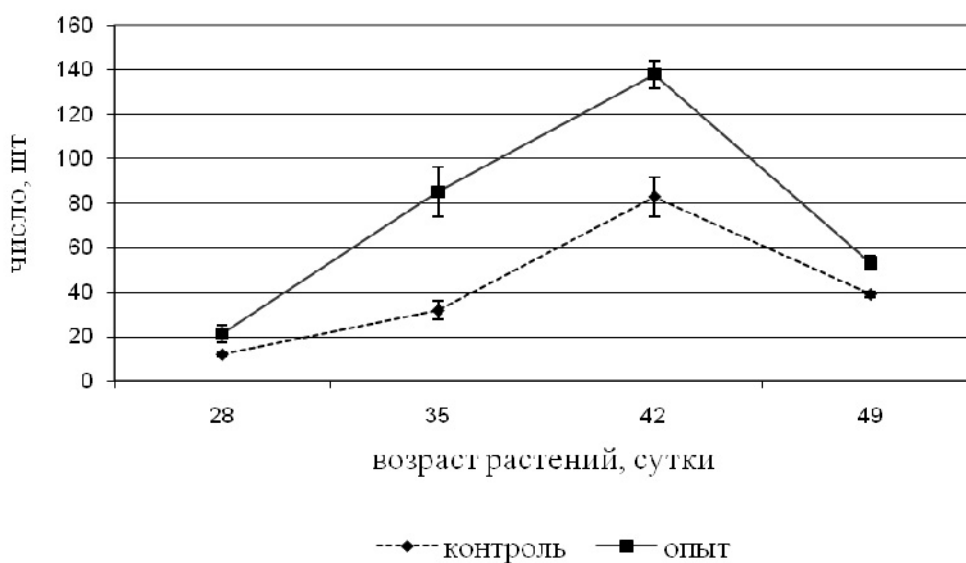


Рис. 4. Динамика количества завязей растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁»

Сбор урожая в опытной и контрольной теплицах начали одновременно (на 42-сутки). Однако более интенсивное развитие генеративных органов у опытных растений способствовало получению более высокого урожая *Cucumis sativus* под светокорректирующей пленкой (табл.).

Из представленных в табл. данных видно, что прирост плодов огурцов в опытной теплице по сравнению с контролем происходил в два этапа. Первый этап приходится на фазу начала плодоношения (49-

56 сутки – с 18 по 25 июля). На этом этапе увеличение урожайности в опыте по отношению к контролю происходит за счет более интенсивного развития генеративных органов растений (завязей) в начале вегетации.

Второй этап приходится на фазу начала старения растений – после 75-80 суток вегетации (13-18 августа). На этом этапе отмечается быстрое старение контрольных растений и значительно более медленное старение опытных растений. Это способствует тому, что в контрольной теплице окончание вегетации растений отметили на 105 сутки (12 сентября), а окончание вегетации растений в опыте – на 119 сутки (26 сентября). Удлинению вегетационного периода растений под светокорректирующей пленкой привело к увеличению их урожайности.

Таблица

Урожайность *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁», выращенного в защищенном грунте под светокорректирующей (опыт) и немодифицированной (контроль) полиэтиленовыми пленками на агробиологической станции ТГПУ (посев семян в грунт – 30.05.08, начало сбора урожая – 11.07.2008)

Дата сбора урожая (возраст, сутки)	Урожайность, кг/м ² (кол-во плодов, шт/м ²)		Разница в урожайности опытных растений по отношению к контрольным, %
	контроль	опыт	
11.07.08 (42)	0,078 ± 0,011 (1,2 ± 0,1)	0,065 ± 0,012 (1,4 ± 0,2)	83,3
18.07.08 (49)	0,692 ± 0,031 (9,4 ± 0,9)	0,812 ± 0,027 (16,0 ± 0,8)	117,3
25.07.08 (56)	2,524 ± 0,101 (37,4 ± 1,4)	3,094 ± 0,112 (50,6 ± 1,9)	122,6
01.08.08 (63)	4,670 ± 0,132 (76,8 ± 2,4)	5,174 ± 0,097 (87,6 ± 3,7)	110,8
08.08.08 (70)	6,246 ± 0,152 (105,8 ± 5,6)	6,840 ± 0,121 (122,8 ± 3,5)	109,5
15.08.08 (77)	8,046 ± 0,123 (139,2 ± 2,4)	9,104 ± 0,154 (160,8 ± 4,0)	113,2
22.08.08 (84)	8,934 ± 0,201 (160,8 ± 3,2)	10,412 ± 0,198 (192,0 ± 4,3)	116,6
28.08.08 (90)	9,653 ± 0,154 (181,2 ± 3,7)	11,275 ± 0,158 (216,0 ± 4,8)	116,8

Дата сбора урожая (возраст, сутки)	Урожайность, кг/м ² (кол-во плодов, шт/м ²)		Разница в урожайности опытных растений по отношению к контрольным, %
	контроль	опыт	
05.09.08 (98)	11,282 ± 0,122 (209,2 ± 4,9)	13,078 ± 0,147 (242,8 ± 6,3)	114,7
12.09.08 (105)	11,407 ± 0,156 (212,8 ± 5,9)	13,526 ± 0,203 (255,8 ± 7,4)	118,6
26.09.08 (119)	---	13,735 ± 0,209 (264,4 ± 8,0)	120,4
Итого, суммарная урожайность, кг/м ²	11,407 ± 0,156	13,735 ± 0,209	120,4

Одним из важных показателей качества плодов сельскохозяйственных культур является содержание в них витаминов, в первую очередь, аскорбиновой кислоты. Исследования показали, что накопление аскорбиновой кислоты в листьях и в плодах опытных и контрольных растений имеют одинаковую динамику (рис. 5-6).

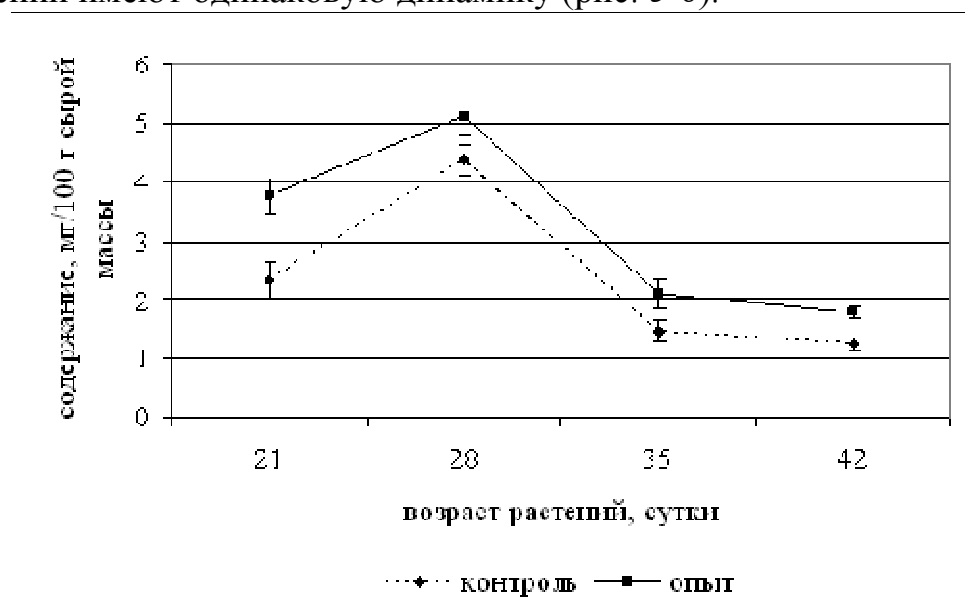


Рис. 5. Динамика уровня содержания аскорбиновой кислоты в листьях растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁»

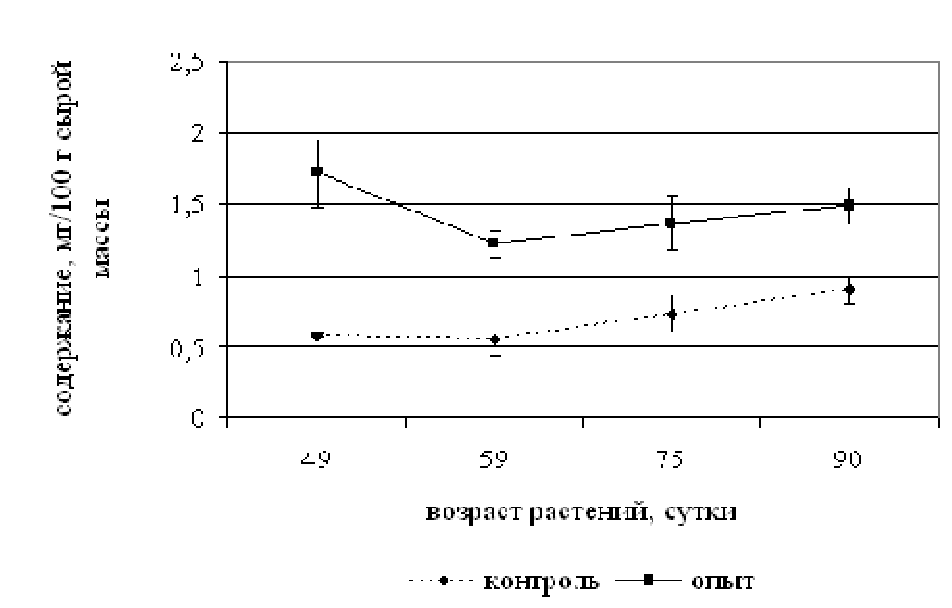


Рис. 6. Динамика уровня содержания аскорбиновой кислоты в плодах растения *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁»

Однако отметили более высокое содержание аскорбиновой кислоты в опытных растениях по сравнению с контролем на всем протяжении вегетации: в листьях – в 1,2-1,4 раза (рис. 5), в плодах – в 1,6-2,9 раз (рис. 6). Содержание аскорбиновой кислоты в растении *Cucumis sativus* гибрида «Примадонна F₁» по мере роста и развития постепенно увеличивается, достигая максимума в листьях к периоду начала формирования завязей, и снижения к концу массового плодоношения.

Сравнительный анализ результатов исследований показывает, что свет, прошедший через светокорректирующую пленку с максимумом люминесцентного излучения 619 нм, оказывает положительное влияние на морфогенез растений огурца, приводит к увеличению их продуктивности и улучшению качества плодов за счет повышения уровня аскорбиновой кислоты.

Литература

1. Ицкова, Т. Г. Пленочные полимерные материалы и их применение / Т. Г. Ицкова. – Л.: ЛДНТП, 1977. – С. 40-43.
2. Толстикова, Г. А. Полисветан – фоторедуцирующие полимерные материалы для покрытий вегетационных сооружений / Г. А. Толстикова. – Томск: Изд. «Спектр» ИОА СО РАН, 1998. – С. 3-5.
3. Щелоков, Р. Н. Полисветаны и полисветановый эффект / Р. Н. Щелоков // Вестник АН СССР. – 1986. – №10. – С.50-55.
4. Карасев, В. Е. Полисветаны – новые полимерные светотрансформирующие материалы для сельского хозяйства // Вестн. ДВО РАН. – 1995. – №2. – С. 66-73.

5. Райда, В. С. Исследование особенностей преобразования излучения солнца УФ и видимого диапазонов светокорректирующими пленками с люминофорами на основе соединений европия / В. С. Райда, А. Е. Иваницкий, А. В. Бушков // Оптика атмосферы и океана. – 2003. – №2. – Вып. 16. – С. 245-251

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ РОДА AMARANTHUS L. НА ДЕЙСТВИЕ КОРНЕВОЙ ГИПОКСИИ

Сурнина Е. Н., Буренина А. А., Долганова Е. В., Жаровская Е. А.*

Томский государственный педагогический университет,

* Томский государственный университет

Научный руководитель: С. А. Войцековская, к. б. н., доц.

Условия кислородной недостаточности возникают при временном или постоянном переувлажнении, заболачивании почвы, образовании ледяной корки на посевах озимых культур и являются причиной повреждения и массовой гибели сельскохозяйственных растений и дикой флоры [1, 2]. Чаще в условиях кислородного стресса оказываются корни из-за низкой растворимости и малой диффузии кислорода в воде, поэтому действие недостатка кислорода достаточно подробно изучено на корневой системе. Способность адаптироваться к гипоксии свойственна растению в целом и связана с перераспределением функций между отдельными органами [3 – 5]. Имеются данные о происходящих перестройках метаболизма и в ассимилирующих органах [6 – 9]. Для представителей рода *Amaranthus L.* показано, что отдельные виды и сорта отличаются по устойчивости к недостатку кислорода, как экологическому фактору [10]. В листьях двух видов амаранта установлены разные пути метаболической адаптации к гипобарической гипоксии [11] и к условиям, возникающим при затоплении корневой системы [12]. Культуру амарант относят к числу перспективных и высокопродуктивных, так как она отличается высоким содержанием белка, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных солей, хорошей урожайностью и высоким адаптационным потенциалом [13, 14].

Целью работы являлось изучение влияния длительной корневой гипоксии на состояние ассимиляционного аппарата разных видов амаранта, выращенных в условиях вегетационного опыта. Исследования проведены с 2-х месячными растениями 4-х видов амаранта: *A. retroflexus L.*, *A. tricolor L.*, сорт Валентина, *A. cruentus L.*, сорт Чергинский, *A. hypochondriacus L.*, сорт Кизлярец. Растения выращивали в условиях естественного освещения. Первые 10 суток, начиная

от всходов, растения находились в условиях оптимальной увлажненности почвы. Затем контрольные образцы выращивали при оптимальной увлажненности почвы в течение всего вегетационного периода, а опытным создавали затопление корневой системы, когда вода постоянно находилась над поверхностью почвы. Для анализа использовали листья срединной листовой формации, листовые пластинки которых завершили рост. В качестве показателя, характеризующего интенсивность фотосинтеза и продуктивность растения в целом, определяли площадь ассимилирующей поверхности [15]. Для изучения особенностей метаболической адаптации к корневой гипоксии в листьях контрольных и опытных растений определяли содержание белка [16], антиоксидантов амарантина [14] и аскорбиновой кислоты [17].

Недостаток кислорода для корневой системы оказывал влияние на развитие надземных органов и приводил к уменьшению площади ассимилирующей поверхности, что свидетельствовало об уменьшении интенсивности фотосинтеза и снижении продуктивности растений амаранта. Под влиянием корневой гипоксии общая площадь поверхности листьев составила 57 % у *A. hypochondriacus* L. сорта Кизлярец, 32 % у *A. retroflexus* L., 29 % у *A. tricolor* L. сорта Валентина и 9 % у *A. cruentus* L., сорта Чергинский от соответствующего контроля при аэрации (рис. 1). В литературе имеются данные, подтверждающие влияние аэрации корневой системы на интенсивность фотосинтеза [2, 7]. В опытах с сеянцами листовенницы американской было показано, что затопление почвы не только замедляло их рост, но и угнетало процесс фотосинтеза [4]. Снижение скорости фотосинтеза и эффективности фотохимических реакций наблюдали и у подтопленных саженцев эвкалипта [8].

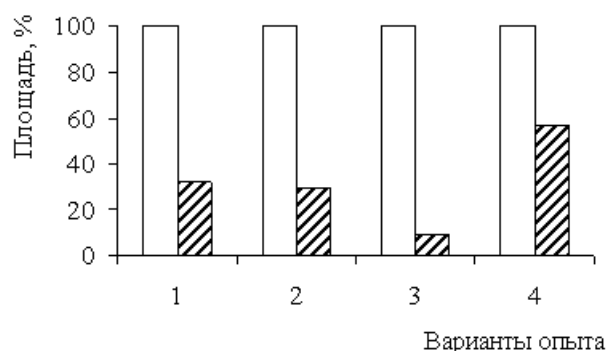


Рис. 1. Влияние корневой гипоксии на содержание белка в листьях амаранта

Контроль, аэрация принят за 100 %. Светлые столбики – аэрация, заштрихованные столбики – гипоксия. 1 – *A. retroflexus* L., 2 – *A. tricolor* L., сорт Валентина, 3 – *A. cruentus* L., сорт Чергинский, 4 – *A. hypochondriacus* L., сорт Кизлярец.

В листьях всех изученных видов растений под влиянием корневой гипоксии снижалось содержание белка, определяющего биологическую ценность амаранта как перспективной сельскохозяйственной культуры (табл. 1). Растения амаранта сорта Валентина и сорта Кизлярец оказались наиболее устойчивы к корневой гипоксии с точки зрения сохранения количества белка. Обычно при анаэробнозе содержание белка уменьшается вследствие торможения его синтеза и усиления распада [2]. Показано, что в ходе метаболической адаптации растений к гипоксии, наряду с процессами торможения биосинтеза белка, происходит синтез некоторых белков – ферментов анаэробного обмена, обеспечивающих необходимую перестройку обмена веществ в изменившихся условиях среды [1, 2, 5]. В условиях гипоксии синтетические возможности у растений выражены в разной степени, что и определяет, вместе с комплексом компенсаторных особенностей метаболизма, их большую или меньшую устойчивость к анаэробному воздействию.

Известно, что в адаптации растений к гипоксическому стрессу большая роль принадлежит эффективному функционированию антиоксидантных систем [2].

Таблица 1

**Влияние корневой гипоксии
на содержание белка в листьях амаранта**

Вид, сорт	Варианты опыта	мг/г сырой массы
A. retroflexus L.	аэрация	45,2 ± 0,81
	гипоксия	22,1 ± 1,13
A. tricolor L., сорт Валентина	аэрация	50,3 ± 1,13
	гипоксия	36,7 ± 0,93
A. cruentus L., сорт Чергинский	аэрация	49,0 ± 1,93
	гипоксия	22,5 ± 1,45
A. hypochondriacus L., сорт Кизлярец	аэрация	57,5 ± 0,97
	гипоксия	37,4 ± 1,29
Примечание. Все различия между контролем и опытом достоверны при P ≤ 0,05		

В систему антиоксидантной защиты входят ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза) и низкомолекулярные соединения (аскорбиновая кислота, токоферол, глутатион и др.) [1]. Среди

пигментов растений амаранта особый интерес представляет бетацианин амарантин, выполняющий, судя по литературным данным, защитную функцию, регулируя свободно радикальные реакции, активизирующиеся в растениях после снятия гипоксического стресса. Интересно, что в отношении содержания амарантина листьях растений разных видов амаранта под влиянием корневой гипоксии обнаружены разнонаправленные изменения. В листьях *A. retroflexus L.* содержание амарантина не изменялось, у *A. hypochondriacus L.* – снижалось, а у растений *A. hypochondriacus L.* – почти в 5 раз превышало уровень амарантина в листьях контрольных растений (табл. 2).

Системы антиоксидантной защиты играют важную роль в устойчивости растений к недостатку кислорода, поддерживая гомеостаз, защищая клеточные мембраны, предохраняя от деструкции структуры клетки, и включают исследованные нами амарантин и аскорбат. У *A. retroflexus L.* и *A. tricolor L.* сорта Валентина при корневой гипоксии в листьях изменялось содержание аскорбиновой кислоты (табл. 3). Как восстанавливающий агент, аскорбиновая кислота способна реагировать с супероксид-, гидроксильными и токоферолоксильными радикалами, предотвращая процессы перекисного окисления липидов, активизирующиеся при гипоксии, и защищая мембраны клеток от повреждения [2].

Таблица 2

**Влияние условий затопления корневой системы
на содержание амарантина в листьях растений амаранта**

Вид, сорт	Вариант опыта	мкг/г сырой массы
<i>A. retroflexus L.</i>	аэрация	157,2 ± 6,97
	гипоксия	159,6 ± 7,33
<i>A. tricolor L.</i> , сорт Валентина	аэрация	1366,0 ± 2,44
	гипоксия	1089,1 ± 3,90*
<i>cruentus L.</i> , сорт Чергинский	аэрация	64,6 ± 0,97
	гипоксия	319,0 ± 11,64*
<i>A. hypochondriacus L.</i> , сорт Кизлярец	аэрация	56,5 ± 3,43
	гипоксия	35,1 ± 8,30*
Примечание: * – различия между контролем и опытом достоверны при $P \leq 0,05$		

Таблица 3

**Влияние условий затопления корневой системы
на содержание аскорбиновой кислоты
в листьях растений амаранта**

Вид, сорт	Варианты опыта	мг %	% к контролю
A. retroflexus L.	аэрация	48,2 ± 0,14	100
	гипоксия	19,8 ± 1,28*	41
A. tricolor L., сорт Валентина	аэрация	51,7 ± 2,84	100
	гипоксия	29,1 ± 1,13*	56
A. cruentus L., сорт Чергинский	аэрация	33,7 ± 1,84	100
	гипоксия	31,9 ± 0,35	95
A. hypochondriacus L., сорт Кизлярец	аэрация	58,3 ± 3,55	100
	гипоксия	50,6 ± 2,13	87
Примечание: * – различия между контролем опытом достоверны при $P \leq 0,05$			

Изучены видовые особенности реакции ассимиляционного аппарата растений рода амарант на действие корневой гипоксии. Перестройка метаболизма обеспечивает стратегию выживания растений за счет усиления процессов, приводящих к образованию низкомолекулярных метаболитов, выполняющих защитную функцию.

Литература

1. Вартапетян, Б. Б. Учение о гипоксическом и аноксическом стрессах растений – новое направление в экологической физиологии, биохимии и молекулярной биологии растений / Б. Б. Вартапетян // Вестник РФФИ. – 2007. – Т.53. – № 5. – С. 747 – 755.
2. Чиркова, Т. В. Физиологические основы устойчивости растений / Т. В. Чиркова. – СПб. : Издательство СПб. ун-та, 2002. – 244 с.
3. Гринева, Г. М. Структурные и функциональные параметры формирования адаптаций к затоплению у кукурузы / Г. М. Гринева, Т. В. Брагина // Физиология растений. – 1993. – Т. 40. – № 4. – С. 662 – 667.
4. Романова, Л. И. Метаболическая реакция семян лиственницы сибирской на затопление корней / Л. И. Романова // Лесоведение. – 2004. – № 1. – С. 31– 37.
5. Вартапетян, Б. Б. Учение об анаэробном стрессе растений – новое направление в экологической физиологии, биохимии и молекулярной био-

- логии растений. 2. Дальнейшее развитие проблемы / Б. Б. Вартапенян // Физиология растений. – 2006. – Т. 53. – № 6. – С. 805 – 836.
6. Особенности дыхательного метаболизма в листьях гороха при гипобарической гипоксии / Т. П. Астафурова [и др.] // Физиология растений. – 1993. – Т. 40. – № 4. – С. 656 – 661.
 7. Ладыгин, В. Г. Влияние корневой гипоксии и аноксии на функциональную активность и структуру хлоропластов листьев *Pisum sativum* и *Glycine max* / В. Г. Ладыгин // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 2. – С. 246 – 258.
 8. Клоз, Д. Длительное подтопление : минеральное питание, газообмен, пигменты и фотосинтез у саженцев *Eucalyptus nitens* / Д. Клоз, Н. Дэвидсон // Физиология растений. – 2003. – Т. 50. – № 6. – С. 938 – 942.
 9. Активность некоторых ключевых ферментов метаболизма в зеленых проростках ячменя при гипобарической гипоксии / С. А. Войцековская [и др.] // Вестник ТГУ. – 2007. – № 297. – С. 181 – 183.
 10. Оценка устойчивости различных видов амаранта к недостатку кислорода / Т. В. Чиркова [и др.] // Вестн. С.-Петербург. ун-та. – 1992. – Вып. 3. – № 17. – С. 79 – 82.
 11. Исследование путей адаптации растений к гипобарической гипоксии / Т. П. Астафурова [и др.] // Вестник ТГУ. – 2007. – № 1. – С. 67 – 74.
 12. Влияние условий затопления на физиологические показатели растений амаранта / Т. Н. Буйнова [и др.] // Матер. XII Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование». – Томск : Изд-во ТГПУ, 2009. – Т. 1. – С. 124 – 126.
 13. Чиркова, Т. В. Амарант – культура XXI века / Т. В. Чиркова // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 10. – С. 23 – 27.
 14. Гинс, М. С. Биологически активные вещества амаранта. Амарантин : свойства, механизмы действия и практическое использование. / М. С. Гинс. – М. : изд-во РУДН, 2002. – 183 с.
 15. Ракитин, А. В. Экспресс-метод определения площади листовой поверхности у амаранта / А. В. Ракитин // Амарант в Сибири. Проблемы и перспективы : материалы регионального рабочего совещания. – Томск : Изд-во ТГУ, 1992. – С. 11 – 12.
 16. Bradford, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M. M. Bradford // Analytical Biochemistry. – 1976. – V.72. – P. 248.
 17. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. – М. : Колос, 1976. – 256 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХ НА ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО И ЭКОЛОГИЯ»

Болдесова Е. А.

ГОУ НПО ПУ № 10 ЗАТО Северск,
Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В. Н. Долгин, д.б.н., с.н.с., зав. кафедрой

В педагогический процесс широко внедряются методы и приемы, формирующие у обучающихся самостоятельного приобретения новых знаний, сбора новой информации, умения выдвигать гипотезы и делать выводы. К ним относятся проектные технологии, которые учителя – предметники могут использовать как на уроке, так и во внеклассной работе. [2,с.47]

«Научно-исследовательская деятельность обучающихся» в элективном курсе направлена на формирование исследовательской культуры обучающихся, призвана вооружить знаниями и навыками, необходимыми для самостоятельной исследовательской работы, дополняет базовую учебную программу, расширяет и углубляет знания, полученные на уроке, развивает активность и самостоятельность, адаптирует к будущему учебно-научному процессу в профильной школе.

Данный элективный курс рассчитан на обучающихся 2-3 курса профессионального начального образования, на его изучение предполагается 84 часа по 3 часа в неделю [3,с.5]

Нарастание экологического кризиса придает особую актуальность формированию у обучающихся знаний, которые являются научной основой сохранения здоровья людей и охраны окружающей среды. В настоящее время, когда человек испытывает множественное влияние умеренных и экстремальных факторов среды, строение организма, его жизнедеятельность и гигиену необходимо изучать и неразрывно связывать с экологическими сведениями.

Цель: ознакомление обучающихся с особенностями взаимодействия человека и природы, с влиянием естественной среды на здоровье человека.

Задачи: обобщить и развить знания о взаимосвязи состояния здоровья и условий среды, а также развить у обучающихся умения осуществлять познавательную, коммуникативную, практически – ориентированную деятельность в конкретной экологической ситуации.

Для развития творческого мышления обучающихся рекомендуются использовать игровые формы обучения, дискуссии, компьютер. В

качестве активных методов обучения можно использовать задания по оценке экологической ситуации в городе, поиск источников экологической опасности вблизи и внутри ПУ-10, в собственной квартире, проведение экологической экспертизы, работу с картами, оформление тематических плакатов, газет, проведение конференции, написание рефератов и их защиту.

В итоге ознакомления курса обучающиеся **должны:**

1. Получить представление об основных источниках загрязнения окружающей среды; мероприятиях, направленных на снижение влияния загрязненной среды, на здоровье человека.
2. Научиться действовать в конкретной экологической ситуации. [1,с.74]

Ожидаемый результат: вовлечь учащихся в активную экспериментально-исследовательскую деятельность и использовать их работы для составления электронных учебников по биологии и экологии.

Важно, чтоб данный элективный курс помог обучающимся оценить свои потребности и возможности и сделать обоснованным выбор профиля обучения в дальнейшем. [1,с.75]

Экскурсии:

- ✓ патологоанатомический музей (г. Томск),
- ✓ музей судебной медицины (г. Томск),
- ✓ музей ТПУ (г. Томск),
- ✓ музей ТГУ (г. Томск),
- ✓ музей леса (п. Тимирязево),
- ✓ ТЭЦ (г. Северск),
- ✓ РЗ-5 (г. Северск),
- ✓ РМЗ (г. Северск),
- ✓ музей СХК (г. Северск),
- ✓ Водоканал (г. Северск).

Тематический план

Месяц	Тема	Кол-во часов
октябрь	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в элективный курс. 2. Экология как наука. Предмет и задачи экологии как науки. 3. Место экологии в системе естественных наук. 4. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере. 5. Экологическое мировоззрение. 6. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием человека на биосферу. 7. Экологический кризис. 8. Связь состояния природной среды с социальными процессами. 	12

Месяц	Тема	Кол-во часов
ноябрь	<ul style="list-style-type: none"> 9. Биосфера и человек. 10. Водные ресурсы планеты. 11. Природные ландшафты. 12. Биосфера. Функциональная целостность. 13. Человек как биологический вид. Его биологическая ниша. 14. Последствия антропогенного загрязнения атмосферы. 15. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. 16. Глобальные экологические проблемы. 	12
декабрь	<ul style="list-style-type: none"> 17. Рост народонаселения. 18. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. 19. Экология и здоровье человека. 20. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу. 21. Классификация природных ресурсов. 22. Особенности использования и охраны исчерпаемых и неисчерпаемых ресурсов. 23. Пищевые ресурсы человека. 24. Проблемы питания и производства сельскохозяйственной продукции. 	12
январь	<ul style="list-style-type: none"> 25. Сельскохозяйственное производство как экологически обусловленный экологический процесс. 26. Агроэкосистемы, их основные особенности. 27. «Зеленая революция» и ее последствия. 	6
февраль	<ul style="list-style-type: none"> 28. Формы и масштабы сельскохозяйственного загрязнения биосферы. 29. Нехимические методы борьбы с видами, распространение и рост численности которых нежелательны для человека. 30. Воздействие промышленности на окружающую среду. 31. Воздействие транспорта на окружающую среду. 32. Загрязнение атмосферы биосферы токсическими веществами. 33. Загрязнение атмосферы биосферы радиоактивными веществами. 34. Основные пути миграции и накопление в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека и животных. 35. Город как новая среда обитания человека и животных. 	12
март	<ul style="list-style-type: none"> 36. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. 37. Отдых людей и охрана природы. 38. Задача сохранения генофонда живого населения планеты. 39. Экозащитные технологии и техника. 40. Специфическая ресурсная значимость охраняемых территорий. 41. Методы контроля за качеством окружающей среды. 42. Отходы производства, их размещение, детоксикация и утилизация. 43. Проблемы и методы очистки промышленных стоков и выбросов. 	12

Месяц	Тема	Кол-во часов
апрель	44. Значение и экологическая роль применения удобрений и пестицидов. 45. Биотехнологические методы очистки и биологические методы контроля качества очистных сооружений. 46. Профессиональная ответственность. 47. Экологические катастрофы и бедствия. 48. Определение и прогноз экологического риска. 49. Экологическая экспертиза. 50. Областная научно-практическая конференция «Смотрим в будущее».	12
май	51. Критерии кризиса и катастрофы. 52. Экологический мониторинг. 53. Конференция. Итоговое задание.	6
Всего -84ч.		

Научно-исследовательская работа, проводится в нашем училище три года. Результатом элективного курса с 2006г. Подготовлено 10 обучающихся с проектами в естественно-научном направлении объединяя предметы физика, биология, экология, информатика, психология, химия, математическая статистика, философия, обществознание для участия в конкурсах. Необходимость проведения этой работы – неоспоримый факт. Это подтверждают достижения наших обучающихся.

Литература

1. Н.Б. Бутова «Экология. Город. Здоровье (Азбука экологической безопасности)» – Волгоград: Учитель, 2007.- 203с.
2. Н.Г. Кудрявцева Проектная деятельность учащихся. М.: справочник заместителя директора школы.2008. №8.
3. Элективный курс «Энергетика и окружающая среда» (физика, экология), 11 класс. /Сост. М.И. Аркуша – Волгоград: ИТД «Корифей», 2006.-122с.
4. <http://festival.1september.ru>

ПРОФИЛАКТИКА ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК, ВОСПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

*Блинова В. А., Исубакова Д. С., Олейникова И. Ф.,
Цельшкова М. С., Грацианова А. Д.*

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время приоритетной государственной задачей является сохранение, укрепление здоровья молодого поколения, решение которой непосредственно связано с формированием духовных, нрав-

ственных, семейных ценностей. Здоровое молодое поколение гарант социального и экономического развития нашей страны. Вместе с тем в последние годы в нашей стране большое количество школьников и студентов имеют хронические заболевания.

Пропаганда здорового образа жизни среди детей, подростков проводится с дошкольного возраста в детских садах, общеобразовательных школах воспитателями, педагогами, врачами и в семье родителями. Формирование мотивации здорового образа жизни студентов проводится в процессе обучения профессионалами – педагогами. Необходимость воспитания психологии здоровья молодого поколения на сегодняшний день актуализируется прогрессирующим ростом курящих школьников и студентов, особенно девушек.

Анализ анонимного анкетирования учащихся 7-10-11х классов в Томске показал, что в 7х классах курят 4,0% школьников, а 10-11х классах – 39,0%.

Цель нашей работы заключалась в изучении функциональных показателей систем внешнего дыхания и кровообращения у учащихся 10-11 классов при воздействии на их организм курения в различные периоды психоэмоционального напряжения, связанного с учебной нагрузкой.

Задачей исследования было использовать полученные результаты в проведении воспитательной работы среди учащихся школ и студентов о здоровом образе жизни.

При выполнении курсовых работ на тему «Не сокращайте жизнь (о вредных привычках)» нами были разработаны анти-никотиновая, анти-алкогольная и анти-токсико-наркомания программы по профилактике вредных привычек у молодого поколения.

Внеаудиторная работа проводилась в ТГПУ, ТПУ, школах, гимназиях Томска в виде лекций-бесед «Студент - Студенту» и «Студент – Школьнику». На лекциях демонстрировались опыты, доказывающие влияние эфирного наркоза и этилового спирта на рефлекторную деятельность лягушки. Особое впечатление у слушателей вызвала демонстрация фотографий детей-инвалидов с врожденными психическими и физическими нарушениями. Показывалась реальная угроза влияния вредных привычек на внутриутробное развитие плода. На лекции (по возможности) приглашались специалисты наркологического диспансера и центра реабилитации, больные-наркоманы прошедшие реабилитацию.

На лекциях давались сведения о функциях органов многих систем организма. Большое внимание уделялось негативному воздействию

курения, алкоголя, наркотиков на здоровье, стиль жизни молодого поколения, социальную проблему.

Табакокурение один из основных наиболее распространенных видов бытовых наркоманий является опасным фактором риска для здоровья детей, подрастающего поколения. Фаза табачного дыма, содержащая твердые частицы, включает никотин и смолу смешанную с водой – табачный деготь, окись углерода, углекислый газ, синильную кислоту, аммиак, формальдегид, радиоактивные вещества (полоний, висмут, свинец) и канцерогенное вещество, способствующее возникновению злокачественных опухолей – бензопирен.

В наших исследованиях добровольно участвовали учащиеся 10-11 классов 17-18 лет, обследовалось 40 девушек (22 – некурящие, 18 – курящие) и 18 юношей (10 – некурящие, 8 – курящие). Исследования показали, что у наибольшего числа (66,2%) некурящих девушек в условиях учебного процесса в состоянии относительного эмоционального покоя повышено САД, снижен режим кровообращения, напряжены механизмы адаптации сердечно – сосудистой системы (ССС). У 54,0% лиц выявлены неудовлетворительные резервы ССС. Среди курящих учениц отмечалось большее число (69,6% - 88,8%) с высоким САД, сниженным режимом кровообращения и напряжением механизмов адаптации ССС. У 72,2% курящих учениц отмечались неудовлетворительные реакции ССС на дозированную физическую нагрузку. Это является фактором риска к развитию артериальной гипертензии у учащихся выпускных классов. На фоне эмоционального напряжения (перед контрольными работами) среди некурящих и курящих девушек наблюдалось значительное увеличение количества лиц (88,5% - 77,8%) с гипертензивными реакциями и сниженными адаптационными возможностями ССС. У курящих учениц выявленные нарушения усугубляются. Неудовлетворительные резервы организма на физическую нагрузку отмечались у 83,3% обследуемых.

Среди некурящих юношей в условиях эмоционального покоя у 75,0% лиц выявлены высокие показатели САД, неудовлетворительные резервы ССС, повышение тонуса симпатического отдела ВНС, пониженный режим кровообращения. У 65,0% лиц отмечалось напряжение механизмов адаптации. У курящих юношей в этих же условиях гипертензивные реакции выявлены у большего количества лиц (85,0%). У этих лиц отмечалась высокая симпатическая активность ВНС. Значительное снижение экономики кровообращения выявлено у 91,9% юношей и неудовлетворительные резервы ССС на физическую нагрузку – у 75,0%. В условиях эмоционального напряжения (перед контрольными работами) у всех некурящих юношей САД увеличилось,

снизились уровень кровообращения, в то же время неудовлетворительные резервы ССС отмечались у 75,0% испытуемых и напряжение механизмов адаптации ССС – у 50,0%. У курящих юношей в условиях психоэмоционального напряжения САД было выше условной нормы на 8,3%. У большинства курящих юношей (85,0%) наблюдалось повышение тонуса симпатического отдела ВНС, снижение экономичности кровообращения. Неудовлетворительные резервы ССС выявлены у 84,0% обследуемых и напряжение механизмов адаптации – у 66,7%.

Таким образом в нашей работе показано, что у большинства 17-18 летних школьников в современных условиях жизни выявляются гипертензивные реакции, снижаются адаптационные возможности ССС. У курящих школьников выявленные нарушения усугубляются.

Анализ результатов, полученных при исследовании внешнего дыхания учащихся показал, что у 65,3% некурящих школьниц снижены показатели внешнего дыхания (ДО, МОД, МВЛ, ЖЕЛ, РД) по сравнению с физиологической нормой у девушек этого же возраста. У всех курящих школьниц средние величины ДО, МОД были меньше на 13,3% по сравнению с контрольной группой. Величина ЖЕЛ была ниже величины ДЖЕЛ на 16,7%. У 88,2% курящих школьниц МВЛ была ниже на 5,4% по сравнению с показателями некурящих девушек в покое.

Перед зачетами, контрольными работами отмечалось наибольшее число (69,2%) некурящих девушек со сниженными показателями ДО, МОД, ЖЕЛ, РД по сравнению с покоем. Средние величины ЖЕЛ были ниже ДЖЕЛ на 17,7%. В то же время у 66,7% курящих школьниц выявлено более значительное уменьшение ДО, МОД. У всех курящих девушек величины ЖЕЛ были ниже ДЖЕЛ на 25,9%. Резервные возможности дыхания у 77,8% были ниже физиологической нормы на 10,6%. У 88,2% лиц МВЛ была ниже на 6,1% по сравнению с покоем.

Таким образом, наибольшие нарушения параметров внешнего дыхания наблюдаются у курящих школьниц.

У некурящих юношей при анализе показателей системы внешнего дыхания в условиях психоэмоционального покоя не выявлено существенных отклонений от физиологической нормы. Вместе с тем у 75,0% лиц ЖЕЛ была меньше ДЖЕЛ на 8,0%. У курящих юношей величины ДО, МОД, МВЛ были снижены по сравнению с этими показателями у некурящих. У 86,0% курящих юношей величины ЖЕЛ были меньше ДЖЕЛ на 15,9%. У всех курящих юношей снижены резервы дыхания. Перед контрольными работами у 75,0% некурящих юношей величины ЖЕЛ были ниже ДЖЕЛ на 10,1%. В этих условиях у 75,0% курящих

юношей отмечено уменьшение ДО, МОД, РД на 8,0%. У 86,0% лиц выявлено снижение показателей ЖЕЛ от ДЖЕЛ на 18,2%.

Анализ полученных данных показал, что курение снижает адаптационные и резервные возможности организма, является неблагоприятным фактором для здоровья.

Результаты наших исследований в виде рисунков демонстрировались на лекциях.

На лекциях по анти-алкогольной и анти-наркомании пропаганде, большое внимание уделялось духовно-нравственным ценностям, разъяснялось значение красоты, добра, музыки, искусства, духовности, милосердия в формировании сознания подрастающей молодежи, демонстрировались картины великих художников, фотографии выдающихся спортсменов, передовиков производства «радость трудовых достижений», картины милосердия и красоты дикой природы.

РОЛЬ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАГЕРЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Кондакова М. О.

Восточно-Сибирская государственная академия образования

Научный руководитель: Е. Ю. Борисенко, к.п.н., доц.

В настоящее время человечество пожинает плоды предыдущего неконтролируемого стремительного развития техники и технологий, которое привело современную индустриальную цивилизацию на грань экологической катастрофы. В настоящее время формируется новый подход к управлению развитием общества, суть которого в том, что удовлетворение материальных и духовных потребностей населения следует осуществлять с соблюдением обязательного требования по обеспечению безопасности не только человека, но и окружающей его среды. Это предъявляет особые требования к системе образования, в том числе среднего, которая должна обеспечить формирование экологической культуры. Формирование экологической культуры имеет два аспекта. С одной стороны, необходимо сформировать у учащихся некий базовый уровень знаний об окружающем мире и о тех последствиях, которые может иметь неконтролируемое использование научно-технических достижений и вообще любая деятельность человека. Но одного обучения недостаточно для формирования экологической культуры. В связи с этим важным становится воспитательный аспект – формирование определенных ценностных ориентаций, которые будут регулировать отношение учащихся к окружающей среде. Сущ-

ность экологического воспитания заключается в формировании не только экологического сознания, но и экологического поведения. Если формирование экологического сознания начинается на уроке, то нормы экологического поведения закрепляются в деятельности, организованной во внеклассной работе. Это помогает решать задачи развития экологического сознания, которое является фундаментом для формирования экологического поведения.

В условиях современного образования одним из действенных методов формирования экологической культуры школьника является организация исследовательской работы в природных условиях, так как это позволяет на практике показать значимость антропогенного влияния на территорию родного края. В этом деле большую роль играют эколого-биологические лагеря, в которых можно организовать исследование, используя краеведческий материал. Одним из таких лагерей является лагерь БЭСТТ (Байкал – Экология – Спорт – Туризм – Творчество) с экологической сменой «Озеро чудес», который находится в одном из красивейших и богатейших природных мест – на берегу озера Байкал в районе пади Семёниха возле села Большого Голоустного.

Автором данной статьи в августе 2009 года во время работы вожатой в экологическом палаточном лагере БЭСТТ совместно с группой школьников из этого лагеря в количестве 45 человек (возраст от 7 до 15 лет) была организована исследовательская работа на тему: «Определение рекреационной нагрузки в пади Семёниха (село Большое Голоустное, озеро Байкал)». Цель данной работы заключалась не только в сборе данных и анализе рекреационной нагрузки, но и в формировании экологической культуры учащихся. Это связано в первую очередь с тем, что восприятие окружающего мира при полевых занятиях происходит не только интеллектуальным, но и эмоциональным путем, что дает более прочное и надежное усвоение имеющихся и вновь приобретенных знаний. В связи с этим, весь материал на смене в лагере подавался в игровой форме, а ребята совмещали отдых с одновременным получением новых знаний, умений и навыков. Отметим, что помимо экологического воспитания полевые исследования и практическая работа дают также заметный эффект в области физического воспитания и закалывания учащихся: пребывание на свежем воздухе и активная физическая работа способствует улучшению их здоровья.

В связи с тем, что проведение комплексных исследований дает достаточно объективную оценку состояния окружающей среды в целом и конкретного биоценоза в частности, то в рамках исследовательской работы с учащимися велась работа по различным направлениям [1]. Были проанализированы:

- наличие кострищ, их количество и состояние;
- количество тропинок, их состояние;
- дороги, их состояние;
- наличие свалок, их происхождение;
- количество людей, посещающих озеро (выявление целей посещения).

Была также составлена схематическая экологическая карта исследованного участка.

По результатам проведенного исследования юные исследователи (школьники из экологического лагеря) сделали следующие выводы: «примерно 9,05 % территории используются человеком. Таким образом, падь Семёниха находится в “зоне риска” (систематика по Виноградову). Падь Семёниха включает в себя территории с заметным снижением продуктивности и устойчивости экосистемы, максимальной стабильности, ведущими в дальнейшем к спонтанной деградации экосистемы (это наблюдается и сейчас: практически нет сусликов, растительность вытаптывается, птиц очень мало и т.д.) Но эти нарушения еще можно повернуть вспять. Нужно проводить систему мероприятий по восстановлению растительности и животного мира, обустройству и санитарно-гигиеническому улучшению мест отдыха у воды. Так же ни в коем случае не пускать сюда туристов – «дикарей», запретить любой несанкционированный отдых. А то, если никто не будет заниматься этим, то через десять лет мусора тут будет несколько тонн, не будет редких животных, растений, птиц. Ценная местность погибнет. Исследования будем проводить и в следующем году, и отсылать данные исследования, куда только можно, пока не услышат и не передумают строить экономическую зону».

Важным выводом, с нашей точки зрения, является осознание школьниками того, что территория пади Семёниха уже находится в «зоне риска». Несмотря на то, что на территории пади Семёниха сегодня введен режим природного парка, именно туризм, несанкционированный отдых, несоблюдение экологически целесообразных правил поведения в природе ведут природу пади к истреблению. А планируемое создание в селе Большое Голоустное особой экономической зоны туристско-рекреационного типа приведет к еще большему «наплыву» туристов, что усилит техногенную нагрузку на природу данного края.

Помимо чисто исследовательской деятельности школьники привлекались и к разъяснительной работе с самими туристами. Большинство туристов, проводя время на отдыхе, не задумываются о том, сколько времени нужно природе, чтобы разложился тот мусор, который они оставили после себя. В связи с этим под руководством авто-

ра статьи школьниками проводилось анкетирование туристов и раздача листовок с правилами поведения человека на природе. Анкета была составлена школьниками также под руководством автора статьи. С помощью анкет мы пытались выяснить; как часто и из каких районов приезжают сюда отдыхать туристы, как давно они ездят и так далее. Результаты анкетирования подробно обсуждались со школьниками.

По итогам проведенной исследовательской и воспитательной работы в лагере БЭСТТ можно сделать следующие выводы:

а) в ходе данной работы на доступном им уровне ребята участвовали в решении экологических проблем, что способствует развитию самостоятельности, умению доказывать свою точку зрения;

б) поступки учеников, усвоивших нормы и правила экологического поведения, стали более гармоничными по отношению к природе, так как ребята почувствовали себя частью природы;

в) ребята более внимательно стали относиться к природе родного края, их заинтересовали растения, животные и взаимосвязи природы;

г) у школьников сформировалось осознание того, что работа по осуществлению природоохранных мероприятий и по воспитанию туристов не может быть единовременной, а требует многих сил, ресурсов и длительного времени.

В целом проведенная работа способствовала развитию у школьников экологического сознания и формированию экологического поведения, что подтверждает высокую роль эколого-биологических лагерей в формировании экологической культуры учащихся.

Литература

1. Кузеванова Е.Н., Круглова М.В. Байкальские уроки. Методический материал для экологического образования в летнее время. – Иркутск, 2006.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ КЕЙС СТАДИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВОПРОСОВ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сигарева А. В.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: И. А. Шабанова, к.п.н., доц.

В связи с модернизацией образования и переходом на компетентностный подход к триединой системе знаний умений навыков (ЗУН) добавляется еще один существенный момент – практическая значимость ЗУНов. Школьники не только должны получать знания, но и

уметь применять их на практике в повседневной жизни, что является ключевой идеей современного образования. В связи с этим необходимо разрабатывать и применять уже существующие технологии обучения, направленные на формирование практико-ориентированных компетенций школьников.

При изучении вопросов радиационной безопасности и правил поведения при радиационной аварии в 9 классе в рамках элективного курса «Радиация вокруг нас». Мы сталкиваемся с существенной проблемой формирования практико-ориентированных компетенций. Сложность заключается в том, что нам необходимо сформировать не только знания, но и умения грамотного поведения в условиях аварии, что становится малореальным, используя только традиционные методы обучения. Мы не можем познакомить школьников с реальными условиями аварии на практике, так как невозможно смоделировать ситуацию аварии на Сибирском химическом комбинате (СХК), поэтому, на наш взгляд для формирования практико-ориентированных компетенций будет уместным использование элементов кейс-технологии.

Кейс-технология – это интегративная технология для краткосрочного обучения на основе реальных или вымышленных ситуаций, направленная не столько на освоение знаний, сколько на формирование у учащихся новых качеств и умений. [1]

В.П. Беспалько и Г.Б. Корнетов в своих работах отмечают, что каждая педагогическая технология представляет собой «совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного и преднамеренного педагогического влияния на формирование личности с заданными качествами». [2] Кейс-технология также состоит из различных составляющих, к ним относятся:

- метод ситуационного анализа (метод анализа конкретных ситуаций, ситуационные задачи и упражнения, кейс-стадии)
- метод инцидента
- метод ситуационно-ролевых игр
- метод разбора деловой корреспонденции
- игровое проектирование
- метод дискуссии [1]

Нами используется метод ситуационного анализа (кейс-стади) на уроке «Правила поведения при радиационной аварии» элективного курса «Радиация вокруг нас». Цель данного метода заключается в формировании и развитии умений школьников правильно анализировать ситуацию, выявлять проблемы, возникшей ситуации и возмож-

ные причины их появления, устанавливать истинную причину, анализировать возможные варианты решения, выбирать наиболее оптимальный из них, приводить его в действие и параллельно осуществлять контроль. [3]

Работа на уроке организуется следующим образом: формируются группы учащихся из 5-6 человек. Каждой группе предлагается кейсовая ситуация. Школьники обсуждают их, создают модель поведения в подобных случаях.

Примерами таких ситуаций являются:

1. Ваня, ученик 10 класса с друзьями после школы пошел на школьный стадион играть в футбол, в решающий момент, когда счет составлял 3-3, ребята услышали сигнал “Внимание всем”, произошел выброс на СХК, доиграв матч, ребята разошлись по домам. Вечером Ваня почувствовал недомогание. Почему Ване стало плохо?
2. Уходя на работу, мама напомнила Косте, о сильном радиационном выбросе, который был неделю назад. На улице стояла теплая, солнечная погода, настали первые, долгожданные дни летних каникул. Костя с друзьями решили сходить на их любимое озеро, ребята весело купались, загорали, к обеду они проголодались и решили перекусить купленной по дороге едой. На следующее утро ребята почувствовали недомогание. Почему ребятам стало плохо?

В ходе обсуждения ситуации в группе у школьников продолжают формироваться коммуникативные компетенции. Каждый школьник высказывает свое мнение, слушает своих товарищей, после этого они должны сопоставить все точки зрения, выбрать наиболее оптимальный вариант решения и прийти к единому мнению. Помимо этого, учитывая тематическое содержание ситуаций, мы можем говорить о формировании представления грамотного поведения в условиях радиационного загрязнения окружающей среды.

По мнению Е. Шимутиной «наибольшего эффекта усвоения знаний и умений можно достичь при системном подходе к выбору традиционных и инновационных технологий обучения, при их разумном сочетании, дополнении друг друга и при эффективном руководстве».[4]

Таким образом, после обсуждения кейсов всем классом и формулирования вывода школьникам предлагается вспомнить правила поведения населения при радиационном загрязнении; при проживании в местности, радиоактивная загрязненность которой превосходит норму, но не превышает опасных пределов; правилах поведения и

действиях населения при радиационных авариях и радиоактивном загрязнении местности; при перерастании аварии в чрезвычайную ситуацию. После этого школьники получают задание - смоделировать ситуацию, которая позволяет им применить знания о правилах поведения при радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях и составить памятку-буклет, иллюстрирующую поведение в данной ситуации. Выполняя это задание, школьники еще раз повторяют правила поведения, объясняют свои действия, составляют план своих действий в подобной ситуации. Это способствует закреплению знаний радиационной безопасности и развитию практико-ориентированных компетенций.

Использование элементов технологии кейс-стадии на уроке элективного курса «Радиация вокруг нас» по теме «Правила поведения при радиационной аварии» способствует актуализации и совершенствованию знаний учащихся о правилах поведения и действиях населения при радиационных авариях и радиоактивном загрязнении местности. При этом продолжается формирование практико-ориентированных компетенций: умения грамотного поведения в условиях проживания в радиационно-опасной местности и радиационной аварии; умений самостоятельно принимать решения; применять, пополнять и систематизировать собственные знания, быстро моделировать собственное поведение в различных условиях.

Литература

1. Шимутина Е. Образовательные технологии 2009 № 1 Кейс – технология в учебном процессе с. 103-105
2. Корнетов Г.Б. Завуч 2005 № 1 Технологии в педагогике и образовании: современные подходы и интерпретации с. 115
3. Жарикова Н.В. Теория и методика обучения биологии. Использование элементов педагогических технологий в преподавании биологии: Учебно – методическое пособие. Томск: Издательство ТГПУ, 2007. 56 с.
4. Шимутина Е. Народное образование 2009 № 2 Кейс - технологии в учебном процессе с. 179

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТОМСК)

Бусыгина Ю. С., Черепанова О. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: А.В. Родикова, к.б.н., доц.

В последние десятилетия, в связи с быстрым ростом числа автомобильного транспорта, существенно обострились проблемы его воздействия на окружающую среду. В городах автомобили – один из главных источников загрязнения атмосферы. Современное транспортное средство для сгорания 1 л бензина расходует около 200 л кислорода, это больше объема O_2 , вдыхаемого человеком на протяжении суток. В среднем, при пробеге 15 тыс. км за один год, автомобиль сжигает 1,5-2 т топлива и 20-30 т этого газа. Помимо этого, в атмосферу попадает громадное количество пыли, токсичных веществ, содержащихся в отработанных газах, создаются высокие уровни шума, образуется много вредных для природной среды и человека веществ [2].

В отличие от стационарных источников, загрязнение воздушного бассейна автотранспортом происходит на небольшой высоте и практически всегда имеет локальный характер. Например, концентрации загрязнений, быстро уменьшаются по мере отдаления от транспортной магистрали, а при наличии достаточно высоких преград (в закрытых дворах домов) могут снижаться более чем в 10 раз [5]. Крупные автомагистрали, пролегая через густонаселенные микрорайоны, в большинстве случаев, не только не соответствуют современным нормативам транспортной инфраструктуры в городах, но и не в состоянии обеспечить достаточную пропускную способность и надежную защиту населения, проживающего вблизи крупных автомагистралей, от выхлопных газов и шума. В России в последние годы положение особенно обострилось в связи с огромным числом личных средств передвижения и маршрутных такси [3].

В городе Томске практически нет специальных магистралей, обладающих высокой пропускной способностью, поэтому основные потоки техники проходят по районам жилой застройки. Особенно высокой интенсивностью движения отличаются улицы Пушкина, Яковлева, Красноармейская, проспект Ленина, Иркутский тракт и Комсомольский проспект, которые характеризуются самыми высокими зна-

чениями загрязнения атмосферного воздуха оксидами углерода и азота [6]. Причин высокой степени загрязнения воздушного бассейна выбросами несколько. Как было упомянуто выше, подавляющее большинство улиц города узкие, с большим количеством поворотов, регулируемых перекрестков и пешеходных переходов, что обеспечивает малую пропускную способность. Также данному процессу способствуют использование низкосортных видов жидкого топлива, плохое качество дорожного покрытия, высокая концентрация автотранспортных предприятий и гаражных боксов в районах жилой застройки, загруженность центральных дорог города маршрутным транспортом и др.

Исследованием загрязнения атмосферы занимается ряд организаций, таких как ОГУ «Облкомприрода», ГУ «Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ОАО Томскгеомониторинг и др.; также данной проблемой занимается и ТГПУ.

Для изучения воздушного бассейна города зимой 2010 г были выбраны ключевые участки магистралей по ул. Карла Ильмера (дома 17-7/1) и ул. Киевская (дома 71-77). При проведении исследований на данных точках были подсчитаны средняя дневная интенсивность движения автомобилей, концентрация угарного газа, количество углеводородов и NO_2 , с использованием методик Алексева С. В., Федоровой А. И. [1, 4].

Интенсивность движения автотранспорта на участке по ул. Карла Ильмера, за сутки составляет 11205 транспортных единиц, что согласно ГОСТ – 17.2.2.03-77 определяется как средняя интенсивность (8-17 тыс. автомобилей в сутки) (рис. 1); средняя рассчитанная концентрация СО на данном участке магистрали (500 м) составляет $28,51 \text{ мг/м}^3$ (ПДК_{м.р.} выбросов автотранспорта по окиси углерода равна 5 мг/м^3 , ПДК_{с.с.} равна 3 мг/м^3 [4]), т.е. ПДК угарного газа превышена в 5,70 раз и в 9,50 раз соответственно (рис. 2). Средняя концентрация NO_2 составила $0,02 \text{ мг/м}^3$, т.е. находится в пределах допустимой нормы (допустимая норма $0,08 \text{ мг/м}^3$ [1]). Интенсивность движения по ул. Киевская (71-77) за сутки составляет 23400 единиц транспорта, что согласно выше отмеченному ГОСТу определяется как высокая (18-17 тыс. автомобилей в сутки); средняя концентрация СО равна $70,76 \text{ мг/м}^3$, т.е. ПДК_{м.р.} данного поллютанта превышена в 14,20 раза, а ПДК_{с.с.} в 23,59 раза. Концентрация NO_2 составляет $0,04 \text{ мг/м}^3$ и находится в пределах допустимой нормы.

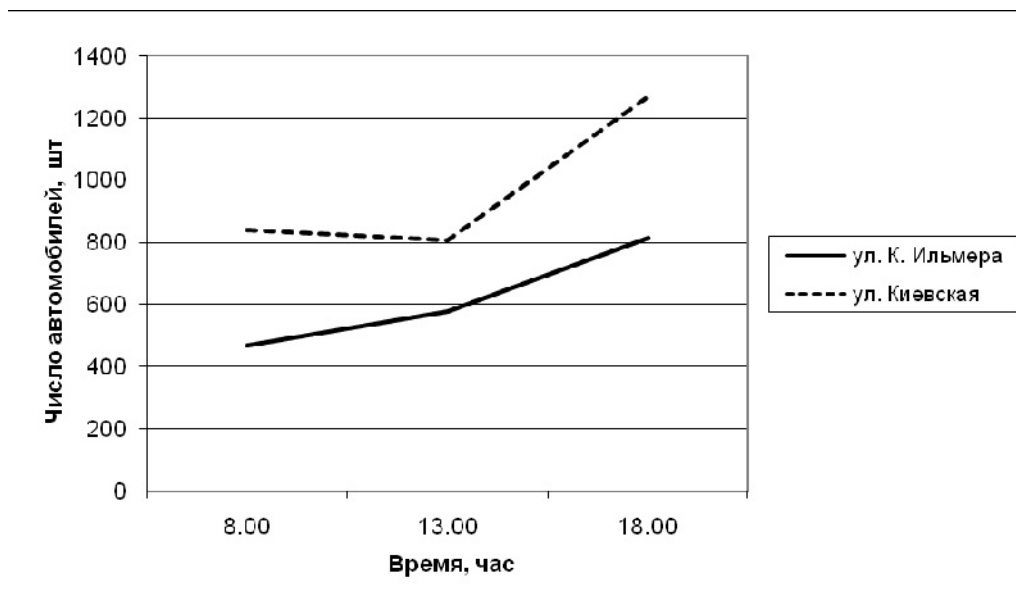


Рис. 1. Интенсивность движения автотранспорта на ключевых участках

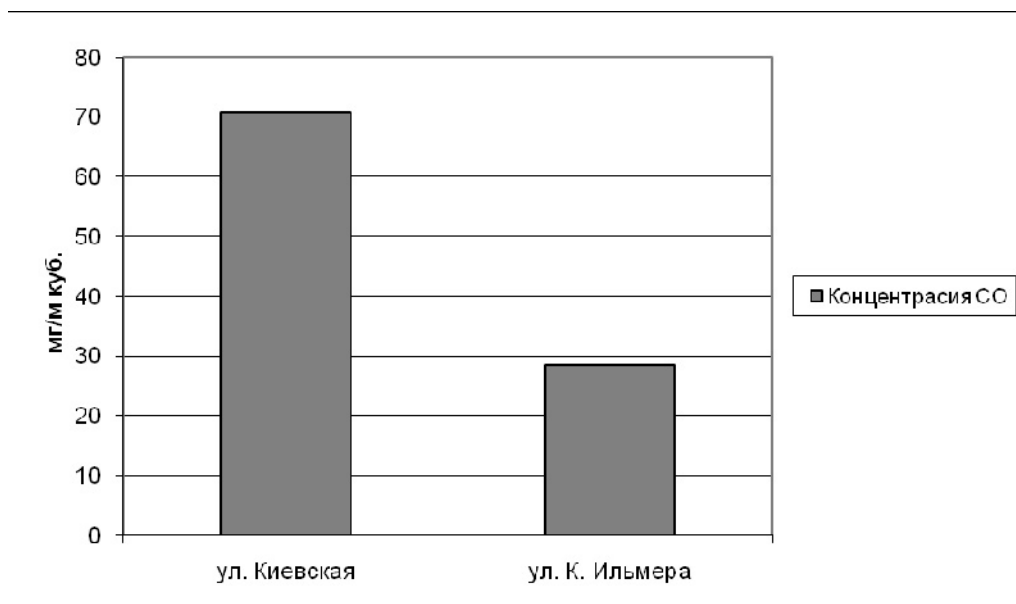


Рис. 2. Средняя дневная концентрация CO на ключевых участках

Исследования показали, что в обеденное время наблюдается незначительный спад интенсивности движения на выбранных участках. К вечеру количество проезжающих автомобилей возрастает. Это объясняет повышение концентрации угарного газа и диоксида углерода в приземном слое атмосферы. Наибольшая численность транспортных средств наблюдается на ул. Киевская, следовательно, отмечается более высокое содержание CO в воздухе, по сравнению с участком по ул. К. Ильмера.

Таким образом, использование автотранспорта сопровождается значительным загрязнением окружающей среды, которое имеет ло-

кальный характер, изменяется в течение дня и наносит вред здоровью человека.

Литература

1. Практикум по экологии: учебное пособие / С. В. Алексеев [и др.] / под ред. С.В. Алексеева. М.: АО МДС, 1996. 192 с.
2. Мазур И.И., Малдаванова О.И., Шишова В.Н. Инженерная экология. Общий курс: в 2т. Теоретические основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1996. Т.1. 637 с.
3. Ручин А.Б., Мещеряков В.В., Спиридонов С.Н. Урбоэкология для биологов. М.: КолосС, 2009. 195 с.
4. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие для студентов вузов. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001. 288 с.
5. Экология, охрана природы, экологическая безопасность: учебное пособие для системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации / под ред. проф. А.Т. Никитина, проф. МНЭПУ С.А. Степанова. М.: изд-во МНЭПУ, 2000. 648 с.
6. Экологический мониторинг. Состояние окружающей природной среды Томской области в 2006 г. / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Том. обл., ОГУ «Облкомприрода» Администрации Том. обл. Томск: Графика, 2007. 148 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Кривошеина А. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Е. С. Волкова, к.г.н., доц.

Правовое регулирование в сфере природопользования осуществляется с помощью государственных органов, наделенных разной компетенцией и функционирующих на разных территориальных уровнях [1]. Все они руководствуются законодательными актами в области экологии. В настоящее время система этих органов весьма сложна и изменчива. Тем не менее, можно выделить две основные группы органов государственного экологического управления: органы общей компетенции; органы специальной компетенции. На рисунке представлена схема взаимосвязи органов управления природопользованием и охраной окружающей среды на разных иерархических уровнях.



Рис. Схема взаимосвязи органов управления природопользованием и охраной окружающей среды на разных иерархических уровнях

Особенность управления природопользованием и охраной окружающей среды органами общей компетенции заключается в том, что они осуществляют эту деятельность наряду с решением других задач, отнесенных к их сфере деятельности – развитие экономики, управление развитием социальной сферы и т.д. К их числу относятся высшие государственные органы управления (Президент РФ, Правительство РФ), которые играют ведущую роль в определении экологической политики государства, ее задач и принципов, путей и методов реализации, создании организационных и правовых основ природоохранительной деятельности, осуществляют высший контроль в данной сфере. На региональном уровне органам общей компетенции являются местные органы управления (Губернатор, Администрация региона), которые выполняют функции государственного регулирования и контроля в области природопользования и охраны окружающей природной среды на подведомственных им территориях.

В решении задач обеспечения рационального природопользования и охраны природы велика роль специализированных органов управления, действующих на разных уровнях [1]. На них возложены наиболее ответственные функции, связанные с экологическим нормированием, лицензированием, сертификацией, контролем и т.д. К специаль-

ным относятся органы, созданные исключительно для решения задач в сфере взаимодействия общества и природы. Поскольку власть этих органов по определенным вопросам охраны природы и рациональному природопользованию распространяется на все отрасли народного хозяйства и сферы деятельности, их часто называют межотраслевыми или надведомственными органами. К числу таких органов относится Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) [3]. Оно является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере изучения, использования, воспроизводства и охраны природных ресурсов.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации осуществляет координацию и контроль деятельности подведомственных ему Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Федерального агентства водных ресурсов и Федерального агентства по недропользованию. Минприроды руководствуется в своей деятельности Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, международными договорами Российской Федерации. Так же Минприроды может вносить в Правительство Российской Федерации проекты федеральных законов, нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации и другие документы, по которым требуется решение Правительства Российской Федерации, по вопросам, относящимся к сфере деятельности Министерства.

На региональном уровне контроль и надзор в сфере природопользования осуществляет Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды, как исполнительный орган государственной власти подведомственных ему территорий [2]. Он является структурным подразделением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Региональные Департаменты в своей деятельности руководствуются Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, а так же законами, правовыми актами Губернатора и Администрации подведомственных им субъектов РФ. Региональные Департаменты обладают правами юридического лица,

имеют обособленное имущество, самостоятельный баланс, лицевой счет в Департаменте финансов своего региона, печать с изображением Государственного герба Российской Федерации, иные печати, штампы и бланки со своим наименованием. В своей деятельности региональные Департаменты подотчетны Губернатору и первому заместителю Губернатора субъекта РФ.

Таким образом, каждый природоохранный орган имеет свои функции, полномочия и законодательную базу. Все они объединены единой целью – соблюдение природоохранных законодательных актов и направлены улучшение качества окружающей среды. В связи с многообразием природных и социально-экономических условий регионов Российской Федерации, региональные органы в своей работе могут вырабатывать свои правовые акты, вносить поправки в федеральные законы, разрабатывать методики, но они должны обязательным образом согласовываться с региональным законодательством.

Принятие нормативных правовых актов в области экологии является одним из инструментов государственного управления охраной окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Формирование законодательства в области охраны окружающей среды регионального уровня является важной составляющей государственной экологической политики. В соответствии с Конституцией Российской Федерации природопользование, охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

Литература

1. Бринчук М.М. Экологическое право (право окружающей среды): учеб. для высш. юрид. учеб. завед. М.: Юристъ, 1998. 688с.
2. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2008 году / под ред. А.М. Адама. Томск: Изд-во «Оптимум», 2009. 144 с. (Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области обл., ОГУ «Облкомприрода» Администрации Томской области)
3. Положение о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (сайт). URL: <http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=21> (дата обращения 1.04.2010)

ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ФРАГМЕНТ СТЕПИ У С. УРТАМ»

Орловский Д. Л.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Л. И. Герасько, к.б.н., доцент

Изучение и комплексное обследование степи у села Уртам, проводилось от ОГУ ОБЛКОМПРИРОДА в 2009 году в целях мониторинга.

Реликтовые участки степной растительности, как и сами степи, представляют собой памятники природы, которые находятся на грани исчезновения. Для подтайги Томской области степные ландшафты не характерны (экстразональны) и, в основном, встречаются лишь на склонах южной экспозиции с повышенным поступлением солнечной энергии, маломощным снеговым покровом и невысоким увлажнением. Остепненные участки встречаются по береговым склонам рек Томи и Оби. В Кожевниковском районе реликтовые участки степей расположены у сел Уртам, Вороново, деревни Еловки.

На ландшафт изучаемой степи в окрестностях с. Уртам оказывает влияние антропогенный фактор, который проявляется в районе на уровне роста рекреации, выжигания растительности, строительства и частичной распашки. В Кожевниковском районе это влияние усилено через выпас скота, добычу песка, строительство сквозной трассы на юг области в 80-е годы прошлого века.

Цель работы: дать экологическую характеристику почв и растительности, а так же выявить эрозионные процессы и антропогенную нагрузку на памятник природы «Фрагмент степи у с. Уртам». Необходимость подобных работ важна для сохранения экологического разнообразия степных участков, как эталонов формирования древней флоры лесостепи.

На протяжении длинной гряды холмов вдоль протоки Симан и реки Уртамки сохранились уникальные степные сообщества, представляющие собой памятник природы, «Фрагмент степи у с. Уртам» (рис.), получивший этот статус решением Томского Облисполкома от 09.12.1987г. №250. Здесь сосредоточено наибольшее количество редких степных видов, включенных в Красную книгу Томской области. Среди них есть представители пустынно-степного климата – терескен, кохия – всего несколько экземпляров, чудом уцелевших от ксеротермических эпох голоцена. Общий видовой состав включает в себя около 200 растений. Отдельные участки склонов сильно деградировали, в результате чего исчезли некоторые виды – ластовень сибирский, лап-

чатка Марьянова и др. Однако, до сих пор сохранились ковыльные и типчаковые фрагменты настоящей степи [1].



Рис. Фрагмент степи у с. Уртам

Окрестности села Уртам, а именно – степные участки, расположены в Кожевниковском районе – самом южном и самом малом по площади среди 16 районов Томской области.

Степные сообщества занимают полого-увалистые склоны южной экспозиции крутизной от 15 до 40 градусов и участки по кромке древней левобережной террасы Оби, возвышающейся на 30-40 м над уровнем поймы, характеризующейся особыми микроклиматическими условиями. Травяной покров включает большое разнообразие степных видов растений (табл.). Растительные сообщества описанные В. П. Амельченко свидетельствуют о реликтах существующих здесь степей [2].

Таблица

**Список редких видов Томской области
в составе флоры фрагмента степи у с. Уртам**

1	<i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng ex Tzvelev	14	<i>Artemisia gmelinii</i> Web. Ex Stechm.
2	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng	15	<i>Potentilla paradoxa</i> Nutt. Ex Torr. et Gray
3	<i>Elymus sibiricus</i> L.	16	<i>Potentilla multifida</i> L.
4	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	17	<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC.

5	<i>Stipa pennata</i> L.	18	<i>Oxytropis campanulata</i> Vass.
6	<i>Allium nutans</i> L.	19	<i>Hypericum ascyron</i> L.
7	<i>Eurotia ceratoides</i> L.	20	<i>Hypericum elegans</i> Steph.
8	<i>Thesium repens</i> Ledeb.	21	<i>Androsace maxima</i> L.
9	<i>Chenopodium aristatum</i> L.	22	<i>Stachys sylvatica</i> L.
10	<i>Kochia Prostrata</i> L. Schrad.	23	<i>Veronica spicata</i> L.
11	<i>Anemone sylvestris</i> L.	24	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.
12	<i>Chorispора sibirica</i> (L.) DC.	25	<i>Potentilla bifurca</i> L.
13	<i>Sedum aizoon</i> L.	26	<i>Artemisia latifolia</i> Ledeb.

Один из степных видов – терескен (*Ceratoides papposa*) – реликт палеогеновой ксерофитной флоры [4], является типичным представителем пустынь Средней Азии. Еще ряд видов относится к реликтам плейстоценовой эпохи *Androsace maxima*, *Allium nutans*. Распространение перечисленных видов имеет привязанность по склону: в верхней части больше полынно-злаковых ассоциаций, в нижней – преобладают типчак и ковыль. Видовой состав растительного покрова фрагмента степи у с. Уртам содержит степные виды, исчезновение которых, приведет к их замене на сорно-луговые и часто встречаемые, с полным исчезновением ареала обитания степных.

Почвы, на которых произрастает вышеперечисленная растительность, представлены черноземами выщелоченными, оподзоленными и обыкновенными. Распространение степных участков на склоновых формах рельефа, имеет эрозионную нагрузку. Водная эрозия, обусловленная деятельностью поверхностных и талых вод в период снеготаяния, определяет смыв и нарушение верхних горизонтов в трансэлювиальной позиции склона и отложение материала в аккумулятивной части. Заложённая при обследовании почвенная катена, представлена черноземом обыкновенным в элювиальной (P-1), черноземом намывным выщелоченным в трансэлювиальной (P-2), сильносмывтым карбонатным в транзитной (P-3) и черноземом намывным выщелоченным (P-4) в аккумулятивной позициях. В разрезе (P-3) на глубине 100-110 см. обнаружены конкреции гипса. Карбонаты залегают на различной глубине с общей тенденцией к понижению их уровня по профилю склона. Эрозионные формы представлены водороидами и промоинами различной величины. Данные процессы эрозии ведут к нарушению почвенного и растительного покрова, в частности, происходит исчезновение ареалов обитания редких видов и изменение естественного залегания верхних почвенных горизонтов. Подножье склона, перехо-

дящее в березовую околку «изрезано» коровьими тропами, что недопустимо для сохранения редких видов и уменьшения эрозии.

Отнесение фрагмента степи у с. Уртам к реликтовым степям неоднозначно. Спорово-пыльцевой анализ торфяных отложений, проведенный детально Т. А. Бляхарчук [3] в различных районах Томской области, выявил, что в предбореальный период около 9-10 тыс. л. н. значительные пространства на территории юга Томской области были безлесны и покрыты разнотравно-полынными сообществами на плакорах. При этом, вероятно, последние 10 тыс. л. н. фрагменты степных сообществ сохранились в особых условиях по береговым склонам р. Томи и р. Оби.

Найденные нами конкреции гипса, в почвенном разрезе Р-3, высокий уровень залегания карбонатов на плакоре так же свидетельствуют о развитии почв в степных условиях.

Таким образом, почвенная и ботаническая оценка памятника природы «Фрагмент степи у с. Уртам» свидетельствует о сохранившемся ландшафте степи, с преобладанием разнообразия редких видов растений и черноземных почв. Выявлены эрозионные факторы, оказывающие воздействие на сохранность видового состава, и целостность почвенного покрова. Воздействие водной эрозии при снеготаянии, выпас скота и хозяйственная деятельность человека, в целом наносит непоправимый ущерб уникальной территории памятника. Следует предусмотреть мероприятия, обеспечивающие мониторинговые исследования за состоянием сообществ и санитарным состоянием территории, реинтродукцию растений, необходимо рассмотреть вопрос о регулировании рекреаций в районах памятников природы.

Литература

1. Амельченко В.П., Семенова Н.М. Памятники природы, обследованные в 2008 г. // Экологический мониторинг. Состояние окружающей среды Томской области в 2008 г. Томск: Изд-во «Оптим», 2009. С. 64-67.
2. Амельченко В.П., Рыбина Т.А., Семенова Н.М. Особо охраняемые природные территории – реальный путь сохранения редких видов Томской области // Научное обозрение. М., 2009. №5. С. 18-25.
3. Бляхарчук Т.А. История растительности юго-востока Западной Сибири в голоцене по данным ботанического и споро-пыльцевого анализа торфа // Сибирский экологический журнал. 2000. №5. С. 659-668.
4. Пешкова Г.А. Степная флора Сибири. Новосибирск: Наука, 1984. 145с.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АКАДЕМГОРОДКА (Г.ТОМСК)

Свинцова Н. С.

Томский государственный университет

Научный руководитель: О.Э. Мерзляков, к.б.н., ст. преп.

Еще Н.М. Сибирцев в 1953 году [1, с.5] говорил: «всякая почва лежит на своем месте там, где она должна лежать, и занимает именно ту площадь, которую должна занимать в силу естественных законов или условий своего происхождения...»

Целью данной работы является выявление и графическое отображение всего разнообразия почв на исследуемом участке юго-западной части Академгородка (г. Томск), то есть составление почвенной карты М 1:10000.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) рассмотрение факторов почвообразования;
- 2) проведение анализа имеющегося картографического материала, исследование топографических условий;
- 3) лабораторное исследование отобранных образцов с целью уточнения классификационной принадлежности почв. Так как, по словам Смоленцева Б.А. [2, с.5] «выявление и особенно правильное диагностирование почвенных индивидуумов невозможно без предварительного изучения их морфологических, химических и физико-химических свойств».

В настоящее время почвенная съемка, хотя и сократилась в большинстве стран мира, по-прежнему является основой изучения почвенного покрова. Уже сейчас есть осознание того, что должно быть оптимальное сочетание между крупномасштабными полевыми работами, использованием дистанционного зондирования и учетом факторов почвообразования исследуемого участка. Именно природные условия, под воздействием которых развивался в прошлом и идет в настоящее время процесс формирования почв, объективно отражают характер почвенного покрова и его пространственную неоднородность.

Исследуемая территория расположена в юго-западной части Академгородка (юго-восток г. Томска, Советском район). В целом, район Академгородка относится к правобережью р. Томь. Наиболее возвышенным является Томь-Яйское междуречье, куда заходят отроги Кузнецкого Алатау [3, с.5]. Территория приурочена к подзоне мелколиственных лесов – подтайге, входящей в таежную зону [4, с.5].

Климат района континентально-циклонический с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Главной дренажной территорией Академгородка является долина р. Ушайки. Абсолютные отметки водораздела рек М. Ушайки и Б. Ушайки не превышают 145 м [5, с.5].

Большая часть исследуемой территории юго-западной части Академгородка представлена озерно-аллювиальной водораздельной равниной и эрозионными склонами нижнесреднепалеоценового возраста.

Такое сочетание элементарных неделимых компонентов рельефа на большей части исследуемой территории обуславливает в свою очередь господство здесь автоморфных почв (дерново-подзолистых и серых лесных, разной степени оподзоленности), но на их фоне выделяются еще и полугидроморфные почвы (черноземно-луговые).

Основные методы исследования:

- 1) проведение почвенно-картографических работ, а именно всестороннее, глубокое изучение условий почвообразования, дешифрирование аэрофотоматериала, исследование топографических условий методом геоморфологического профилирования (продольные и поперечные профили), с целью определения наиболее типичных мест для заложения основных разрезов, полуям и прикопок. Причем количество разрезов определяется категорией сложности рельефа.
- 2) Использование статистико-аналитических методов, которые служат для выявления статистических свойств почв в пространственном и классификационном разнообразии. Был проделан ряд физико-химических анализов для подтверждения классификационной принадлежности почв, проводимых по общепринятым методикам.
- 3) Использование статистико-картометрических методов при составлении почвенной карты, а именно: определение состава ПП, размеров, форм и расчлененности ЭПА, степени дифференциации ПП и его сложности, контрастности и неоднородности.

На основании выполненных лабораторно-аналитических работ, были установлены следующие закономерности:

Все исследуемые почвы по гранулометрическому составу представляют собой мелкопесчано-иловатые легкие глины или песчано-пылеватые тяжелые суглинки. Процесс оподзоливания, вызывая перемещение отдельных фракций гранулометрических частиц по профилю почв, обуславливает собой неоднородность гранулометрического состава отдельных горизонтов, сущность которой заключается в относительном обеднении перегнойно-аккумулятивных и элювиальных горизонтов наиболее мелкими и тонкими фракциями и относительным

обогащением этими фракциями нижележащих иллювиальных горизонтов [6, с.5]. Изменения в соотношении фракций песка, пыли и глины по профилю почв свидетельствует о слабом проявлении процесса оподзоливания в темно-серой лесной и черноземно-луговой почве, более сильно развитом процессе оподзоливания в серой почве и наиболее резко выраженном – в светло-серой лесной почве.

В дерново-подзолистой почве происходит увеличение содержания среднего песка и ила и уменьшение количества частиц остальных фракций вниз по профилю. Это объясняется спецификой почвообразующей и подстилающей породы. Снизу залегают кварцитовидные песчаники в форме тонких разобщенных линз, сверху перекрытые песчано-глинистой толщей, в которой глины и пески переслаиваются примерно в равном соотношении.

Одной из характерных особенностей лесостепных оподзоленных почв Томской области является их высокая гумусность. Повышенное содержание гумуса во многих разностях этих почв обусловлено характером растительности и климатическими особенностями [7, с.5]. Наибольшим содержанием гумуса отличается темно-серая и черноземно-луговая слабооподзоленные почвы. По мере развития процесса оподзоливания количество его падает. Характер распределения гумуса по профилю отдельных разностей неодинаков и зависит также от степени выраженности процесса оподзоливания в них. Более равномерное распределение – в темно-серой лесной и черноземно-луговой слабооподзоленных почвах. Для серой, светло-серой и дерново-подзолистой почвы характерно ясно выраженное уменьшение количества гумуса при переходе от перегнойно-аккумулятивного горизонта к элювиальному.

Развитие процесса оподзоливания приводит еще и к постепенному разрушению почвенного поглощающего комплекса и выносу поглощенных оснований. Наибольшими абсолютными величинами обменных кальция, магния и их суммы отличаются темно-серая лесная и черноземно-луговая слабооподзоленные почвы. А при переходе от почв менее оподзоленных и более гумусированных к серым и светло-серым отмечается уменьшение суммы поглощенных оснований в перегнойно-аккумулятивном горизонте. Наибольшей разрушенностью почвенного поглощающего комплекса и в связи с этим сильным выносом $Ca+Mg$ из верхней части профиля, а следовательно, малой суммой поглощенных оснований характеризуется дерново-подзолистая почва.

По мере развития процесса оподзоливания и разрушения почвенного поглощающего комплекса, реакция среды сдвигается в кислую сторону и уменьшается степень насыщенности почв основаниями.

По результатам исследования была уточнена классификационная принадлежность почв и составлена крупномасштабная почвенная карта (М 1:10 000) (рис., табл.), с отображением элементарных почвенных ареалов, на которой видно, что наибольшее распространение на исследуемой территории Академгородка получили автоморфные почвы, тяготеющие, естественно, к положительным формам рельефа как наиболее дренируемым, и различающиеся между собой разной степенью выраженности процесса оподзоливания и гумусонакопления.

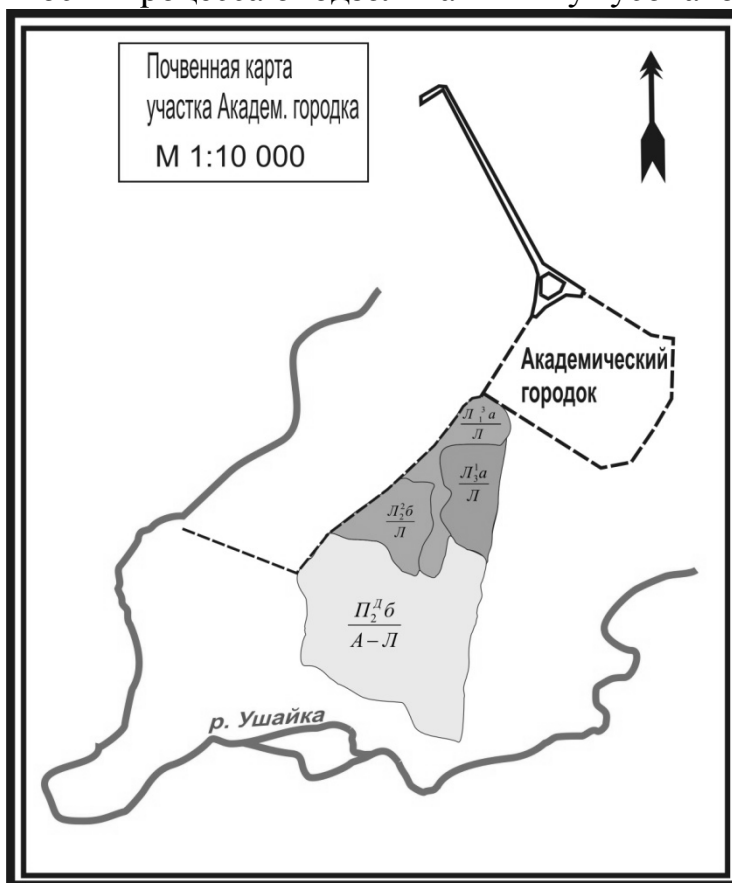


Рис. Почвенная карта исследуемого участка на юго-западе Академгородка, М 1:10 000

Таблица

Легенда к почвенной карте

Индекс	Наименование почвы	Гранулометрический состав	Почвообразующая порода	Положение по рельефу	S, га	% от общ S
$\frac{L_3^1 a}{L}$	Темно-серая лесная слабооподзоленная	Легкоглинистая	Лессовидные суглинки	Наиболее повышенные выровненные части междуречья	11,47	19

Индекс	Наименование почвы	Гранулометрический состав	Почвообразующая порода	Положение по рельефу	S, га	% от общ S
$\frac{Л_2^2б}{Л}$	Серая лесная среднеподзоленная	Тяжелосуглинчатая	Лессовидные суглинки	Повышенные участки водоразделов	10,63	18
$\frac{Л_1^3а}{Л}$	Светло-серая лесная сильноподзоленная	Тяжелосуглинчатая	Лессовидные суглинки	Повышенные участки водоразделов	6,00	10
$\frac{П_2^Дб}{А-Л}$	Дерново-слабоподзолистая среднедерновая	Тяжелосуглинчатая	Лессовидные суглинки	Территория основного водораздела	32,13	53

Литература

1. Сибирцев Н.М. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, Т.1. 1951. 472 с.
2. Смоленцев Б.А. Структура почвенного покрова Сибирских Увалов. Новосибирск: СО РАН, 2002. 117 с.
3. Земцов А.А. Рельеф Томской области / Природные ресурсы Томской области. Томск: Том.ун-т, 1966. 340 с.
4. Елизарьева М. Ф. Растительность Томской области. Томск: Том. ун-т, 1951. 409 с.
5. Шварцева Н. М., Манылова Л. С. Эколого-геохимическое состояние природных вод в пределах Академгородка г. Томска // Труды научной конференции «Проблемы поисковой и экологической геохимии Сибири». Томск: ТПУ, 2003. С. 286-289.
6. Славнина Т.П. Азот, фосфор и калий в лесостепных оподзоленных почвах Томской области. Томск: Том. ун-т, 1949. 196 с.
7. Непряхин Е.М. Почвы Томского района и их основные свойства / Биология и почвоведение. Томск: Том. ун-т, 1967. С. 255-274.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ТОМСК)

Федорова Е. В., Клипова О. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: А. В. Родикова, к.б.н., доц.

Снежный покров аккумулирует практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим, он обладает рядом свойств, делающим его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды.

Загрязнение выпадающих твердых осадков в зимний период происходит, как правило, в 2 этапа: во время их образования в облаке и выпадения на местность (влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом), а также в результате сухого выпадения поллютантов из атмосферы. Из-за этих процессов при формировании снежного покрова концентрация загрязняющих веществ (ЗВ) в нем оказывается на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе, поэтому измерение их содержания может производиться более простыми методами с высокой степенью надежности [1].

В зависимости от источника поступления ЗВ изменяется химический состав снега. Так, вблизи котельных, работающих на угле, железных дорог, большого потока автотранспорта, а также ряда специфических промышленных предприятий следует ожидать повышенное содержание серы. Антропогенные источники поступления соединений азота – автотранспорт, теплоэнергетика и др.

Оценкой качества состояния природных вод г. Томск занимаются многие организации, в частности ОГУ «Облкомприрода», ГУ «Томский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ОАО Томскгеомониторинг и другие, в том числе – Томский государственный педагогический университет.

Для проведения исследования экологического состояния природных вод (на примере талой снеговой воды) использовалась методика определения их органолептических свойств [2]. Изучение интересных показателей проводилось в феврале 2010 г., что позволило судить о загрязнении снежного покрова за период, примерно, с ноября по февраль. Было отобрано 3 образца по 3 повторности в различных частях придорожной территории автомагистрали на ключевом участке улицы Карла Ильмера 7/1 (рис. 1). Также был взят, в качестве фонового, 1 образец в 3 повторностях в наименее нарушенном антропогенной деятельностью ландшафте (лесная зона, вблизи поселка Петрово).

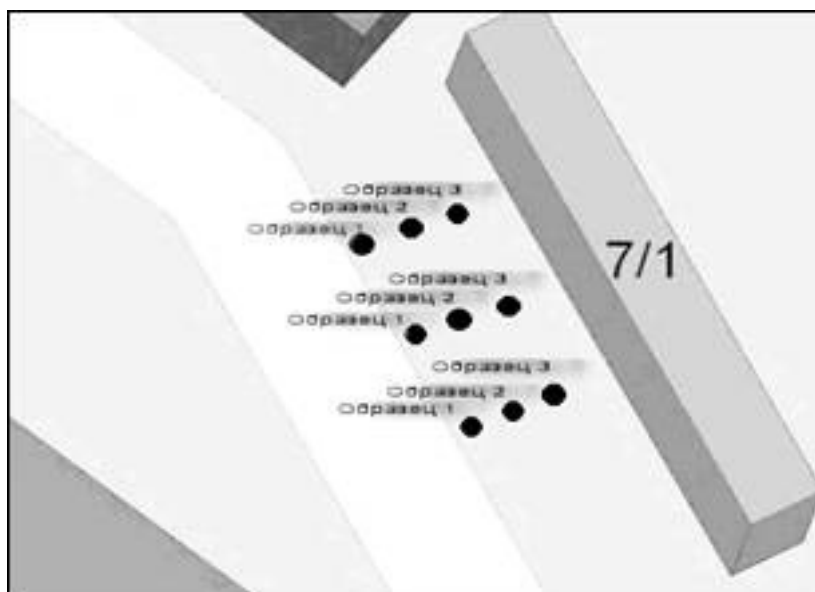


Рис. 1. Карта-схема придорожной территории автомагистрали ключевого участка улицы Карла Ильмера 7/1

Анализ некоторых свойств талой снеговой воды позволил сделать выводы, что проба, взятая из лесной зоны, характеризуется низкими показателями запаха, цветности, взвешенных веществ, рН и относительно высоким значением прозрачности, что говорит о наименьшей подверженности антропогенному воздействию данной территории. Наиболее загрязненной оказалась проба снега, набранная ближе всего к дорожному полотну. Исследуемые параметры в ней превышали в несколько раз значения, полученные по фоновому образцу (рис. 2-7).

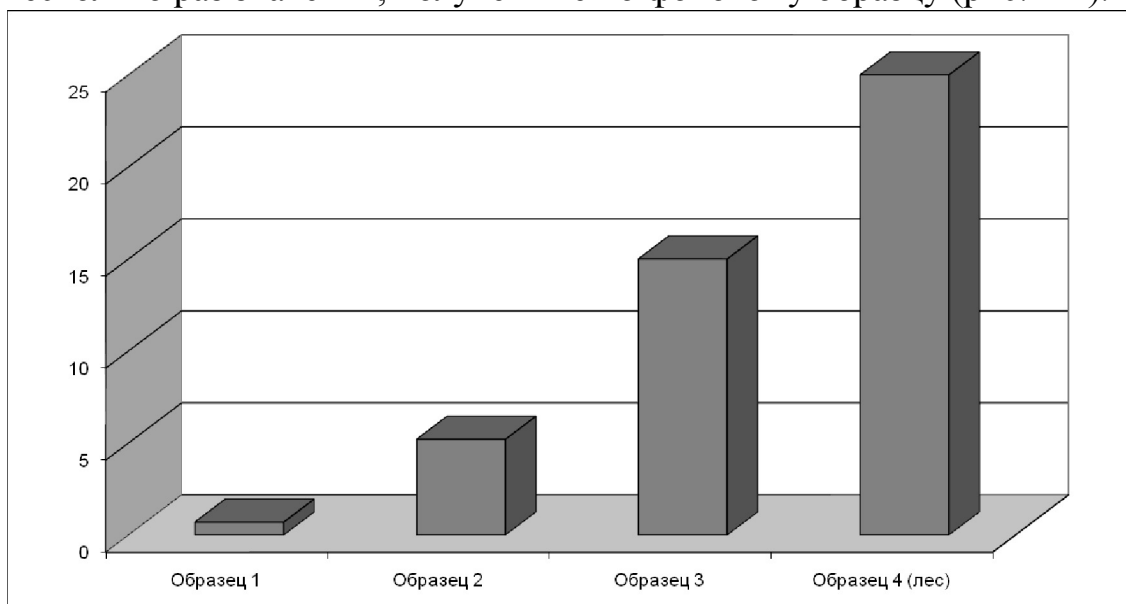


Рис. 2. Свойства исследуемых снеговых вод: прозрачность (см)

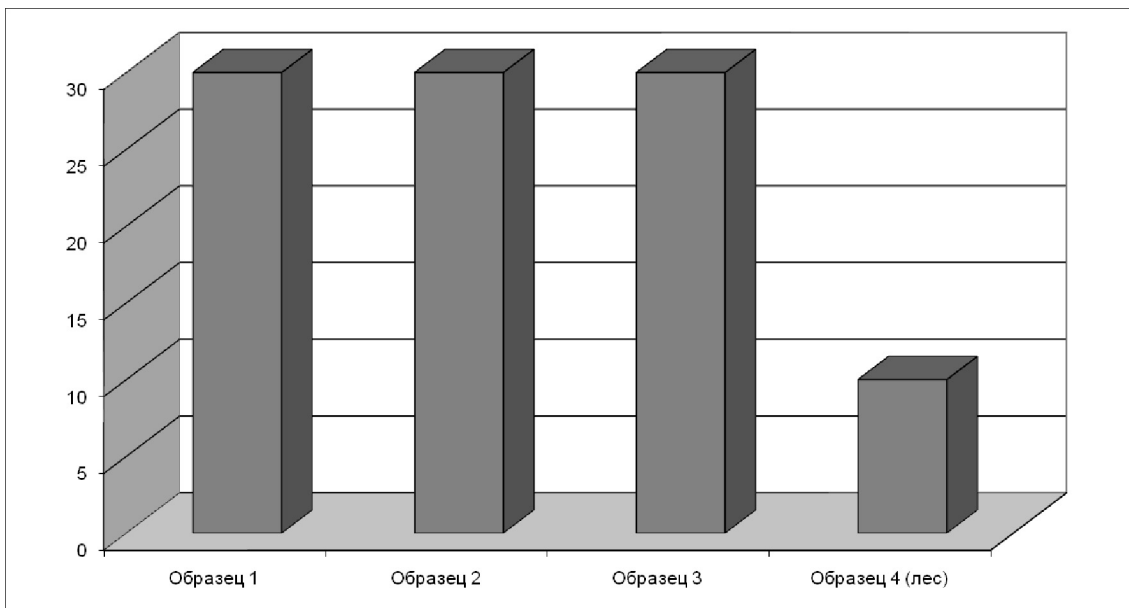


Рис. 3. Свойства исследуемых снеговых вод: цветность (градусы)

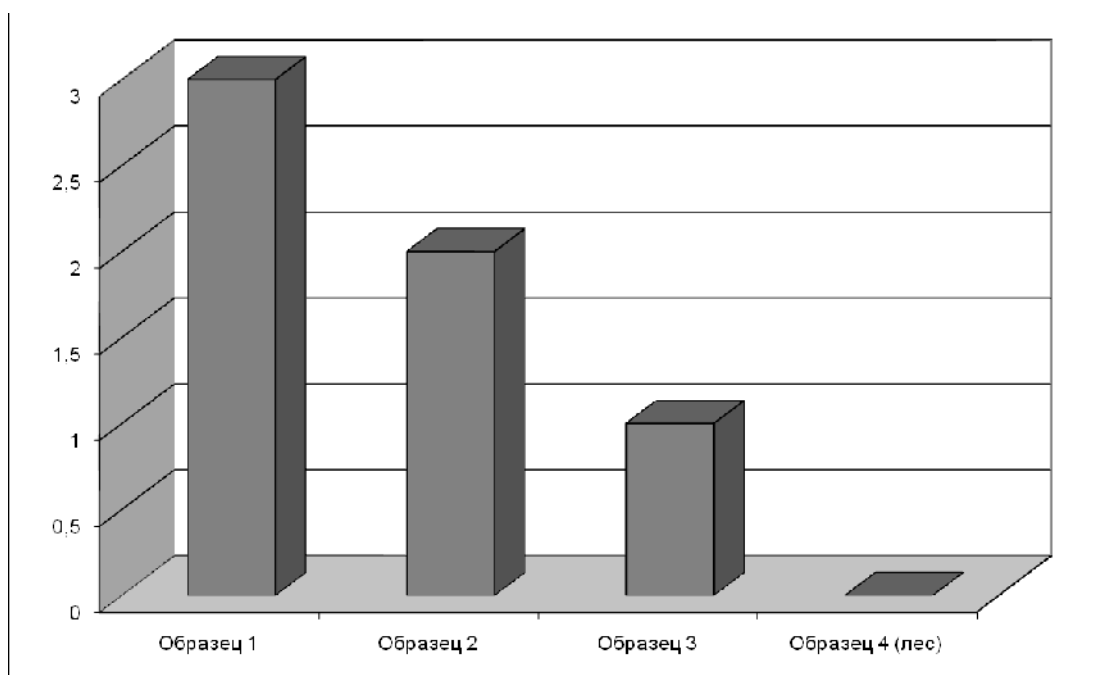


Рис. 4. Свойства исследуемых снеговых вод: запах (баллы)

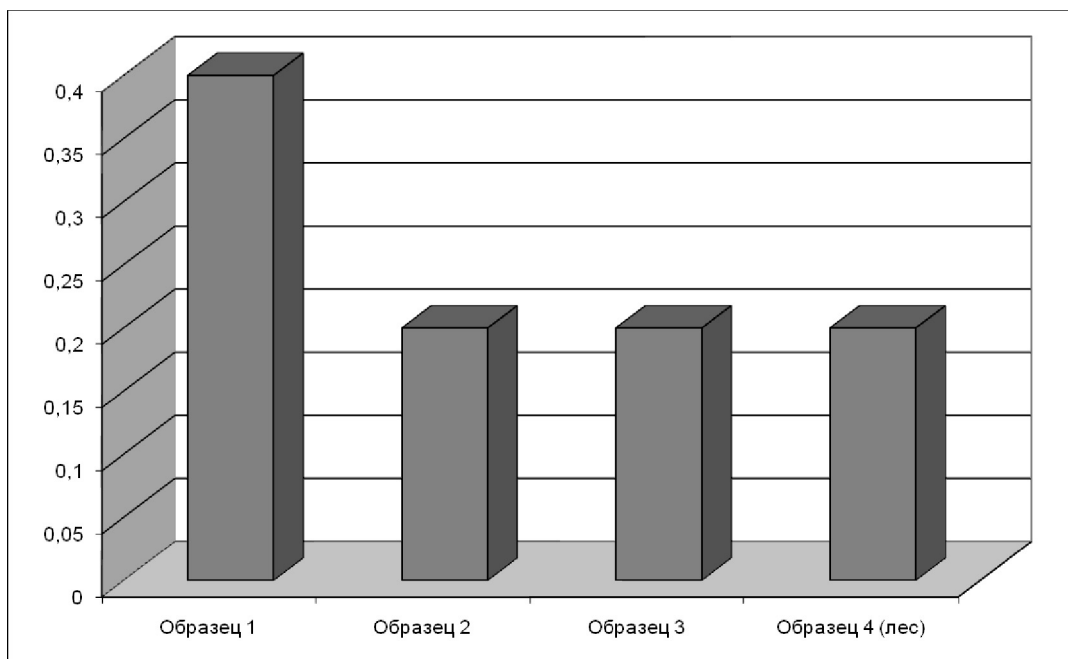


Рис. 5. Свойства исследуемых снеговых вод: (г/100мл)

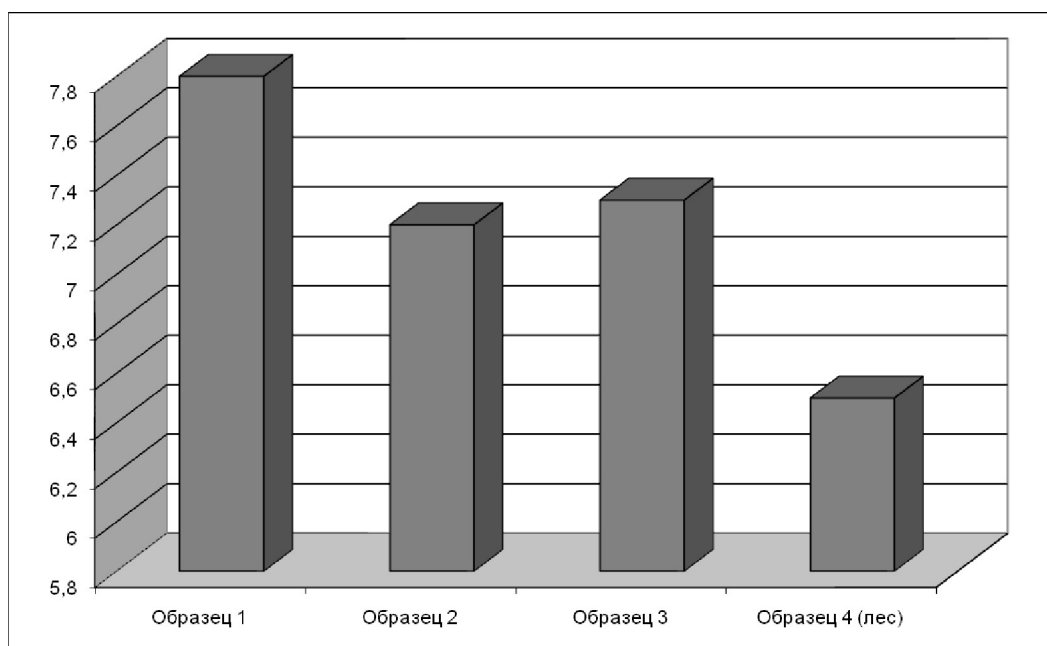


Рис. 6. Свойства исследуемых снеговых вод: рН

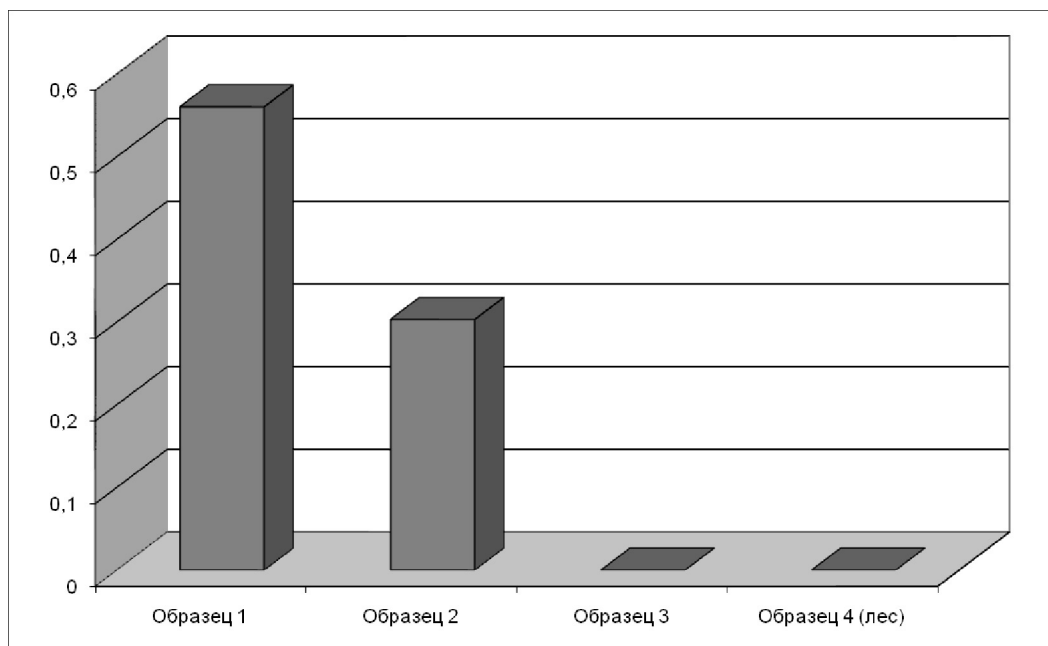


Рис. 7. Свойства исследуемых снеговых вод: взвешенные вещества (мг/300 мл)

Таким образом, среди изученных параметров, наиболее информативными оказались показатели рН, минерализации и прозрачности, по которым можно судить о степени интенсивности влияния автотранспорта.

Из образцов снега, взятых у автомагистрали, наиболее загрязненным оказался образец ближе всего прилегающий к трассе, что связано не только с выбросами технических средств, но и с деятельностью дорожных служб.

Литература

1. Спругин И.А. Оценка химического состава снежного покрова г. Томска [Электронный ресурс]: Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. Вернадского. URL: <http://www.2001.vernadski.info> (дата обращения: 10.04.2010).
2. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов Ю.И. Методы анализа природных вод. М.: Недра, 1970. 488 с.

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД,
НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ
ООО «СОРСКИЙ ГОК»**

Шихалева Н. В.

Томский политехнический университет

Научный руководитель: М. В. Решетько, доцент

В последние десятилетия проблема антропогенного воздействия на природные воды приобретает все большую актуальность в силу нарастающего влияния источников загрязнения на окружающую среду и, как следствие, – на состояние природных вод. Особенно велико влияние горнодобывающих и горнообогатительных производств, так как они являются отраслями крупномасштабного и разнообразного воздействия на атмосферу, воду и территорию. Поэтому проблема минимизации воздействия в целях сохранения качества природных вод для последующих поколений является основной в районах интенсивного освоения природных ресурсов.

Район исследований расположен на территории Усть-Абаканского района Республики Хакасия, в восточных отрогах Кузнецкого Алатау, на юго-восточном склоне Батеневского кряжа, в переходной зоне от горно-таёжного рельефа к мелкосопочникам и степным пространствам Минусинской впадины. Гидрографическая сеть района развита слабо. Основной водной артерией является р. Бюря, пересекающая район работ с севера на юг и ее правые притоки – р. Сора, длиной 19 км, р. Сайгачи и ручей Куян-Торчан. Основной объем годового стока этих малых рек приходится на весеннее половодье, в зимний период года реки перемерзают. Водоёмы представлены озером Безымьянным и искусственным озером Теплым, образованное в результате запруживания ручья Куян-Торчан [2].

В настоящее время на базе Сорского рудного месторождения работают два предприятия: «Сорский горно-обогатительный комбинат» («Сорский ГОК») и «Сорский ферромолибденовый завод» («Сорский ФМЗ»). Основная деятельность ООО «Сорский ГОК» сосредоточена на добыче и переработке руды, содержащей молибден, а также на добыче меди; отработка месторождений ведется открытым способом. Сорский ФМЗ, один из крупнейших производителей ферромолибдена в России, построен в 2006 году; он перерабатывает весь объем производимой «Сорским ГОКом» продукции.

Целью работы являлась оценка качества поверхностных вод, находящихся под влиянием хозяйственной деятельности ООО «Сорский горно-обогатительный комбинат».

Материалом исследований послужили химические анализы поверхностных вод района и данные информационных отчетов [1, 2].

Эколого-геохимическое состояние поверхностных вод района является результатом воздействия комплекса природных и техногенных факторов и условий.

Вода выше места впадения р. Сора в р. Бюря пресная гидрокарбонатная кальциевая и гидрокарбонатная кальциево-магниевая, с минерализацией 0,45-0,64 г/дм³, умеренно жесткая и жесткая (общая жесткость 4,92-7,56 мг-экв/дм³) [2]. В данном месте опробования р. Бюря находится в среднем течении и качество воды для рыбохозяйственных целей здесь оценивается как умеренно загрязненная и для хозяйственно-питьевого назначения – чистая, что было установлено с помощью российской классификации качества вод по интегральному показателю – гидрохимическому индексу загрязненности вод по шести показателям (далее ИЗВ₆). Такие показатели качества воды как нитриты, сульфаты и железо превышают ПДКр/х в 3,75, 1,34 и 3,5 соответственно. Концентрация этих компонентов также превышают их кларки в речных водах [3]. Такое качество воды обуславливается химическим составом конгломератов с прослоями алевролитов, известняков, мрамора, доломитов, гранитов, сиенитов, диоритов и их переходных разновидностей, а также торфяников, слагающих русло и бассейн реки [2, 4]. Незначительное антропогенное влияние на качество воды в данном районе может осуществляться через атмосферные осадки.

Еще один показатель, по которому можно оценить качество вод для описания экологического состояния среды - это показатель химического загрязнения воды. В данной работе этот показатель рассчитан для веществ 3 и 4 классов опасности (далее ПХЗ-10) [3]. Экологическая обстановка на р. Бюря выше места впадения в нее р. Сора относительно удовлетворительная для рыбохозяйственных целей.

Основным поверхностным водным объектом, который подвергается антропогенному воздействию, является р. Сора. Река условно разбита на два участка: верховья р.Сора. - 6,5 км от истока поток протекает в естественных условиях горно-таежной местности и относится к водным объектам 2 категории рыбохозяйственного использования; второй участок - среднее и нижнее течение р. Сора (до впадения в р. Бюря), который испытывает существенную техногенную нагрузку от промышленных объектов ООО «Сорский ГОК», ООО «Сорский ФМЗ» и г.Сорска.

При анализе качества воды, на первом участке были выявлены показатели, которые существенно превышают ПДКр/х. Т.к. выше места впадения р.Сора в хвостохранилище никаких антропогенных объектов не располагается, это явление связано с тем, что в составе рудовмещающих пород объекта развиты следующие минералы: кварц (5-25%), кальцит (10-80%), плагиоклазы (5-70%), роговая обманка (0-40%), биотит (0-10%), пироксены (0-20%), серицит (0-15%). Рудные минералы представлены молибденитом, халькопиритом, пиритом, галенитом, сфалеритом, гематитом, магнетитом, рутилом; нерудные минералы - флюоритом, гипсом, тальком, кальцитом, сидеритом, апатитом [1].



Рис. Средние значения содержания молибдена и меди в р. Сора по отношению к фоновым значениям и ПДК

При геоэкологических работах по вторичным ореолам рассеяния в зоне, непосредственно прилегающей к комбинату (19,5 км²), выявлены комплексные аномалии, элементный состав которых практически идентичен геохимическому составу руд и пород [2]. Аномалии повышенного загрязнения расположены, в основном, вдоль р. Соры – от хвостохранилища до устья. Первым объектом техногенной нагрузки является хвостохранилище ООО «Сорский ФМЗ», образованное в результате запруживания р. Сора пионерной дамбой. В хвостохранилище накапливаются природные воды, жидкие и твердые отходы ООО «Сорский ФМЗ». Вода в р. Сора значительно ухудшается ниже места сброса технических вод на сухое русло, вплоть до р. Бюря, по крайней

мере до 200 м ниже места впадения в нее р. Сора. Значительно возрастает содержание молибдена и меди (рис.). В воде преобладают ионы хлора, сульфат-ионы, катионы кальция, магния и натрия. До городских очистных сооружений воды сульфатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,65-1,75 г/дм³ и постоянной жесткостью 4,9-17,8 мг-экв/дм³. Ниже городских очистных сооружений резко увеличивается содержание хлоридов [1].

Так при расчете ИЗВ₆ было установлено, что по качеству вода для рыбохозяйственных целей после спуска сточных вод на сухое русло р. Сора чрезвычайно грязная и для хозяйственно-питьевого назначения – загрязненная. По показателю ПХЗ-10 вода относительно удовлетворительного качества, но непосредственно на месте сброса сточных вод экологическая обстановка характеризуется как экологическое бедствие.

После впадения р. Сора в реку Бюра на протяжении 4,5 км происходит значительное увеличение содержания загрязняющих веществ. Вода хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-магниево-сульфатная с минерализацией 0,57-1,11 г/дм³. Общая жесткость воды резко увеличивается, отмечается высокое содержание в воде органических веществ (окисляемость 13,9 мг О/дм³), хотя выше по течению окисляемость составляет 1,6 О/дм³, появляется молибден, увеличивается содержание нитратов, нитритов, сульфатов и хлоридов. На основании рассчитанного ИЗВ₆ по имеющимся показателям для рыбохозяйственных целей было определено, что вода в данной точке опробования относится к VII классу качества воды, т.е. является чрезвычайно грязной. Следует отметить, при впадении р. Сора качественный состав р. Бюра ухудшился, что может быть связано с стоками очистных сооружений г. Сорска и деятельностью ООО «Сорский ГОК».

Воды в реке Сайгачи гидрокарбонатные магниевые-кальциевые первые 3,5 км от плотины и гидрокарбонатные кальциево-магниевые ниже по течению до устья; умеренно жесткие и жесткие, пресные, щелочные. Общая жесткость воды составляет 3,8-6,7 мг-экв/дм³. В приустьевой части р. Сайгачи содержание в воде меди – 0,18 мг/дм³ (180 ПДКр), молибден – 0,04 мг/дм³ (40ПДКр), железа – 1,4 мг/дм³ (14 ПДКр). Но такие значения, скорее всего, обусловлены физико-географическими особенностями территории, т.к. река находится на юго-западе района работ, а значит в зоне меньшего влияния ООО «Сорский ГОК». Русло реки сложено гравийно-галечниковыми отложениями, а бассейн реки по большей мере представлен локально слабодонной зоной трещиноватости палеозойских интрузивных по-

род, сложенным гранитами, сиенитами, диоритами и их разновидностями [4].

Расчет интегрального показателя – гидрохимического индекса загрязненности вод (ИЗВ₆) для рыбохозяйственных целей показал, что качество поверхностных вод района воздействия предприятия ООО «Сорский ГОК» изменяется от умеренно-загрязненных (в естественных условиях) до очень и чрезвычайно грязных. Но все таки воды в реках пригодны для хозяйственно-питьевого назначения, исключая то место на р.Сора, где непосредственно происходит спуск сточных вод. Степень загрязнения поверхностных вод, определенная на основании сравнения с фоновыми значениями и ПДК определена автором на уровне 2а (содержание загрязняющих веществ выше ПДК в 1-10 раз).

Итак, можно сделать вывод, что поверхностные воды неудовлетворительного качества наблюдается в районах, которые подверглись наибольшему антропогенному влиянию ООО «Сорский ГОК» и «Сорский ФМЗ», это р. Сора после спуска сточных вод с прудка обратного снабжения предприятия и р. Бюря после впадения в нее р.Сора.

Анализ результатов исследований показал, что открытая разработка месторождения помимо изменения гидрохимического и гидрологического режима рек привела и к изменениям рельефа водосборной площади и поймы р. Сора, изменению условий формирования стока и необратимым изменениям режима рек [1, 2]. Химический состав поверхностных вод почти полностью определяется количеством и составом воды, сбрасываемой в реку из пруда обратного водоснабжения и с очистных сооружений. Химический состав воды резко ухудшился по сравнению с естественным фоном, увеличилось содержание сульфатов, хлоридов, фтора, молибдена, железа и других веществ, постоянно присутствуют нефтепродукты. В большинстве поверхностных водных объектов складывается очень напряженная экологическая ситуация, что в целом говорит о неблагоприятной экологической обстановке на территории месторождения. Однако в настоящее время влияние деятельности ООО «Сорский ГОК» и ООО «Сорский ФМЗ» пока локализуется на относительно небольшой площади долины р. Сора.

Необходимо отметить, что в результате деятельности ООО «Сорский ГОК» и ООО «Сорский ФМЗ» в поверхностные воды попадают в значительных количествах химические вещества различного класса опасности. В настоящее время выявлены водосодержащие зоны трещинноватости в основании тела пионерской дамбы хвостохранилища, что приводит к инфильтрации поверхностных вод в незащищенные водоносные горизонты, а именно в голоценовый водоносный аллюви-

альный горизонт и в эоплейстоцен-нижнелеоплейстоценовый водоносный аллювиально-пролювиальный горизонт. Это приводит к ухудшению качества подземных вод, в результате чего воды этих горизонтов не эксплуатируются. Поэтому для снижения антропогенной нагрузки в целом на природные воды необходимо установить химически устойчивые и непроницаемые материалы на хвостохранилище, проводить дополнительную очистку воды из прудов-отстойников.

Литература

1. Информационный отчет по ведению мониторинга на р. Сора на участке водопользования за 2008г. 000 «Сорский ГОК», Сорск, 2008г.
2. Чернова Т.Н., Желябовский С.А. Информационный отчет о результатах незавершенных работ по комплексным геоэкологическим исследованиям по оценке воздействия на геологическую среду и мониторинг геологической среды в зоне влияния Сорского молибденового комбината. Отчет 000 «Сорский ГОК» за 1997-2005 гг.
3. Зарубина Р.Ф., Копылова Ю.Г. Оценка качества природных вод различного назначения. Томск: ТПУ, 2009. 116с.
4. Схематическая гидрогеологическая карта района Сорского молибденового месторождения, М: 1:25000

ОСОБЕННОСТИ ВРЕМЕННОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА ГЛУБИНАХ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Шумакова Д. М.

Томский политехнический университет

Научный руководитель: М. В. Решетько, к.г.н., доц.

Изучение связи водных ресурсов с ландшафтно-морфологическими характеристиками бассейнов рек, исследование формирования и изменчивости природных комплексов имеет большое научное и практическое значение. В процессе круговорота воды в природе соотношение между атмосферными осадками и суммарным испарением, а также увлажненность способствуют образованию стока с суши в форме стекания по земной поверхности и в толще почвогрунтов. Сток рек зависит от многих факторов, из которых основными являются климатические, прежде всего, осадки и испарение. Также на процесс формирования стока оказывают влияние факторы подстилающей поверхности. Среди них, прежде всего, следует выделить геологическое строение, рельеф, характеристики почв, лесистость, озерность, заболоченность и др. Наиболее значимы такие показатели, как сумма положительных температур, средняя высота водосбора, количество атмосферных осадков, испарение, густота речной сети.

В последнее время исследователями отмечается статистически значимое изменение водного режима рек бассейна Средней Оби, проявляющееся в увеличении нормы и дисперсии не только суммарного речного стока, но и его подземной составляющей [2, 3]. Линейной корреляции между изменением среднегодовых значений температуры воздуха и объемов стока не выявлено, по-видимому, из-за сложного механизма теплообмена между воздухом, почвой, грунтами, подземными водами, ведь изменение температуры почв и грунтов зависит, например, в зимний период не только от колебаний температуры воздуха, но и от толщины снежного покрова. При снежном покрове высотой 40-50 см температура почвы под ним на 6-7 °С выше, чем оголенной почвы и на 10 °С выше, чем на поверхности снежного покрова. Величина подземного стока зависит от геологического строения, рельефа и условий дренирования водоносных толщ и от климата. Одной из возможных причин увеличения подземного стока авторами [2, 3] называется рост температуры подземных вод, которое, по нашему мнению, можно выявить, проанализировав изменение температуры почвы на глубинах.

Целью данной работы являлось исследование многолетних колебаний температуры почвы на глубинах для установления их связи с изменением объема подземного стока рек Томской области.

Материалом исследований послужили данные о среднемесячной температуре почвы на глубине 0,2 м и 3,20 м метеорологических станций Колпашево, Напас, Средний Васюган, Бакчар, за период 1965-2008 гг. Архив был предоставлен ГУ «Томский ЦГМС».

Анализ временных изменений температуры почвы проводился с учетом гидрологических условий региона. Границы сезонов: весна – с апреля по июнь; летне-осенний сезон – с июля по ноябрь; зима (период зимней межени) – с декабря текущего года по март следующего, когда нет инфильтрации атмосферных осадков, и реки питаются практически только подземными водами.

Необходимо отметить, что процесс обмена теплом между поверхностью почвы и её глубинными слоями тесно связан с теплопроводностью, обусловленной разностью температур различных почвенных слоев, и их теплоёмкостью. Поток тепла направлен от более нагретых слоев к менее нагретым: летом – в глубь почвы, зимой – к её поверхности. Скорость теплообмена существенно зависит от влажности почвы: с её увеличением теплопроводность увеличивается и скорость теплообмена повышается. Теплопроводность зависит и от многих других факторов, таких как: плотности сложения, гранулометрического, минералогического, химического состава почвы. Суточные колебания

температуры грунта охватывают толщю мощностью от 20 см до 1 м, годовые — до 10-20 м. К распространению тепла в почве применима общая теория молекулярной теплопроводности Фурье, исключением являются случаи инфильтрации атмосферных осадков и распространения тепла вглубь почвы вместе с осадками.

На первом этапе исследования каждый ряд был проверен на однородность. Трудность заключается в том, что данное условие в климатических рядах может не выполняться. Существуют две главные причины его нарушения. Первая состоит в том, что вследствие изменения действий основных климатообразующих или антропогенных факторов в рядах имеется детерминированная или трендовая составляющая, возникающая вследствие цикличности некоторых климатообразующих процессов. Меняется со временем как среднее значение метеовеличины, так и ее дисперсия. Данный вид неоднородности ряда, вызванный действием естественных природных факторов, обычно называют статистической неоднородностью или нестационарностью. Вторая причина возможных нарушений однородности ряда состоит в изменении условий и методики наблюдений, ее принято называть климатологической.

Особое значение вопрос однородности рядов приобретает при исследованиях колебаний и изменений климата, в которых выводы о направлении существующих изменений приходится делать на основании сравнительно небольшого временного хода, где недостаточное внимание к вопросу однородности рядов может привести к противоречивым выводам. Для выбранных рядов была проведена проверка однородности, в частности наличия климатологической и статистической неоднородности. Так как переноса станций или изменения методики наблюдений в исследуемый период не было, поэтому все обнаруженные неоднородности автор считает статистическими.

Проверка рядов на однородность осуществлялась с теста Аббе, изложенного в работе [4] и применяемого климатологами при исследовании на однородность рядов осадков и температур и с помощью критерия инверсий, являющимся непараметрическим методом для установления статистической независимости и выявления тренда [1].

В отличие от анализа случайных выборок, анализ временных рядов основывается на предположении, что последовательные значения в данных наблюдаются через равные промежутки времени (тогда как в других методах нам не важна и часто не интересна привязка наблюдений ко времени). Будем считать, что наши данные являются реализацией случайного процесса, отражающего характерные изменения температуры почвы на глубинах, а также, что исследуемый случайный

процесс является стационарным и эргодичным. В большинстве случаев нестационарность климатологических рядов обусловлена нестационарностью по математическому ожиданию и по дисперсии. Хотя, в общем случае, реальные процессы, протекающие в климатической системе, не являются ни стационарными, ни эргодическими, во многих случаях нестационарностью процессов либо можно пренебречь, либо, например, нестационарность, обусловленная наличием тренда, может быть устранена.

Исследование стационарности рядов было проведено для среднегодовых (для гидрологического года) и среднесезонных значений температур.

В результате проделанной работы установлено, что для зимнего периода нестационарны как ряды среднемесячных температур почвы за декабрь, январь, февраль, март на глубинах 0,2 и 3,2 м, так и ряды осредненных за эти 4 месяца (с декабря по март) для каждого года значений температуры на всех метеостанциях. В большинстве исследуемых рядов выявлен статистически значимый (на уровне значимости 0,05) монотонный тренд. В большинстве рядов тренд линейный, пример для метеостанции Колпашево приведен на рис. 1, при удалении тренда из ряда наблюдений нестационарность процесса по математическому ожиданию и по дисперсии устраняется (рис. 1). На глубине 0,2 м выявлен рост температуры почв в Колпашево и Бакчаре, который составил около 2°С, в Напасе и Среднем Васюгане тенденция к увеличению температуры незначительна. В зимний период температура грунтов на глубине 3,2 м увеличивается от 0,5°С (Бакчар, Напас) до практически 1,4°С (Колпашево).

При исследовании временного хода температуры почвы в весенний период (с апреля по июнь) на глубине 0,2 м выявлено следующее: на метеостанциях Напас и Средний Васюган тренд не обнаружен, на станции Бакчар рост температуры почвы составил свыше 3°С, в Колпашево выявлено увеличение температуры на 1°С. На глубине 3,2 м данный показатель изменяется следующим образом: на станции Бакчар и Напас увеличился на 1°С, в Среднем Васюгане и Колпашево рост температуры составил около 2°С.

В летне-осенний сезон (с июля по ноябрь) практически на всех станциях на глубине 0,2 м и 3,2 м отмечен рост температур, величина которого составляет от 1°С до 2°С, исключением являются только временные ряды на станциях Напас и Средний Васюган на глубине 3,2 м, где наблюдаются колебания возле среднего значения. Как известно, максимальные значения в годовом ходе температур почв на глубине 0,2 м наблюдаются в июле, на 3,20 м – в сентябре. Рассматри-

вая изменения температуры на глубине 0,2 м для июля в течение исследуемого периода можно отметить тенденцию к ее уменьшению на всех станциях. Во временном ходе температур грунтов на глубине 3,2 м в сентябре отмечен рост от 1°С (Напас, Средний Васюган) до 1,5°С (Колпашево, Бакчар).

При изучении временного хода среднегодовых значений температур почвы для гидрологического года (с апреля текущего по март следующего) выявлено увеличение температур на глубинах 0,2 м и 3,2 м на всех станциях, рост составил от 1°С до 2°С ; например, для станции Бакчар (см. рис 2) он составил свыше 1°С .

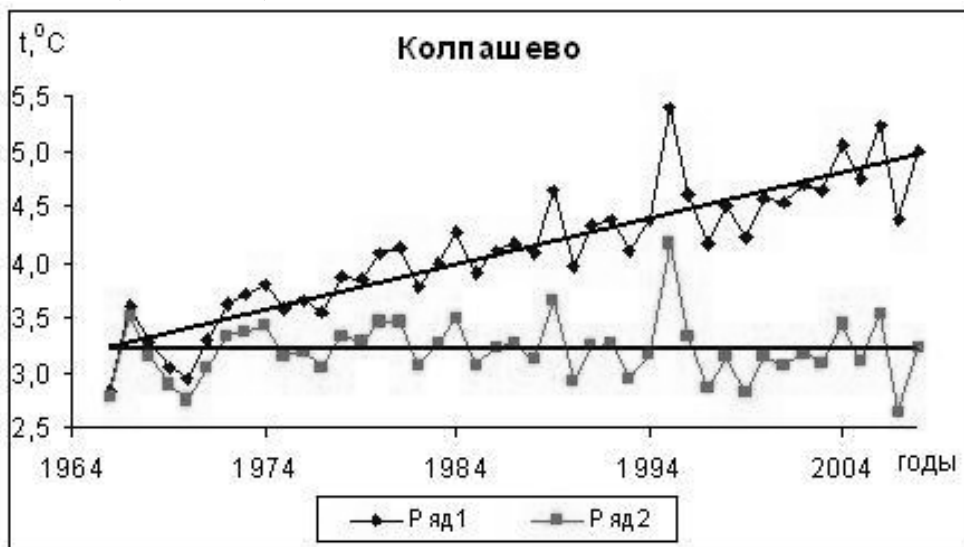


Рис. 1. Временной ход температуры почвы на глубине 3,2 м на метеостанции Колпашево в зимний период (ряд 1) с линейным трендом и он же после устранения тренда (ряд 2)

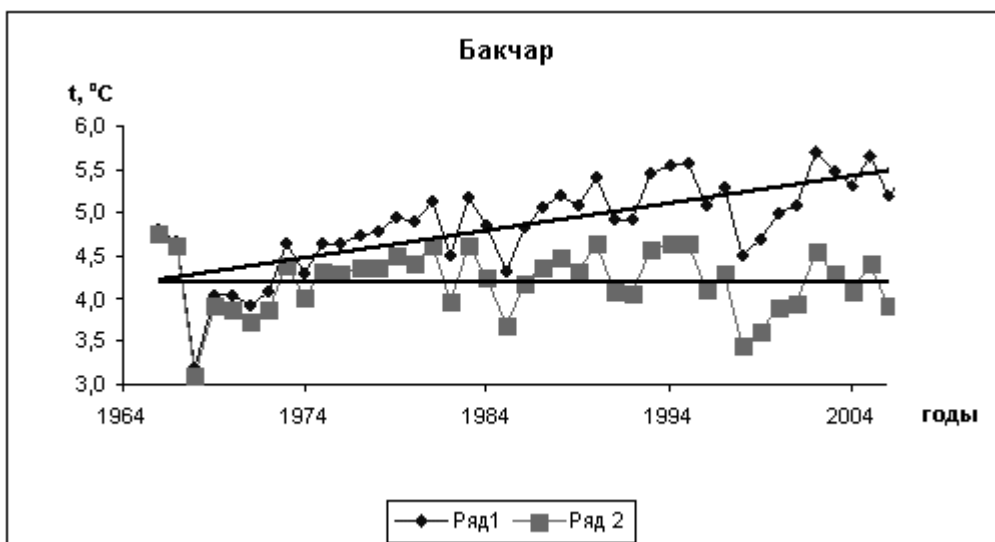


Рис. 2. Временной ход средних для гидрологического ряда значений температуры почв на глубине 3,2 м на м/с Бакчар (ряд 1) с линейным трендом и он же после устранения тренда (ряд 2)

В результате исследований установлено, что практически все временные ряды температур почвы на глубинах нестационарны. Выявлено увеличение как для среднегодовых (для гидрологического года), так и среднесезонных значений на глубинах. Необходимо отметить, что обнаруженное увеличение температуры может быть частью временных колебаний с большим периодом, чем рассматриваемый период наблюдений. Рост температур почв и грунтов влечет за собой увеличение температуры подземных вод и, следовательно, рост коэффициентов фильтрации за счет снижения вязкости воды, что вызывает увеличение подземной составляющей речного стока. Величина же увеличения подземного стока зависит, кроме значений температуры от свойств водовмещающих пород и должна определяться для каждого района отдельно.

Литература

1. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. М.: Мир, 1989. 540 с.
2. Савичев О.Г., Харанжевская Ю.А. Многолетние изменения гидроклиматических условий в бассейне реки Чая (Западная Сибирь) // Известия Томского политехнического университета. 2008. Т. 313. №1. С. 79-82.
3. Савичев О.Г. Тенденции и возможные причины многолетних изменений ионного стока рек в бассейне Средней Оби // Фундаментальные проблемы современной гидрогеохимии: Труды Междунар. науч. конф. Томск: Изд-во НТЛ, 2004. С. 308-313.
4. J. Rapp, Ch.-D. Schönwiese Atlas der Niederschlags- und Temperaturtrends in Deutschland 1891-1990 // Frankfurter Geowissenschaftliche Arbeiten: Serie B Meteorologie und Geophysik. – Frankfurt a. M., 1996. Band 5. 255 p.

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЫДО-ЕРБИНСКОЙ ВПАДИНЫ МИНУСИНСКОГО МЕЖГОРНОГО ПРОГИБА

Виноградова А.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Е. В. Каллас, к.б.н., доц.

Центральноазиатские степи, в состав которых территориально относятся Сыдо-Ербинская впадина Минусинского межгорного прогиба, представляют собой самый большой ареал травяных экосистем в мире и основное хранилище видового и экосистемного биоразнообразия. Своеобразие природных условий данного региона настолько велико, что подходы к пониманию процессов почвообразования, особенностей генезиса почв и строения почвенного покрова не могут ук-

ладываться в рамки принятых для сопредельных территорий Средней Азии и России [1]. В частности здесь встречается непосредственное соседство разных типов ландшафтов – степных (сухостепных) и лесных (тундрово-степных). Степные регионы издавна использовались человеком и поддерживали его культуру тысячи лет. В настоящее время почвы этого региона вовлечены в сельскохозяйственное производство: значительные площади распаханы, огромные пространства представляют собой пастбищные угодья. Длительная пастбищная нагрузка увеличивает опасность перевыпаса, что в сочетании с усилением аридизации климата и, как следствие дефляционных процессов, может привести к быстрому опустыниванию. Необходимость всестороннего изучения степного региона Центральной Азии на современном этапе определяется возрастающим антропогенным прессом на фоне глобальных изменений климата, что, несомненно, приведет в дальнейшем к существенным трансформациям в структуре и динамике биogeоценозов в целом и почвенном покрове, свойствах почв и характере почвообразования в частности.

Цель настоящей работы заключается в выявлении особенностей почвообразования и свойств почв степной зоны Сыдо-Ербинской впадины Минусинского межгорного прогиба.

Почвообразование, по определению Е.М. Самойловой, представляет собой сложный длительный процесс взаимодействия растительности, микроорганизмов и их метаболитов с почвообразующей породой в определенных для данного местообитания природных условиях, характеризующихся специфическим сочетанием количества поступающих влаги, воздуха и тепла и их суточными и сезонными ритмами и особенностями миграции и аккумуляции в почвенном профиле продуктов этого взаимодействия. Специфика почвообразования в степной зоне Минусинского межгорного прогиба связана с его положением в центре Азиатского материка, на большом удалении от морей и океанов; наличием окружающих высоких горных хребтов, что обуславливает своеобразие климатической обстановки межгорной впадины: большие годовые амплитуды колебаний температуры, малое количество осадков, большую сухость воздуха, длительный период с ясными днями, сильные ветры. На характер почвообразовательного процесса в степях Центральной Азии, согласно И.М. Гаджиеву с соавторами [1], существенное влияние оказывают такие черты климата, как контрастность сезонов, короткое лето, суровая зима, небольшое и преимущественно летнее выпадение осадков, глубокое промерзание почв. Несмотря на единые макроклиматические условия, почвенный покров степей Минусинской впадины довольно пестрый, неоднородность его

связана со сложным куэстово-холмистым сильно расчлененным рельефом, с высокой щебнистостью почвообразующих пород и заметным их изменением по мезорельефу, что отражается на микроклиматических характеристиках и приводит к смене типов почвообразования на относительно небольших по площади территориях. В результате на различных элементах рельефа и склонах разных экспозиций формируются почвы неодинаковых типов почвообразования. На южных более прогреваемых склонах в элювиальных и транзитных позициях развиваются почвы черноземного типа, в нижних частях склонов появляются полугидроморфные лугово-черноземные почвы. Северные теневые склоны фрагментарно покрыты лесной растительностью, под которой формируются дерновые почвы. Отрицательные формы рельефа занимает солончаковая растительность на почвах солончакового типа.

В целом, формирующиеся степные почвы отличаются малой мощностью генетического профиля, низкой гумусированностью, мучнистой формой карбонатов. Большая продолжительность сухих времен года обуславливает замедленные темпы глубокого химического распада горных пород, являющихся различными по происхождению, но довольно близкими по составу (легкие песчаные щебнистые отложения), определяя преимущественно их механическое разрушение [1]. Поэтому, считает автор, в таких условиях крайне замедлены скорости процессов образования и накопления простых солей, что в определенной степени сдерживает широкое формирование почв солонцово-солончакового ряда. Солевые аккумуляции образуются только в депрессиях или озерах.

Объектами исследования послужили почвы разного типа почвообразования, а именно: чернозем южный карбонатный, развитый на элюво-делювии красноцветных пород под разнотравно-злаковой растительностью; дерново-карбонатная типичная, сформированная на щебнистых карбонатных отложениях на склоне северной экспозиции, покрытом изреженным сосново-березовым лесом с хорошо развитым травянистым покровом; и солончак гидроморфный луговой, приуроченный к блюдцеобразной западине с близким положением грунтовых вод.

Чернозем южный характеризуется небольшой мощностью (17 см) гумусово-аккумулятивного горизонта $A_{1к}$ ($A_1+AB = 25$ см при общей мощности профиля 1 м), красноватыми тонами окраски почвенного мелкозема, обусловленными особенностями красноцветных девонских пород, устойчивым вскипанием от 10%-ной HCl с поверхности по всему профилю, пропиточной формой карбонатов, однородным

среднесуглинистым гранулометрическим составом, повышенной плотностью сложения в горизонтах AB_k и B_k , щебнистостью нижних горизонтов.

Особенностью гранулометрического состава чернозема южного является относительное обеднение горизонта A_{1k} , особенно его верхней части, фракцией ила и физической глины. Это явление связано, в большей степени, с проявляющимся постоянно процессом ветровой эрозии. Дефляция, характеризующаяся селективностью вдувания, обуславливает и появление на поверхности щебнистого материала.

Содержание гумуса в исследованной почве достигает 6%, с глубиной гумусированность быстро снижается и в горизонте B_k на полуметровой отметке уже не превышает 1%. Реакция среды изменяется в сторону почвообразующей породы от слабощелочной (рН 7,8) до явно щелочной (рН 8,1). Характерно высокое положение карбонатов (с поверхности), что указывает на возможное растворение углекислых солей и частичное передвижение их в верхнюю часть профиля. Нижняя полуметровая толща почвы (50–100 см) характеризуется незначительным засолением, о чем свидетельствует величина плотного остатка водной вытяжки, составляющая здесь 0,20–0,23%. Отсутствие засоления в черноземах южных объясняется хорошей дренированностью за счет подстилания щебнистыми породами, что обеспечивает безвозвратный вывод из корнеобитаемого слоя растворимых солевых продуктов почвообразования и выветривания даже в условиях недостаточного атмосферного увлажнения. Вынос легкорастворимых солей связан с глубоким, но редким промачиванием почв в отдельные наиболее влажные годы. Легкость гранулометрического состава за счет щебнистости пород почти полностью исключает обратную подтяжку солей.

Емкость поглощения в исследованном черноземе невысокая, сумма обменных оснований Ca^{2+} и Mg^{2+} достигает лишь 29 мг·экв/100 г почвы. Особенностью южных черноземов данного региона является повышенное количество магния в ППК и довольно узкое отношение кальция к магнию (в некоторых горизонтах менее 2-х единиц). Высокое содержание обменного магния (10-16 мг·экв/100 г) связано со спецификой почвообразующих пород и прочным его закреплением минеральными коллоидами [2, 3].

Щелочная реакция среды и особенности поглощающего комплекса оказывают существенное влияние на слабое структурное состояние южных черноземов, формируя неблагоприятный водный режим, при котором значительная часть почвенной влаги теряется на поверхностный сток (что особенно актуально, учитывая преобладание на данной

территории склоновых поверхностей) и физическое испарение, а поскольку глубокие горизонты почвы не имеют пополнения влаги, режим влажности определяется сезонным ходом выпадения осадков [1].

Исследованная дерново-карбонатная почва, формируясь под воздействием ведущего здесь дернового процесса, характеризуется наличием четко обособленного гумусово-аккумулятивного горизонта мощностью 30 см с хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Основные морфологические признаки представлены карбонатностью всего профиля, что позволяет отнести данную почву к подтипу типичных, однородным среднесуглинистым гранулометрическим составом, щебнистыми включениями по всему профилю, количество и размер которых увеличивается с глубиной.

Обилие травянистой растительности с разветвленной корневой системой и значительным содержанием оснований и азота способствует интенсивному протеканию процессов гумификации с аккумуляцией гумусовых веществ, достигающей более 12% в верхних горизонтах. Высокая гумусированность дерново-карбонатной почвы, превышающая таковую в черноземе, обусловлена более благоприятными гидротермическими условиями почвообразования, в то время как черноземы формируются в жесткой обстановке: изреженный растительный покров, особенно на склонах с мощным пастбищным прессом, слабо способствует снегозадержанию, сильные осенние и весенние ветры сдувают снежный покров, что приводит к глубокому промерзанию почв, весной и летом в связи с интенсивным физическим испарением с открытой поверхности подверженной суховеям, происходит обезвоживание профиля и, как следствие, торможение процессов гумификации.

Накопление органических коллоидов в дерново-карбонатной почве обуславливает высокую ЕКО, превышающую в горизонте $A_{1к}$ 50 мг·экв/100 г почвы. В составе ППК доминирует кальций, доля магния незначительна и колеблется в среднем в пределах 1-4 мг·экв/100 г.

Содержание углекислых солей в гумусовом горизонте составляет 1-2%, увеличивается вниз по профилю и достигает в почвообразующей породе 19%. Реакция почвенного раствора в связи с карбонатностью всего профиля слабощелочная.

Солончак гидроморфный, формируясь в блюдцеобразном понижении на более мощных рыхлых отложениях делювиальных продуктов выветривания красноцветных девонских пород, отличается от выше описанных почв значительной мощностью профиля (1,5 м). Для него характерны наличие легкорастворимых солей в виде белых пятен

и выцветов, признаков оглеения (сизые и ржавые примазки), неоднородный гранулометрический состав, изменяющийся с глубиной от легкосуглинистого в гумусовом горизонте до тяжелосуглинистого в почвообразующей породе.

Довольно высокая гумусированность лугового солончака (5% в горизонте A_k) обусловлена, вероятно, аккумуляцией органических веществ в предшествующую эпоху развития, когда почвообразование шло по луговому типу, тогда же сформировался относительно мощный гумусовый горизонт ($A+AB = 42$ см). Современный солончаковый процесс является вторичным, наложенным на образованный другими процессами профиль. В настоящее время поверхность солончака покрыта сильно изреженным растительным покровом, ведущую роль в котором играют различные виды солянок.

В составе ППК на фоне высокой суммы поглощенных кальция и магния (30–35 мг·экв/100 г почвы) доля последнего значительна, а в нижних горизонтах содержание его преобладает.

Почва характеризуется невысоким уровнем накопления углекислых солей, количество которых колеблется по профилю в узких пределах – 0,2-3,2%. При этом щелочность относительно высока (рН превышает 8 единиц), что свидетельствует, скорее всего, о присутствии обменного натрия.

Близкое залегание минерализованных грунтовых вод (1,0-3,0 м) и аридность климата определяют выпотной тип водного режима и интенсивное засоление всего профиля. Химизм засоления хлоридно-сульфатный, степень засоления высокая. Наличие двух относительных максимумов солей (1,7%), приуроченных к глубинам 7-12 см и 82-92 см, может свидетельствовать не только о сезонной миграции их по профилю, но и о смене длительных периодов рассоления-засоления.

Таким образом, в степях Сыдо-Ербинской впадины на разных элементах рельефа, являющегося мощным фактором перераспределения тепла и влаги, влияющего на характер водного режима и определяющего микроклимат в целом, на различных почвообразующих породах формируются почвы разных типов почвообразования, что накладывает существенный отпечаток на морфологический облик почв и определяет специфику их свойств.

Литература

1. Степи Центральной Азии / И.М. Гаджиев, А.Ю. Королюк, А.А. Титлянова и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 299 с.

2. Градобоев Н.Д. Природные условия и почвенный покров левобережной части Минусинской впадины // Почвы Минусинской впадины. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 7-79
3. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: Наука, 1993. 256 с.

ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫСОКОГОРНОЙ ЧАСТИ АЛТАЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОЛЕДНИКОВОГО БАСЕЙНА АКТРУ)

Грекова А. Е.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В. В. Севастьянов, д.геогр.н, проф.

Освоение высокогорных районов Республики Алтай в рекреационных целях обязательно должно сопровождаться исследованием эколого-климатических условий высокогорья. Для исследования климатических показателей, влияющих на деятельность человека в горах, использованы многолетние материалы ледниковой экспедиции Томского государственного университета, возглавляемой М.В. Троновым, а также фондовых материалов гидрометеорологической сети по станции Актру.

Горноледниковый бассейн Актру располагается в горной цепи Северо-Чуйского хребта. В пределах бассейна находятся пять ледников: Малый Актру, Левый Актру, Правый Актру, Водопадный, Кызыл-Таш, Куркурек. Наиболее низкий из них – ледник Малый Актру. Конец языка ледника находится на высоте 2220 м. Высшая точка бассейна Актру – вершина Актру-Баш (4075 м) [1]. Долина Актру является одним из центров альпинизма на Алтае, где сосредоточены маршруты от 1-й, самой простой, до 6-й, высшей, категории сложности.

Одним из важнейших эколого-климатических факторов является температурный режим. В таблице 1 приведён годовой ход температуры воздуха на станциях Актру и Учитель, расположенных в долине и на водоразделе соответственно.

Таблица 1

**Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С),
вертикальные градиенты в бассейне Актру (°С/ 100 м) [2]**

Станция	Месяц						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Актру (2150 м)	-21.6	-17.4	-12.7	-6.6	2.9	8.4	9.7
Учитель (3050 м)	-23.6	-20.5	-14.6	-11.6	-3.8	3.0	4.5
γ , °С/ 100 м	0.28	0.34	0.21	0.56	0.74	0.60	0.58

Станция	Месяц					Год.
	VIII	IX	X	XI	XII	
Актру (2150 м)	7.9	4.4	-5.5	-13.2	-18.6	-5.2
Учитель (3050 м)	3.1	-1.6	-10.5	-15.3	-20.5	-9.3
γ , °С/ 100 м	0.53	0.67	0.54	0.26	0.23	0.50

В горноледниковом бассейне Актру хорошо выражен годовой ход температуры воздуха. Средняя годовая температура на станции Актру составляет -5.2 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха наблюдался в феврале 1974 г. и составил -39.5 °С, абсолютный максимум – в июле 1974 г. ($25,7$ °С).

В зимнее время условия погоды в Горном Алтае определяются развитием обширного и устойчивого азиатского антициклона и его западного отрога. Зимний характер циркуляции устанавливается в ноябре и сохраняется до марта.

В летний период циркуляционные факторы в значительной степени определяются процессами трансформации протекающих воздушных масс и формированием своеобразного местного континентального воздуха. Лето характеризуется большой повторяемостью антициклональной погоды. На фоне общей циркуляции атмосферы в горах развивается местная циркуляция воздуха, в частности, ветры склонов, горно-долинные, ледниковые ветры, фены.

Относительная влажность в долине Актру в течение летнего сезона остается значительной, около 70 %. Какой именно из летних месяцев в Актру является более сухим – уверенно сказать трудно.

Для детального исследования температурного режима воздуха в бассейне Актру были использованы ежечасные данные, полученные по самописцам за 1974 г. (всего 8360 наблюдений). Был составлен

электронный банк данных по температуре воздуха. Обработка исходных материалов велась с использованием функций и формул Excel 2007.

Таблица 2

Коэффициент корреляции между средними суточными температурами воздуха и в срок 13 ч (местное время), 1974 г. Станция Актру

Месяц	Коэффициент корреляции
Январь	0,96
Февраль	0,94
Март	0,92
Апрель	0,80
Май	0,95
Июнь	0,86
Июль	0,84
Август	0,90
Сентябрь	0,86
Октябрь	0,86
Ноябрь	0,90
Декабрь	0,91

Важную роль в характеристике температурного режима играют дневные температуры воздуха. Именно в дневное время проводятся рекреационные мероприятия, выполняются туристские маршруты, альпинистские восхождения. Часто в распоряжении исследователя бывают только средние месячные значения температуры воздуха. Поэтому важно найти корреляционные зависимости между значениями температуры воздуха в 13 ч по местному времени и средними и их средними месячными значениями.

В ходе работы были выявлены корреляционные зависимости между средними месячными температурами воздуха и температурами воздуха в 13 ч во все месяцы года (табл. 2). 1974 г. по температурному режиму следует считать близким к среднему многолетнему. Поэтому полученные зависимости могут считаться средними многолетними и могут быть распространены на другие территории, где нет подробных ежечасных наблюдений за температурным режимом. Полученные коэффициенты корреляции являются значимыми ($\alpha=0,05$). Достаточно

высокие коэффициенты корреляции существуют между средними температурами воздуха и температурами в другие часы суток.

Тесные зависимости между указанными температурными показателями позволили построить уравнения регрессии для расчёта дневных температур (табл. 3) по данным о средних суточных температурах.

В качестве примера приведены уравнения регрессии между средними месячными температурами воздуха ($T_{\text{ср. мес}}$) и температурами воздуха в 13 ч (T_{13}) в различные сезоны года.

Таблица 3

Уравнения регрессии между температурами воздуха в 13 ч местного времени и их средними месячными значениями

Месяц	Уравнения регрессии
Январь	$T_{13} = 1,0 T_{\text{ср. мес}} + 0,5$
Апрель	$T_{13} = 1,3 T_{\text{ср. мес}} + 3,6$
Июнь	$T_{13} = 0,8 T_{\text{ср. мес}} + 1,5$
Октябрь	$T_{13} = 1,0 T_{\text{ср. мес}} + 3,5$

В качестве основных комплексных показателей биоклиматов ландшафтов, используют классы погоды момента, выделенные в соответствии с методикой В.И. Русанова, которая наиболее полно отвечает требованиям, предъявляемым к биоклиматической оценке изучаемой территории, учитывает температуру и влажность воздуха, нижнюю облачность и скорость ветра.

В зимние месяцы преобладает погода суровая (X кл.) с температурой от -12 до -22°C . В переходные периоды (апрель, октябрь) умеренно суровая погода (IX кл.) от -5 до -7°C .

Для теплого периода с мая по сентябрь в долине Актру характерна резко холодная погода (VI кл.) с температурой от $+3$ до $+10^{\circ}\text{C}$ [3].

В целом при указанных классах погоды функциональное напряжение систем терморегуляции организма человека является слабым, и погода не ограничивает работы на открытом воздухе и рекреационную деятельность.

Для интегральной оценки климаторекреационных ресурсов все классы погод при положительных и отрицательных температурах объединялись в три группы: оптимальные, удовлетворительные и неблагоприятные.

По имеющимся климатическим показателям было рассчитано среднемесячное и годовое число дней с оптимальными (ОП), удовлетворительными (УП), неблагоприятными погодами (НБП) для станции

Актру. Расчеты производились по следующим уравнениям множественной регрессии (табл. 4).

Таблица 4

Уравнения множественной регрессии для определения числа дней с различными типами погод в высокогорных условиях

Тип погоды	Уравнение регрессии
Январь	
ОП	$N_o = 36,0 + 0,75 \cdot T_y - 1,38 \cdot B$
УП	$N_{уд} = N_{мес} - N_o - N_{небл}$
НБП	$N_{небл} = -17,2 + 3,88 \cdot B - 0,75 \cdot T_y$
Апрель	
ОП	$N_o = N_{мес} - N_{уд} - N_{небл}$
УП	$N_{уд} = 20,4 - 2,7 \cdot B$
НБП	$N_{небл} = 0,5 + 4,1 \cdot B$
Июнь,	
ОП	$N_o = 3,3 + 0,93 \cdot T - 1,14 \cdot V$
УП	$N_{уд} = 8,1 - 0,51 \cdot T + 0,72 \cdot V$
НБП	$N_{небл} = N_{мес} - N_o - N_{уд}$
Октябрь	
ОП	$N_o = N_{мес} - N_{уд} - N_{небл}$
УП	$N_{уд} = 20,7 - 2,08 \cdot B + 0,03 \cdot V + 0,21 \cdot T$
НБП	$N_{небл} = -1 + 3,22 \cdot B + 0,42 \cdot V$
Примечание. N – число дней в месяце с соответствующей погодой, B – количество облаков нижней облачности, в баллах, V – средняя месячная скорость ветра, f – относительная влажность воздуха, %, T – температура воздуха, °C, T _y – условная температура воздуха °C. [3]	

Годовое распределение среднего числа дней с различными погодами в долине Актру приведено в таблице 5. Разработка интегральных и частных показателей дифференциации горных территории будет благоприятно сказываться на рациональном использовании природно-рекреационных ресурсов.

Таблица 5

**Среднее месячное и годовое число дней с оптимальными,
удовлетворительными, неблагоприятными погодными,
станция Актру**

Группы погод	Месяц						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
N _{опт.}	2,1	17,1	13,5	4,9	4,9	3,3	6,0
N _{удовл.}	19,2	4,0	15,6	11,2	19,2	8,4	6,8
N _{неблаг.}	9,7	6,9	1,9	13,9	6,9	18,3	18,2

Группы погод	Месяц					Год.
	VIII	IX	X	XI	XII	
N _{опт.}	4,3	4,1	7,5	9,8	15,4	92,9
N _{удовл.}	7,7	11,2	11,4	8,9	6,4	130,0
N _{неблаг.}	19,0	14,7	12,1	11,3	9,2	142,1

Комплексная оценка эколого-климатических условий в условиях горноледникового бассейна характеризует относительно благоприятные условия для развития туристско-рекреационной деятельности.

Литература

1. Ледники Актру (Алтай) / В.П. Галахов [и др.]; под ред. Д.А. Буракова. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 120 с.
2. Севастьянов В.В. Климат высокогорных районов Алтая и Саян. Томск: Изд-во Томского ун-та. 1998. 202 с.
3. Сухова М.Г., Русанов В.И. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека. Новосибирск: СО РАН, 2004. 150 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДА БИЙСКА

Дутт Е. В.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В. В. Севастьянов, д.геогр.н, проф.

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей человека природной среды. Сохранение его благоприятного состояния – необходимое условие для обеспечения оптимальных условий для жизни и хозяйственной деятельности человека.

В настоящее время г. Бийск является вторым по величине в промышленном отношении городом в Алтайском крае, в котором находится более 200 предприятий.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города являются предприятия топливной энергетики, деревообрабатывающей, химической и пищевой промышленности, рассредоточенные по всей территории [2, 3]. Однако, основные предприятия химической промышленности и ТЭЦ-1 находятся в юго-западной части Бийска, что при преобладающих юго-западных направлениях ветра неблагоприятно сказывается на экологической обстановке практически во всех жилых районах. Это подтверждается приблизительно одинаковым уровнем загрязнения воздуха в разных районах города, вместе с тем, в районе транспортной развязки пер. Коммунарского благодаря вкладу автотранспорта этот уровень возрастает вдвое.

Измерения качества воздуха проводит Комплексная лаборатория по мониторингу загрязнения окружающей среды (КЛМС) на трех стационарных постах наблюдения (ПНЗ). Условно названные «городскими фоновыми», посты расположены в жилых районах квартала АБ (ПНЗ № 2) и поселка котельщиков (ПНЗ № 11), а «транспортным» – ПНЗ № 5 в пер. Коммунарский. Измеряются концентрации диоксида серы, оксида и диоксида азота, пыли, оксида углерода, 3,4-бензапирена и ряда специфических для нашего города примесей в воздухе: сажи, формальдегида, хлористого водорода, растворимых сульфатов. Кроме регулярных наблюдений на ПНЗ проводятся также эпизодические наблюдения под факелами промышленных предприятий и по жалобам жителей города. В этих случаях спектр наблюдений расширяется за счет наблюдений за концентрациями в воздухе еще азотной кислоты и хлора.

Веществами, определяющими высокий уровень загрязнения атмосферы города в период 2000-2008 гг. являются: бенз(а)пирен, диоксид

азота, взвешенные вещества (пыль), формальдегид, оксид углерода [1].

Бенз(а)пирен, наблюдения за которым проводятся на ПНЗ №11 (пос. Котельщиков), образуется при сгорании различных видов топлива, поэтому наибольшее его количество наблюдается в период отопительного сезона. В период с 2000 по 2008 гг. среднегодовая концентрация бенз(а)пирена составила от 1,8 до 5 ПДК [1, 2].

Наибольшее загрязнение воздуха диоксидом азота и оксидом углерода в течение 9 лет наблюдалось вблизи дорог. Среднегодовые концентрации оксида углерода не превышали ПДК, диоксида азота – характеризуются превышением от 1 до 1,7 ПДК. Максимальная концентрация оксида углерода зарегистрирована в 8 ПДК в 2003 г.

Основной причиной повышенного загрязнения атмосферы города почвенной пылью остается неблагоустройство отдельных территорий города. Особенно это ощутимо в переходные периоды года, когда растительный покров минимален, а полив улиц затруднен. Среднегодовые концентрации примеси не превышали ПДК. Максимальное содержание пыли зарегистрировано в апреле 2005 г., при усилении ветра, на ПНЗ №5 и достигало 10,0 ПДК, на ПНЗ №2 – 9,6 ПДК [1, 2].

Формальдегид поступает в атмосферу с отработанными газами автотранспорта, при ремонтных работах с использованием битума. Существенное влияние на накопление этой примеси оказывает интенсивность солнечной радиации. Среднегодовые концентрации формальдегида составили от 1,9 (2003 г.) до 5,7 ПДК (в 2008 г.).

При проведенных подфакельных наблюдениях наибольшие загрязнения диоксидом азота и хлоридом водорода отмечалось под факелом ФГУП “ФНПЦ ”Алтай”, азотной и серной кислоты под факелом Бийского Олеумного завода.

За последние 9 лет отмечается тенденция к росту загрязнения воздуха бенз(а)пиреном, формальдегидом, взвешенными веществами, оксидом углерода, диоксидом азота, а также диоксидом серы и хлоридом водорода.

Литература

1. Ежегодник состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, расположенных на территории деятельности Западно-Сибирского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2000-2008 год. Новосибирск, 2001-2009.

2. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Москва: Госкомитет СССР по гидрометеорологии. Министерство здравоохранения СССР, 1991. 693 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К УЧАЩИМСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Чумакова Е. В., Петрова Е. Ю.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Е. Ю. Петрова, к.пед.н., ст. преп.

Для успешной социализации подрастающего поколения в современном обществе необходимы такие качества, как коммуникативность, инициативность, целеустремленность, яркая индивидуальность. Эти качества призвана сформировать школа с помощью различных подходов и методик, учитывающих психические и возрастные особенности ученика. Дифференцированный подход в обучении является одним из наиболее оптимальных вариантов для достижения наилучших результатов в обучении школьников.

В настоящее время дифференциация школьного образования находится в центре внимания педагогической науки. Разнообразными становятся типы учебных заведений, проводится массовая профилизация старшей ступени, разрабатываются различные пути предоставления педагогической помощи, усиливается количество факультативных курсов по выбору школьников. Их внедрение позволяет расширить содержательную основу образования, оптимизировать темп обучения школьников, использовать методы и приемы, обеспечивающие полноценное усвоение материала.

В педагогической науке встречаются разные трактовки понятия «дифференциация обучения». В одном случае она рассматривается, как разделение школы на потоки, как формирование специальных школ и классов, во втором случае она выступает как синоним индивидуализации, в третьем – как часть индивидуализации [1].

Под дифференциацией подразумевается также учет индивидуальных особенностей учащихся в той форме, когда учащиеся группируются на основании каких-либо особенностей для отдельного обучения; обычно обучение в этом случае происходит по несколько различным учебным планам и программам [2].

Дифференциация школьного образования имеет многовековую историю. Поиск путей совершенствования школьного образования неизменно выходил на его дифференциацию. По мере того как оно становилось все более массовым, а научное знание, обогащаясь новы-

ми сведениями, разделялось по отраслям, значение дифференциации усиливалось. К историческим формам дифференцированного обучения относится классно-урочная система обучения, которая была разработана и введена в педагогическую практику в 16 в. Я.А. Каменским просуществовала до настоящего времени. Другой исторической формой дифференцированного обучения считается Белл-Ланкастерская система (система взаимного обучения). Это форма учебной работы, сущность которой состояла в обучении более старшими и знающими учениками учеников младшего возраста. Эта система возникла в 1798 году в Великобритании. Её разработчиками были А. Белл и Дж. Ланкастер.

Основные преимущества Белл-Ланкастерской системы заключались в том, что объяснение материала младшим школьникам давалось на доступном им уровне, так как разница в возрасте и интеллектуальном развитии была не столь велика, а также данная система стимулировала старших наставников к самообразованию. Основные недостатки системы выражались в отсутствии у учащихся необходимых педагогических знаний и умений. Надлежащего обучения детей Белл-Ланкастерская система не обеспечивала, поэтому широкого распространения, как основная форма учебной работы, не получила. Вместе с тем интенсивно применялась в ряде стран (США, Великобритания, Франция и др.) для всеобщего обучения грамоте. В России основоположником обучения по этой системе является Я.И. Герд. Обучение по данной системе использовалось в России в некоторых учебных заведениях с 1818 года и сохранилось в отдельных школах до 60-х гг. XIX в. [3].

Следующей формой дифференцированного подхода считается план Трампа, который широко известен в США как система организационных форм обучения, сочетающая занятия в больших аудиториях с индивидуальными занятиями в малых группах. При этом лекции с использованием современных технических средств (телевидения, компьютеров и др.) для больших групп в 100-1500 человек читают высококвалифицированные преподаватели, профессора [1], затем малые группы в 10-15 человек обсуждают материалы лекции, ведут дискуссии.

Иную форму дифференцированного подхода в процессе обучения учащихся предложил Ю. Драль – использование индивидуальных компьютерных обучающих программ (разветвленные, адаптивные). В США существует также «батовская система» обучения, в которой учебный процесс делится на две части. Первая часть – это урочная работа с классом в целом, а вторая – индивидуальные занятия с теми

учащимися, которые нуждаются в таких занятиях: либо для того, чтобы не отстать от общепринятых норм, либо с теми, кто отличается сравнительно развитыми способностями. С последней категорией работает учитель, а с менее способными и отстающими учениками занимается помощник учителя [2].

Обучение в современной российской школе, является в целом дифференцированным, т.к. один учитель одновременно занимается с большой группой детей (классом). В педагогической практике дифференцированный подход на уроках осуществляется с учетом:

- 1) развития интеллектуальной сферы учащихся;
- 2) возрастных особенностей учащихся;
- 3) интереса учащихся к предмету географии.

Рассмотрим реализацию дифференцированного подхода по каждому направлению.

По уровню развития в интеллектуальной сфере выделяют три категории учащихся:

- а) с низким уровнем знаний;
- б) со средним уровнем знаний;
- в) с высоким уровнем знаний.

В рамках реализации первого направления на уроках географии учителя предлагают учащимся задания разного уровня сложности.

Примерами таких заданий могут служить следующие:

а) задание для учащихся с низким уровнем знаний: зарисовать схему циклонов и антициклонов с учебника и выписать объяснение процессов в тетрадь.

б) задание для учащихся со средним уровнем знаний: составить план темы «Циркуляция атмосферы» используя текст параграфа, заполнить таблицу «Циклон и антициклон» (табл.).

Таблица

Циклон и антициклон

Название	Сходство	Различия
1. Циклон		
2. Антициклон		

в) задания для учащихся с высоким уровнем знаний: объяснить на основе текста и других источников информации различия в циркуля-

ции атмосферы на территории России. Охарактеризовать антициклональную деятельность зимой на территории России.

В ходе реализации второго направления на уроках географии учителя предлагают учащимся задания с учетом их возрастных особенностей.

Приведем примеры заданий, разработанных для 6 класса с учетом возрастных особенностей развития мышления, памяти, внимания и заданий для учащихся 10 класса, разработанных с учетом их возраста и умения анализировать учебный материал.

Пример задания для учащихся шестых классов: пользуясь топографическими знаками сочинить «топографическую сказку» и изобразить план сказочной местности.

Учащимся десятых классов задание: подготовить доклад о любой стране по плану, при этом им предлагается самостоятельно изучить физико и экономико-географические особенности стран.

По третьему направлению реализации дифференцированного подхода учителя используют задания, построенные на учете интереса к предмету «география» и внешкольных увлечений учащихся, выявляемых в ходе наблюдений и бесед. Например, зная, что ученик увлекается моделированием, можно ему предложить при изучении темы «Вулканы» (6 класс) задание: построить модель вулкана; или выяснив, что ученик коллекционирует старинные монеты, ему можно предложить задание: написать реферат или доклад на тему «Денежные единицы Евросоюза или других государств». Для девушек интересны были бы доклады, связанные с модой или косметологией. Тем самым ученицы через свое увлечение могут выяснить, в каком регионе мира производят определенные марки духов или косметики, где располагаются швейные фабрики, производящие одежду разных брендов.

Ученикам, мотивированным на изучение географии целесообразно предлагать задания исследовательского характера, которые позволяют им работать с дополнительной литературой. Например, при изучении темы «Лесные зоны России. Тайга» 8 класс ученики могут изучить эндемиков тайги или растения, занесенных в Красную книгу Томской области. При изучении сейсмическиопасных районов Земли, (тема «Литосфера» (7 кл.)) можно предложить ученикам изучить последствия вулканической деятельности на примере конкретных территорий, подвергшихся землетрясениям в XX веке (Индонезия, Исландия, Япония, Таиланд и т.д.).

Таким образом, дифференцированный подход к учащимся может осуществляться учителем в разных формах, с использованием различных технологий, методов, наглядных средств обучения. Реализация

дифференцированного подхода на уроках географии способствует формированию у учащихся навыков самостоятельной деятельности, развитию интеллектуальной сферы, повышению мотивации к изучению географии и обучению в целом.

Литература

1. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников (на основе анализа самостоятельной деятельности). М.: Педагогика, 2004. 502с.
2. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика, 2003. 190с.
3. Белл-Ланкастерская система [Электронный ресурс]: Ланкастерская школа в России/ С.В. Телешов. «Ланкастерская школа в России» // Педагогика, № 10, 2005, с. 73. URL: <http://www.ru.wikipedia.org> (дата обращения 24.03.2010).

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗИМНИХ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР СОЧИ-2014

Косторная А. А.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Л. И. Кижнер, к.г.н., доц.

XXII Зимние Олимпийские игры – международное спортивное мероприятие, которое пройдет с 7 по 23 февраля 2014 года. Столица Олимпиады, Сочи (Россия), была выбрана во время 119-ой сессии Международного Олимпийского Комитета (МОК) в городе Гватемала, столице Гватемалы, 4 июля 2007 года.

Город Сочи – центр огромного курортного района, расположенного в поясе влажных субтропиков. В географическом отношении город и его районы входят в состав Западного Закавказья, а по ботанико-географическому районированию – в Колхидскую ботаническую провинцию.

Важную роль в формировании климата города Сочи играет рельеф. Рельеф города и прилегающих к нему районов типично горный. Кавказские горы, окружающие Сочи, сравнительно молодые. Климат характеризуется как типичный субтропический, теплый и влажный, типа морского, весьма близкого к климату северных влажных субтропиков.

Климат Сочи и его окрестностей в значительной мере определяется вертикальной зональностью и близостью снежных гор и ледников.

ПРИБРЕЖНАЯ ЗОНА (200 м над уровнем моря) характеризуется продолжительной мягкой и теплой осенью, переходящей в затяжную, прохладную и умеренно дождливую весну, относительно нежарким летом. Годовая сумма тепла здесь свыше 5000 градусов.

ПРЕДГОРНАЯ ЗОНА (201-600 м над уровнем моря) характеризуется более низкими температурами января (до 4 °С), более прохладным и влажным летом.

СРЕДНЕГОРНАЯ ЗОНА (601-1000 м над уровнем моря) отличается мягкой, снежной зимой. Лето здесь нежаркое, в отдельные годы довольно прохладное и дождливое, зима умеренно холодная. Средняя температура января – 0 °С. Климат этой зоны напоминает некоторыми чертами северную часть европейской территории России, но со значительно большим количеством осадков.

ВЫСОКОГОРНАЯ ЗОНА (1001-1700 м над уровнем моря). Здесь уже продолжительная зима с устойчивым снежным покровом, достигающим иногда нескольких метров. Лето короткое, дождливое.

АЛЬПИЙСКАЯ ЗОНА (1701-1800 м над уровнем моря). Лето короткое, зима с мощным снежным покровом, достигающим в отдельных местах 10–15 м. Тепла так мало, что невозможно существование древесной растительности. Это зона субальпийских и альпийских лугов, снежников и ледников [2, 3].

Таким образом, климатические условия способствуют успешному проведению Зимних Игр.

Одной из задач по подготовке и проведению Олимпиады – *организация гидрометеорологического обеспечения Зимних Олимпийских Игр «Сочи-2014»*.

В состав этой многоплановой работы входят:

- 1) работа наблюдательной сети (метеорологические, гидрологические наблюдения, наблюдения за загрязнением);
- 2) подготовка и выпуск прогностической продукции: метеорологические, гидрологические, снеголавинные прогнозы, прогнозы загрязнения воздуха;
- 3) проведение экспедиционных и полевых работ;
- 4) проведение противолавинных работ и активных воздействий;
- 5) информационное обеспечение ведомств и организаций, участвующих в подготовке Игр (муниципалитет, инженерно-изыскательных работ по сходу лавин и выполнение экспертизы проектов строительства).

Одним из крупнейших учреждений является Северо-Кавказское Управление гидрометеорологической службы (УГМС), территория

которого приходится на район проведения Зимних Олимпийских Игр «Сочи-2014». Оно насчитывает 1064 наблюдательных подразделений.

Индекс плотности метеорологических пунктов наблюдений в УГМС равен 4.0 (это соответствует одной станции на площади 4 тыс. км²), что в условиях горного рельефа и наличия двух морей (на западе и востоке) совершенно недостаточно, поэтому дополнительно необходимо иметь еще пункты наблюдений.

Целью гидрометеорологического обеспечения Олимпийских Игр Сочи-2014 является: обеспечение прогнозами погоды и предупреждениями, обзорами погодных условий, климатической информацией, консультациями по погодным условиям, необходимыми для успешного проведения Игр, а также обеспечение сопряженных Служб метеорологической информацией и прогнозами соответственно их требованиям [1].

Ключевой момент гидрометеорологического обеспечения Игр заключается в соблюдении технических требований, предъявляемых Международной Спортивной Федерацией и Международным Олимпийским Комитетом. Основная задача Службы Погоды – обеспечить качественную метеорологическую информационную поддержку всем участникам, официальным лицам и зрителям Зимних Олимпийских Игр 2014 года и службам, задействованным в обеспечении Игр.

Одной из важных задач будет являться ежедневное или более частое наблюдение за гидрометеорологическими процессами, развивающимися в районе проведения Олимпиады, и оценка возможных рисков для ее проведения на основании изучения текущих и прогностических погодных условий, а также помощь официальным лицам в составлении расписания спортивных мероприятий и церемоний с учетом проявления метеорологических факторов.

Основная поддержка программы будет осуществляться во время Игр в сотрудничестве с Северо-Кавказским УГМС совместно с Федеральной Службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

При организации гидрометеорологического обеспечения Олимпийских Игр «Сочи-2014» необходимо иметь в виду, что гидрометеорологическая информация подразделяется на 2 группы:

- информация, получаемая из (дополнительных) пунктов наблюдений, расположенных непосредственно на объектах отдельных видов соревнований;
- информация, получаемая с действующих метеорологических станций Росгидромета и Северо-Кавказского УГМС.

Источниками информации первой группы являются:

- автоматические метеостанции (АМС), установленные непосредственно на олимпийских объектах в соответствии с требованиями МОК (перечень измеряемых величин по каждому виду соревнований, точки для размещения, диапазоны измерений, допускаемая погрешность, область распространения данных, интервал осреднения, экстремальные значения, интервалы выдачи сообщений);

- автоматизированные метеорологические комплексы (АМК);

- наблюдатели, снабженные переносными метеорологическими комплексами.

Информация, получаемая с метеорологической сети, в свою очередь, подразделяется на сетевую (с действующих пунктов наблюдений) и специальную (с дополнительно установленных для сгущения метеорологической сети АМК, АМС).

Дополнительно организованные пункты наблюдений предпочтительно должны быть автоматическими. Места их размещения (в том числе на различных высотах) должны быть определены на основании данных о пространственно-временной изменчивости основных метеорологических величин.

Учитывая мощное тепляющее воздействие Черного моря на Кавказское побережье России при преобладании западно-восточного переноса в тропосфере, важно организовать гидрометеорологический разрез Сухуми-Крым на расстоянии от берега не менее 100 км и расстоянием между станциями 60-80 км.

По предварительной оценке количество таких дополнительных пунктов должно быть не менее 16-20 (2-4 – на Черноморском побережье Краснодарского края, 4-6 – в Черном море на разрезе Сухуми-Крым, 6-8 – на высотах от 500 м до 2500 м в горных районах, прилегающих к олимпийским объектам).

Специализированная информация о погоде и прогнозы должны предоставляться для участников соревнований, а дополнительная информация – для мероприятий и событий, таких как открытие, закрытие, церемонии награждения, а также для воздушных и наземных путей сообщения со всеми местами проведения, в первую очередь, спортивных мероприятий для обеспечения безопасности и соблюдения медицинских требований, а также для средств массовой информации.

Полученную информацию и прогнозы необходимо передавать потребителям в формате и времени, определяемом олимпийскими официальными структурами, и в форме, необходимой сопряженным службам поддержки Игр. Обычные данные о погоде, т.е. текущая погодная информация (наблюдения, снимки, данные радаров) должна предоставляться через обычную сеть передачи данных.

Таким образом, это международное спортивное мероприятие имеет большое значение для повышения авторитета нашей страны, укрепления дружбы и взаимопонимания народов всех стран, усиления роли спорта в жизни людей. Оно играет большую роль для представления нашей страны в рамках международного сообщества. Поэтому проведение Олимпиады на высочайшем уровне, в том числе по гидрометеорологическому обеспечению – это требование времени.

Литература

1. Гидрометеорологическое обеспечение Олимпийских Игр «Сочи-2014». Технические требования на организацию систем измерений, связи, прогнозирования, информационных систем. Санкт-Петербург: б.и., 2009. 25 с.
2. Климат и география Сочи [Эл. ресурс]. URL: http://planeta-sochi.com/index.php?list=nat_climat.php#sezon (дата обращения 11.03.2010).
3. Климат Сочи [Эл. ресурс]. URL: http://www.domnamore.ru/ru_viewpaper/objectid/2498 (дата обращения 14.03.2010).

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Кочкина В. Е.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В.В. Севастьянов, д-р.геогр.н, проф.

Одной из наиболее быстро развивающихся и перспективных отраслей современной индустрии отдыха является экологический туризм, который может организовываться как в границах особо охраняемых территорий, так и вне их границ в пространстве окультуренных или культурных ландшафтов. И в том и другом случае речь идёт об использовании ландшафтных ресурсов.

Возрастающий спрос на экологический туризм приводит к созданию новых особо охраняемых природных территорий, в первую очередь национальных и природных парков. В настоящее время именно эти территории являются основными объектами экотуризма в России.

Одним из регионов России, где интенсивно развивается экологический туризм, является Горный Алтай. Природные ландшафты Горного Алтая отличаются значительным рекреационным потенциалом, который позволяет развивать различные виды экологического туризма. Для организации рационального рекреационного природопользо-

вания является актуальной проблема создания научно обоснованной системы рекреационной оценки и разработки методов прогнозирования туристского воздействия природные ресурсы.

По мнению ряда исследователей [1, 2] наиболее перспективным для целей экологического туризма в Алтайском регионе, является создание природных парков. Под ними понимают природоохранные рекреационные учреждения, находящиеся в ведении субъектов Российской Федерации, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях.

На наш взгляд именно в природных парках удастся наиболее оптимальным образом сочетать природоохранную и рекреационную деятельность.

Территория Горного Алтая имеет значительный природно-рекреационный потенциал и является одним из самых перспективных регионов для развития сети природных парков.

При создании природных парков на первый план выдвигается проблема создания их территориальной структуры и функционального зонирования территории с выделением функциональных зон с различным режимом охраны и хозяйственного использованием. По нашему мнению наиболее оптимальным для решения этой проблемы является использование системы ландшафтного планирования.

Как считает видящий специалист в области экотуризма Е.Ю. Колбовский [3] управление ресурсами в туристско-рекреационной сфере должно опираться на предваряющую процедуру ландшафтного планирования, подразумевающую наложение композиционных элементов складывающейся туристско-рекреационной системы на структуру сознательно формируемого экологического каркаса региона. Из-за отсутствия собственного правового статуса рекреационно-аттрактивных земель ландшафтное планирование должно сопровождаться разработкой режимов использования объектов региональной сети ООПТ, а также правовым закреплением дополнительных региональных категорий особо охраняемых природных территорий.

Ландшафтное планирование – это совокупность методических инструментов, используемых для построения такой пространственной организации деятельности общества в конкретных ландшафтах, которая обеспечивала бы устойчивое природопользование и сохранение основных функций этих ландшафтов как системы поддержания жизни [4].

Ландшафтное планирование сосредоточивает свои усилия на выявлении и оценке функций и свойств ландшафта, а также на разработке предложений по устойчивому сохранению почв, вод, воздуха, климата, растений и животных, облика и эстетических качеств ландшафта.

Ландшафтное планирование устанавливает:

- ареалы, имеющие особую эстетическую и рекреационную ценность;
- угрозы этим ареалам, обусловленные имеющимся и планируемым использованием (в том числе и рекреационным);
- возможности для уменьшения или устранения этих угроз;
- цели развития, причем как на незаселенных, так и на заселенных территориях;
- меры по достижению этих целей.

В основе процедуры ландшафтного планирования для развития туристско-рекреационной сферы лежит операция соотнесения ландшафтной структуры территории, с композиционными элементами складывающейся туристско-рекреационной системы и существующим правовым режимом земле- и природопользования.

Таким образом, ландшафтное планирование может стать важным «инструментом» создания и резервирования территорий для реализации эколого-туристской деятельности в Горном Алтае.

Другой важной проблемой создания природных парков в Алтайском регионе является выбор территориальной единицы (ячейки) в рамках которой совмещается природоохранная и эколого-туристская деятельность.

По нашему мнению, широкие возможности при обосновании выбора территорий организации природных парков даёт применение бассейнового подхода, который можно использовать как методологическую базу ландшафтного планирования [5].

Считается, что водосборный бассейн является удобной территориальной единицей для планирования и осуществления долгосрочных программ развития по многим причинам [6].

Бассейновый подход особенно эффективен в районах с густым эрозионным расчленением, где множество контрастных местообитаний достигается за счет высокой плотности речных долин: чем сложнее и разнообразнее рельеф, тем богаче видовая насыщенность флоры и фауны, разнообразнее и сложнее структура биоценотического покрова [7].

Преимуществами бассейнового подхода при организации территориальной охраны являются следующие факты [8]:

– физические различия естественных параметров создают определенные ниши для различных видов деятельности человека, и в пределах водосборного бассейна они объединены в единое целое;

– водосборные бассейны наилучшим образом демонстрируют экологические взаимосвязи между почвой и водой – двумя основами развития всего живого, включая человека, использующего и наземную, и водную среду;

– водосборные бассейны служат естественными путями передвижения многих видов животных;

– водосборные бассейны могут быть определены по размеру (в зависимости от порядка потока) для применения к ним сценариев развития различной интенсивности.

Причем для организации природоохранной деятельности целесообразнее рассматривать средние и малые бассейны, поскольку, чем крупнее бассейн реки, тем сложнее его структура. Данное утверждение в полной мере справедливо и для организации рекреационного природопользования.

В качестве объекта апробации бассейнового подхода при организации рекреационного природопользования нами выбран бассейн реки Башчелак, расположенный в Северо-Западной Алтайской провинции. Геосистемная структура данной территории отличается значительным ландшафтным разнообразием и характеризуется высокими пейзажно-эстетическими свойствами.

В результате исследований создана исходная основа оценки пейзажно-эстетических свойств геосистем и ландшафтно-рекреационного зонирования территории с перспективой разработки схемы природного парка «Башчелакский».

Совмещение методов и технологии ландшафтного планирования с бассейновым подходом может стать научно-прикладной основой организации рационального рекреационного природопользования в горных ландшафтах Алтая.

Литература

1. Байлагасов Л.В. Руководство по управлению природными парками Республики Алтай. Горно-Алтайск: ГНУ РА «АРИ «Экология», 2007. 186 с.
2. Савченко И.М. Алтай и туризм: монография. Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина, 2008. 140 с.
3. Колбовский Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 256 с.
4. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 141 с.

5. Корытный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.
6. Горы мира. Глобальный приоритет / Б. Мессерли [и др.]. М.: Ноосфера, 1999. 450 с.
7. Дудник Н.И., Шепелева С.А. Концепция организации системы особо охраняемых природных территорий в Тамбовской области // Вестн. Воронежск. ун-та, 2004. №1. С. 15-21. (сер. география и геоэкология)
8. Черных Д.В. Локальные системы особо охраняемых природных территорий: реалии и перспективы: монография. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. 88 с.

ТРАНСФОРМАЦИЯ СВОЙСТВ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Крук Л. В.

Томский государственный университет

Научный руководитель: В. З. Спирина, к.б.н., доцент

Черноземы являются наиболее благоприятными с агрохимической точки зрения почвами. С момента начала масштабной акции освоения земельных ресурсов Северного Казахстана, а точнее – северо-восточной части Казахского мелкосопочника, эти почвы подвергались интенсивному вовлечению в сельскохозяйственную отрасль. В результате продолжительного действия операции по «поднятию целины», подгоняемой плановой экономикой, большая часть природных ресурсов целинных земель оказалась распаханной и вовлеченной в потребительское использование с применением тяжелой техники, что привело к переуплотнению подпахотного горизонта и потере природной структурности плодородного слоя почвы. На пашнях применялись не правильные севообороты. После уборки урожая, в почву не вносилось необходимое количество органического вещества, минеральных удобрений, и сельское хозяйство не могло больше получать необходимых объемов продукции, вследствие закономерного снижения плодородия почв.

Проблема изменения плодородия почв при сельскохозяйственном использовании, особенно черноземов, представляется наиболее важной в связи с разной эффективностью производства, формами его организации, внедрением интенсивных технологий [7].

В связи с этим, объектами исследования послужили пахотные южные черноземы северо-восточной части Казахского мелкосопочника, которые уже на протяжении многих лет используются в сельском хозяйстве.

Южные черноземы разнообразны по мощности, гранулометрическому составу, по почвообразующим породам. Они сформировались под ксерофитной растительностью, представленной крупнопольноковыльными ассоциациями настоящих и сухих степей.

Исследуемая территория Казахского мелкосопочника расположена между Кокчетавской возвышенностью и бассейном озера Зеренда. Образование котловины этого озера связано исключительно с явлениями поверхностного карста и эоловыми процессами. Значительную роль в ее генезисе сыграло прогибание земной коры у подножия Кокчетавской возвышенности [4].

Холмистые гряды, разделяющие озерные котловины, образуют куэстово-грядовый рельеф с абсолютными высотами 200-300 метров и сложены наклонно залегающими толщами осадочных пород. Один склон такой гряды пологий, незаметно поднимающийся к вершине, обычно хорошо задернован растительностью, другой – крутой и обрывистый.

В пределах рассматриваемого региона в качестве почвообразующих пород выступают неогеновые глины. Для них характерны желтый, бурый и зеленовато-оливковый цвета, значительная карбонатность, призмовидная структурность (встречаются и бесструктурные). Во влажном состоянии они становятся липкие и вязкие.

Климат на изучаемой территории Казахского мелкосопочника континентальный: зима холодная, продолжительная, с устойчивым снежным покровом, лето теплое, но не длительное. За год выпадает 330 мм осадков. Распределение осадков в горно-сопочной части области довольно разнообразное, что зависит от высоты и расположения места. На повышенных наветренных местах их выпадает до 390 мм в год. Сумма положительных температур составляет 1900 – 2300°C. К неблагоприятным факторам можно отнести ранневесеннюю засуху, заморозки, сильные ветры и морозы в зимний период [1].

Растительность, как известно, является ведущим фактором почвообразования. На исследуемой территории проходит граница между лесостепной и степной зонами. В прошлом она изменялась, что откладывало определенный отпечаток на ход почвообразования и эволюцию почв. Лесные массивы постепенно вытеснялись степью, остепнялись. Широкое распространение на оставшихся целинных участках имеют мелкодерновинные злаки настоящей степи, занимающие как равнины, так и склоны на каштановых почвах и южных черноземах. Основу травостоя образуют мелкодерновинные злаки – типчак ложноовечий, тонконог стройный, ковыль обманчивый, мятлик кистевидный и даурский, змеевка, осоки твердая и стоповидная.

Травостой редкий, высотой не более 10-15 см от поверхности почвы [6].

В связи со спецификой почвообразования, исследуемые южные черноземы имеют свои особенности в морфологических признаках и физико-химических свойствах. Они отличаются наличием карбонатов с поверхности, маломощным гумусовым горизонтом, мелкокомковато-пылеватой структурой в пахотных горизонтах.

Верхние горизонты южных черноземов имеют среднесуглинистый гранулометрический состав, вниз по профилю он изменяется до легкоглинистого и тяжелосуглинистого. Преобладающей фракцией является илистая, содержание которой в верхних горизонтах составляет 11,0-29,9%. В распределении по профилю физического песка, наблюдается некоторое уменьшение его содержания с глубиной. Во всех черноземах отмечается утяжеление гранулометрического состава с горизонта АВ_к, в связи с увеличением фракции мелкой пыли.

Распределение по профилю исследуемых почв карбонатов происходит в соответствии с процессами высвобождения их из выветриваемой материнской породы, и последующих абиотических процессов миграции и аккумуляции. С глубиной отмечается незначительное повышение содержания карбонатов относительно вышележащего горизонта. Это связано с карбонатностью почвообразующей породы и наличием остаточного карбонатного щебня. Общей закономерностью поведения карбонатов в профиле почв является невысокое их содержание в верхнем пахотном горизонте (1,3 - 1,8%), затем наблюдается возрастание вниз по профилю до 3,03 – 3,23%. Карбонатность профилей исследованных почв является следствием карбонатности почвообразующих пород, на которых эти почвы сформировались.

Многие исследователи при изучении южных черноземов Северного Казахстана выделяют горизонт максимального скопления солей углекислоты в средней части профиля. В исследованных почвах такой закономерности не отмечается. Это можно объяснить тем, на протяжении долгого времени они используются в сельском хозяйстве, и растения, которые возделываются на полях, в какой-то степени способствуют подтягиванию карбонатов в вышележащие горизонты.

Кислотно-щелочной баланс почв, является одной из важнейших характеристик. Исследуемые почвы характеризуются нейтральной реакцией в корнеобитаемом слое и слабощелочной – в области минеральных горизонтов. Подобное распределение рН по профилю можно связать с активностью биологической деятельности растений. Взяв за показатель активности величину содержания гумуса, можно наблюдать, что реакция почвенного раствора и содержание гумуса отчасти

взаимосвязаны, так, чем выше количество органического вещества, тем ниже значение реакции среды, при понижении количества гумуса, а, следовательно, и общей биологической активности, вниз по профилю, происходит увеличение щелочности почвенного раствора, что можно заметить во всех исследуемых почвах. Так, в поверхностных горизонтах, где содержание гумуса, и, следовательно, биологическая активность, максимальна, величина рН не поднимается выше 7,8; со снижением количества гумуса до 1 % и менее происходит увеличение рН до 8-8,3. Значение рН зависит не только от содержания органического вещества, но и от величины карбонатов. В исследованных почвах наблюдается закономерное подщелачивание обусловленное увеличением CO_2 карбонатов. Такую же закономерность в своих работах замечали многие исследователи [3, 5].

Содержание гумуса в верхней части профилей почв составляет 3,18 - 3,31%. Уменьшение количества данного параметра в пахотных почвах по сравнению с целинными аналогами, по мнению В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой [8] обусловлено тем, что в процессе длительного использования почв в сельском хозяйстве они утратили свое естественное плодородие. По количеству гумуса и мощности гумусового слоя, исследованные почвы относятся к виду малогумусных и маломощных. Содержание гумуса с глубиной резко снижается, это связано с ощутимым недостатком влаги в южных черноземах, и, как следствие, неглубоким проникновением корней растительности; кроме того, почвы промерзают на значительную глубину, и, соответственно, приостанавливается биологическая деятельность на более длительный период [2].

Для южных черноземов сумма поглощенных катионов в пахотном горизонте составляет 49 мг-экв/100 г почвы. По профилю ее величина снижается и в горизонте C_k составляет 39 мг-экв/100 г почвы. В южных целинных черноземах содержание суммы обменных катионов по данным А.М. Дурасова [5] в верхних горизонтах находится в пределах 40,7-45,1 мг-экв/100 г почвы. В составе почвенного поглощающего комплекса почв преобладает Ca^{2+} , количество которого в пахотном горизонте составляет 38,7-39,8 мг-экв/ 100 г почвы. Во всех почвах наблюдается постепенное снижение содержания поглощенного катиона с глубиной, в нижних горизонтах профилей оно достигает 25,4-26,3 мг-экв/ 100 г почвы. Такое повышенное содержание катиона кальция в пахотном горизонте может быть связано с его биологическим накоплением. В распределении поглощенного магния наблюдается постепенное увеличение вниз по профилю, его количество в пахотных горизонтах составляет 9,6-10,9 мг-экв/ 100 г почвы и повыша-

ется в нижних горизонтах до 13,5-14,6 мг-экв/ 100 г почвы. По мнению Самойловой Е.М. [9] такое увеличение данного иона может быть обусловлено наличием былой стадией гидроморфизма.

Валовое содержание фосфора указывает на его потенциальные запасы, то есть, какое его количество может при определенных условиях преобразоваться в доступную для растений форму. В верхних горизонтах почв наблюдается максимальное накопление валовых форм этого элемента. Так, в горизонтах $A_{\text{клях}}$ южных черноземов содержание валового фосфора составляет 0,21 - 0,22%, что связано, по видимому, с максимальным содержанием гумуса и с большим количеством илистой фракции в верхней части профилей почв, в радиальном направлении количество валового фосфора постепенно снижается.

В пахотных горизонтах содержание валового азота равно 0,13 - 0,19%. Затем идет резкое его снижение в горизонте $AB_{\text{к}}$.

Среднее значение подвижного фосфора в южных черноземах по данным И.А. Казанцевой [10] изменяется в пределах от 16 до 24 мг/100 г почвы. Содержание подвижного фосфора в исследованных почвах невелико и в верхних горизонтах находится в пределах 8,63 - 9,48 мг/100 г почвы. Столь низкие значения связаны с его выносом с урожаем и закреплением кальцием. Вниз по профилю идет закономерное снижение фосфора вслед за уменьшением величины гумуса, и в горизонте $AB_{\text{к}}$ его содержание становится равным 5,01 - 5,59 мг/100 г почвы.

По данным И.А. Казанцевой [10] величина легкогидролизуемого азота в верхних горизонтах южных черноземов варьирует в пределах от 7,03 до 9,8 мг/100 г почвы. В исследуемых образцах количество легкогидролизуемого азота равно 8,30 - 8,88 мг/100 г почвы. Вниз по профилю наблюдается резкое снижение этой величины.

Расчет запасов гумуса позволяет судить о потенциальном плодородии почв. В слое 0-20 см запасы гумуса составляют 77,91-80,27 т/га, в слое 0-50 см они равны 100,6-117,9 т/га. В целинных аналогах почв запасы гумуса для слоя 0-20 см находятся в пределах от 100,46 до 110,53 т/га, в слое 0-50 см – 198,02-200,01 т/га [10]. Полученные данные свидетельствуют о снижении содержания и запасов гумуса в пахотных черноземах в 1/3 раза, по сравнению с целинными аналогами.

Таким образом, при длительном использовании южных черноземов в сельском хозяйстве происходят существенные изменения в свойствах почв и их потенциальном плодородии. Применение современных агротехнических приемов, внесение удобрений может способствовать улучшению их свойств и повышению плодородия.

Литература

1. Агроклиматический справочник по Кокчетавской области. Л.: Гидрометеиздат, 1958. 127 с.
2. Батудаев А.П., Стулев А.Н., Коршунов В.М. Гумусное состояние черноземной почвы при различном сельскохозяйственном использовании // Агрохимия, 2007. №2. С. 19-22.
3. Бельгибаев М.Е. Эколого-географические условия дефляции почв Северного и Центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1982. 223 с.
4. Геология, геохимия и минералогия золоторудных районов и месторождений Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1972. 201 с.
5. Дурасов А.М. Почвы Северного Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1958. 33с.
6. Зоркина Т.М. Природное разнообразие степной растительности Северного Казахстана и основы ее рационального использования // Вестник Томского Государственного Университета. Томск: ТГУ, 2002. С. 205-207.
7. Попенков А.М. Агрономическая характеристика черноземных почв отдельных районов Курганской области и пути повышения их плодородия // Вопросы изучения почв, повышения их плодородия и эффективного применения удобрений. Куйбышев, 1972. С. 114-116.
8. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука. 1980. 220 с.
9. Самойлова Е.М. Почвообразующие породы. М.: Изд-во моск. ун-та, 1983. 170 с.
10. Казанцева И. А. Агрохимическая характеристика почв Северных областей Республики // Агрохимическая характеристика почв Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1970. С. 3-24.

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ГОРНОЙ ШОРИИ

Кувшинова А. С.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В.В. Севастьянов, д-р.геогр.н, проф.

Биоклиматология или экологическая климатология определяет биоклимат, как метеорологический компонент географической среды, обеспечивающий существование человека и его здоровье. Здоровая географическая среда с комфортным биоклиматом способствует сохранению здоровья населения, является важнейшим элементом туристской индустрии, поскольку санаторно-курортные учреждения, туристические базы и маршруты организуются и функционируют в районах с наиболее благоприятным климатом [3].

В настоящее время в Кемеровской области наблюдается прогрессирующий рост в сфере рекреационных услуг. В Горной Шории вос-

становливаются и открываются новые санаторные учреждения, базы отдыха, строятся горнолыжные трассы, прокладываются новые туристические маршруты. Всё это способствует росту популярности Кемеровской области в туристической индустрии не только для местного населения, но и для всех граждан России [2].

С востока Горная Шория ограничивается Абаканским хребтом от Хакасии. С юга, граница проходит по хребту Бийская Грива, который отделяет ее от Алтая. На западе граница проходит по левобережью р. Антропа и Кондома. С северо-запада исследуемый район отделяется окраиной Кузнецкой угленосной котловины. На севере Горная Шория ограничивается долиной р. Томи. Площадь изучаемой территории составляет 18500 км² [6].

По мере рекреационного освоения новых территорий Сибири, в том числе горных районов, часто возникает потребность в оценке их биоклиматических условий но, как правило, метеорологические станции там либо отсутствуют, либо наблюдения велись непродолжительное время. Отсюда следует необходимость поиска таких методик исследования, с помощью которых можно было бы оценивать повторяемость благоприятных и неблагоприятных погод на исследуемых территориях для различных рекреационных и лечебно-профилактических целей, используя доступные климатические показатели [2].

В.И. Русановым при положительных температурах выделено восемь классов погод по преобладающему теплоощущению: с ветром более 15 м/с (XIII класс); жаркая и влажная (VII); резко холодная (VI); холодная (V); умеренно холодная (IV); комфортная (III); теплая (II) и жаркая (I). При отрицательных же температурах типы погод объединены в пять классов: мягкая (VIII), умеренно суровая (IX), суровая (X), очень суровая (XI) и крайне суровая (XII).

При отрицательных температурах классификация В.И. Русанова основана на условной температуре, которая хорошо коррелирует с физическими денными и отражает изменения температуры кожи щеки при работе на открытом воздухе [4].

Для определения повторяемости групп погод на перспективных для рекреационного освоения территории Горной Шории проводилось изучение биоклиматических условий. При отсутствии данных метеорологических наблюдений (по срокам) решалась задача оценки возможности использования для этих целей расчётными методами. Использовались следующие характеристики: средние месячные значения температуры, относительная влажность воздуха и скорость ветра.

Для оценки биоклимата 13 выделенных классов погоды-момента объединены в группы погод: «оптимальные», «удовлетворительные», «благоприятные» и «неблагоприятные». Эти группы погод характеризуют степень функционального напряжения систем терморегуляции организма и поэтому отражают их пригодность для организации лечебно-оздоровительной деятельности.

Первая группа – оптимальные. Данные группы погод хорошо переносятся на открытом воздухе здоровыми и больными людьми. Они позволяют проводить все виды климатотерапии, а так же прогулки и туризм без ограничений. Оптимальные погоды объединяют при положительных температурах II, III, IV классы, а при отрицательных – VIII, X классы погоды-момента при ясном небе (нижняя облачность 0–5 баллов). При этом наблюдается минимальное (ниже среднего) напряжение системы терморегуляции организма.

Вторая группа погод – удовлетворительные. Такие погоды не вызывают дискомфортных теплоощущений у отдыхающих в одежде по сезону; климатолечение назначается в сочетании с двигательным режимом, кроме того, проводятся спортивные мероприятия на воздухе, в том числе ближний и дальний туризм. К ним относятся V, VI, X классы погоды момента при ясном небе. Степень функционального напряжения систем терморегуляции – средняя и сильная.

«Оптимальные» и «удовлетворительные» группы погод отнесены к «благоприятным» для лечебно-оздоровительных целей. «Неблагоприятные» погоды для курортно-рекреационной деятельности объединяют «неудовлетворительные» и «крайне неудовлетворительные погоды».

Третья группа погод – неудовлетворительные. Такие погоды приводят к появлению дискомфортных ощущений у здоровых, а у больных отмечается появление метеореакций, реакций адаптации на отдых и лечения при переездах из других климатических зон.

Четвертая группа – крайне неудовлетворительные погоды – экстремальные погоды, степень напряжения терморегуляций организма сильная и чрезмерная. Все лечебные процедуры и спортивные мероприятия на воздухе исключаются [1].

Для исследования были использованы данные по метеорологическим станциям, расположенные в пределах Горной Шории. Рассматриваемые станции располагаются в горных районах с высотными отметками до 411 м над уровнем моря.

В тёплый период года (май – сентябрь) важную роль в теплоощущении человека играет температура воздуха, поэтому наиболее тесная корреляционная связь обнаруживается между числом дней с благо-

приятными погодами и среднемесячной температурой воздуха ($r = 0,70-0,91$). На повторяемость неблагоприятных погод также оказывает влияние температура воздуха. Но в меньшей степени (коэффициенты отрицательные $r = 0,51-0,63$).

В зимний период (ноябрь – март) наиболее высокая корреляционная зависимость ($r = 0,54-0,82$) отмечается между числом дней с оптимальными и неблагоприятными погодами и «условной температурой» - комплексным показателем, учитывающим не только температуру воздуха, но и скорость ветра. Данный показатель предложен И.А. Арнольди и характеризует суровость климата согласно его определению: каждый метр скорости ветра приравнивается к понижению температуры на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом теснота связи оптимальных погод условной температуры – положительная, а неблагоприятных – отрицательная ($r = 0,55-0,82$).

В переходные сезоны года (март – апрель и октябрь – ноябрь) связь повторяемости групп погод с температурными показателями становится слабой, так как в это время происходит перестройка атмосферной циркуляции, вследствие чего увеличивается роль скорости ветра, влажности воздуха. Наибольшая теснота корреляционной связи (отрицательная) отмечается между повторяемостью групп погод со скоростью ветра ($r = 0,52-0,76$). В эти месяцы достаточно тесная связь наблюдается между числом дней с группами погод и средними месячными значениями относительной влажности воздуха.

В результате исследования получены уравнения регрессии, по которым может быть вычислено среднее число дней с различными погодами по данным только среднемесячных значений соответствующих метеорологических элементов. Такой подход позволяет выявить повторяемость различных групп погод в тех районах, где относительно короткий период времени ведутся наблюдения или там, где среднемесячные значения могут быть определены косвенным или расчётными методами, особенно в горных районах [2].

С этой целью проверялась теснота корреляционной связи повторяемости различных групп погод для условий Горной Шории со среднемесячными значениями климатических показателей. По уравнениям связи было рассчитано число дней с благоприятными и неблагоприятными погодами для рекреационной деятельности Горной Шории в районах 4 метеостанций (табл. 1).

Для территории Горной Шории в течении года в дневные сроки число дней с погодами, благоприятными для рекреации, в среднем составляет 235 дня. Из них на теплый период приходится 118 дней, из 49 дней приходится на летние месяцы. Вклад как оптимальных, так и

удовлетворительных погод в общее количество благоприятных погод примерно одинаков. В зимний период года преобладают удовлетворительные погоды. Они характеризуются как суровые. В теплый период количество дней с оптимальной погодой составляет 73.

Неблагоприятных для рекреации погод насчитывается в среднем 131 день в год, из них 107 приходится на теплый период. Наибольшее число дней с неблагоприятными погодами отмечается в летне-осенний период с максимумом в июле и в августе, минимальное – в зимне-весенние месяцы с минимумом в марте и феврале.

Таблица 1

**Среднее число дней с оптимальными, удовлетворительными
благоприятными и неблагоприятными погодами
в Горной Шории**

Метеостанция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Оптимальные погоды													
Кузедеево	7,2	8,4	10,3	0	9,3	13,7	15,5	19,5	11,4	5,4	8	6,8	115,5
Кондома	7,5	8,1	12,4	0	9,1	13,6	15,1	18,7	10,4	7	10,2	8,3	120,4
Амзас	8,8	10,4	12,1	0	8,3	13	14,6	18,7	10,3	6,9	10	8,6	121,7
Усть-Кабырза	6,6	9,3	13	0	8,3	13	14,6	18,7	10,3	7,4	10,7	7,5	119,4
Удовлетворительные погоды													
Кузедеево	18,9	13,4	16,9	17	7	0	0	1,3	6	12,1	10,1	12,8	115,5
Кондома	18,1	13,5	16,7	17	7,2	0	0	1,8	6,7	11,1	9,7	13,4	115,2
Амзас	18,7	13,2	16,6	17	7,8	0	0	1,8	6,8	10,6	9,6	12,9	115
Усть-Кабырза	17,1	14,2	16,9	16,7	7,9	0	1,1	1,8	6,9	10,4	9,8	14,3	117,1
Благоприятные погоды (сумма оптимальных и удовлетворительных)													
Кузедеево	26,1	21,8	27,2	17	16,3	13,7	15,5	20,8	17,4	17,7	18,1	19,6	231
Кондома	25,6	21,6	29,1	17	16,3	13,6	15,1	20,5	17,1	18,1	19,9	21,7	235,6
Амзас	27,5	23,6	28,7	17	16,1	13	14,6	20,5	17,1	17,5	19,6	21,5	236,7
Усть-Кабырза	23,7	23,5	29,9	16,7	16,2	13	15,7	20,5	17,2	17,8	20,5	21,9	236,5
Неблагоприятные погоды													
Кузедеево	4,9	7,2	3,8	13	14,7	16,3	15,5	10,2	12,6	13,3	11,9	11,4	134,8
Кондома	5,4	7,4	1,9	12,9	14,7	16,4	15,9	10,5	12,9	12,9	10,1	9,3	130,3
Амзас	3,5	5,4	2,3	13	14,9	17	16,1	10,5	12,9	13,5	10,4	9,5	128,6
Усть-Кабырза	7,3	5,5	1,1	13,3	14,8	16	15,3	10,5	12,8	13,2	9,5	9,1	128,4

В целом, в Горной Шории в течение года преобладают благоприятные погоды (60 %). Наиболее благоприятные климатические условия для рекреации отмечаются с ноября по март (холодный период).

На данной территории выпадает значительное количество осадков вследствие обострения атмосферных фронтов перед горными препятствиями. Данное обстоятельство значительно уменьшает повторяемость благоприятных погод для рекреации в теплый период года, когда осадки выпадают в виде дождя и ограничивают пребывание на открытом воздухе. В среднем за год биоклиматические условия характеризуются как достаточно комфортные.

Оценка климатических ресурсов показала, что по степени комфортности Горная Шория входит в относительно комфортную зону, то есть в зону с щадящим режимом, так как:

- анализ температуры воздуха Горной Шории определила её территорию как преимущественно с тренирующим режимом воздействия;
- выделяются наиболее благоприятные месяцы для летней рекреации – июнь, июль; для зимней – январь, февраль и март [5];
- по степени комфортности в холодный период года рассмотренная территория достаточно комфортная, в теплый период умеренно комфортная для рекреации;

Следует отметить, что южное положение территории Горной Шории обеспечивает относительно большое количество дней с благоприятной погодой, по сравнению с северными районами.

Увеличение с высотой числа дней с благоприятными погодными условиями в зимний сезон является благоприятным фактором для организации зимних видов рекреации.

Литература

1. Башалханова Л.Б., Буфал В.В., Русанов В.И. Климатические условия освоения Котловин Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. 159 с.
2. Луковская И.А., Севастьянов В.В. Биоклиматические ресурсы Кузнецко-Салаирской горной области // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 326. С. 217–223.
3. Сухова М.Г. Биоклиматические условия жизнедеятельности человека в Алтае-Саянской горной стране. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. 260 с.
4. Сухова М.Г., Русанов В.И. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека. Новосибирск: СО РАН, 2004. 150 с.
5. Упадышева А.Л. Природные рекреационные ресурсы Шорского национального парка и перспективы их использования в туристско-рекреационных целях // Возможности развития туризма в Сибирском регионе и сопредельных территориях. 2008. №2. С. 17-19.

6. Шорский национальный природный парк: природа, люди, перспективы / Ин-т угля и углехимии; под. ред. Л.И. Гвоздкова, А.Н. Садова, С.С. Онищенко. Кемерово: СО РАН, 2003. 356 С.

ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ ЛАРИНСКОГО ЗАКАЗНИКА

Лойко С. В., Куликова О. Р.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Л. И. Герасько, к.б.н., доцент

Начиная с конца XX века в Сибири и на Дальнем Востоке отмечается массовое усыхание пихтовых и пихтово-еловых лесов [1, 2, 3], причины которого часто объясняют почвенно-климатическими факторами и антропогенным воздействием, провоцирующими активность вредителей. Часть усыхающих массивов уже вошла в фазу стабилизации и в ряде случаев отмечается хорошее пихтовое возобновление [3]. Предыдущие массовые усыхания пихтачей отмечались, например, в 1924-1925, 1950-1959 гг. в результате панзональных вспышек шелкопряда [4,5]. Возможны два механизма начала массового усыхания лесов:

1) ослабление древостоя, в результате чего происходит заражение корневыми патогенами ослабленных древостоев с последующей инвазией ксилофагов (*Monochamus urusovi*; *Ips typographus*; *Pityogenes chalcographus*) [2]. Снижение жизнеспособности древостоя, во многом, определяется эдафическими условиями, поэтому очаги усыхания имеют ландшафтную приуроченность;

2) популяционные процессы у листо-хвоегрызущих насекомых и ксилофагов на фоне абиогенного благоприятствования (носящего, зачастую, трансрегиональный масштаб) приводят к массовым вспышкам численности хвое- и листогрызущих насекомых и ксилофагов, нападающих и на здоровые древостои. В таких случаях очаги повреждения не имеют четкой ландшафтной приуроченности.

С 2007 года активизировалось усыхание пихтовых и елово-пихтовых лесов в подтайге и субчерневой тайге Притомья. В результате маршрутных исследований и работы с космическими снимками установлено, что процесс усыхания носит очаговый характер и более всего выражен в одновозрастных пихтовых и елово-пихтовых лесах возрастом более 80 лет. Ведущим ксилофагом является черный пихтовый усач (*Monochamus urusovi*), который, судя по всему, нападает уже и на вполне здоровые древостои (смена первого механизма вторым). В подтайге основные массивы темнохвойных лесов – припосел-

ковые, они то и подвержены наибольшему ущербу от усыхания, в частности этим процессом охвачен наиболее крупный массив коренной растительности подтайги юга Томской области, расположенный в Ларинском заказнике.

В связи с обозначенными выше процессами *целью работы* явилось построение демулационного ряда лесной растительности плакорно-склоновых местоположений на дерново-подзолистых и серых почвах Ларинского заказника в связи с усыханием леса. Подобная работа необходима в связи с сильной нарушенностью биогеоценологического покрова юга Томской области. Ещё сохранившиеся старовозрастные экосистемы (преимущественно припоселковые темнохвойники) [6] позволяют построить модели сукцессионных рядов и старовозрастных экосистем в зоне подтайги. В то же время необходимо знание о характере сукцессий экосистем в связи с изменением характера природопользования (деградация сельского хозяйства).

При оценке динамики экосистем возможны два подхода: 1) исследования на постоянных участках; 2) подбор временных рядов [7], предполагающий использование в качестве «точки опоры» сходство почв, причем используемый для контроля уровень почвенного таксона зависит от детальности исследования. Нами использован второй подход. Изучались качественные изменения параметров древесного яруса, а поэтому было сделано предположение, что при средней мощности элювиальных горизонтов (AY+AEL+(EL)+(BEL), по [8]) в 40-60 см, что характерно для дерново-подзолистых и серых почв, элементы демулационного ряда в отношении эдификаторов древостоя и его структуры будут схожими. В пределах ареала этих почв и был подобран пространственный ряд.

Основу природного комплекса в пределах Ларинского ландшафтного заказника составляет подтаежный лесной массив с вкраплениями луговых и лесо-луговых экосистем, пространственный рисунок распределения которых определён рельефом долины реки Тугояковки и воздействием: а) бывшей деревней Ларино, просуществовавшей около 100 лет с 50-х гг. XIX века; б) послевоенной сельскохозяйственной деятельностью на прилегающих водоразделах. В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые глубоко- и неглубокоосветленные почвы, при увеличении площади водосбора, в днищах ложбин встречаются серые сверхглубокоподзолистые.

Выбран и изучен следующий пространственный ряд, разбитый на полосы, различающиеся сукцессионным статусом и схожие по почвам:

А. Старовозрастное ядро, с юга ограниченное поймой и надпойменной террасой реки Тугояковка, с севера оно оканчивается в области перегиба долинного полого-покатого в придолинный пологий склон. С запада и востока границы проходят по притокам Тугояковки, долины которых врезаны в палеозойский фундамент. В сечении поверхность имеет форму увала, рассеченного денудационно-эрозионными мезо- и микроформами рельефа. Лесной массив сформирован пихтачами, в южной его части, по мере приближения к бывшей деревне и увеличения ветровой нагрузки на древостой, возрастает доля кедра. На северной окраине появляется примесь сосны обыкновенной, которая на границе старовозрастного ядра переходит в первый ярус. С запада и востока в долинах ручьев (на глееватых и глеевых почвах) увеличивается доля ели. Пихтачи имеют примесь кедра, ели, березы, местами сосны. Выражена мозаичная структура фитоценоза. Фоновую парцеллу составляет пихтач разнотравный возрастом 80-100 лет, высотой 28-32 м, диаметром стволов 40-45 см, с формулой 9ПК+Б,С,Е. В него вкраплены парцеллы: окна с пихтовым подростом (примесь ели и кедра) различных возрастных групп, от самых молодых, до приближающихся к возрасту деревьев основной парцеллы; черемухово-разнотравные; крупнотравные; папоротниковые (по ложбинам). Формула леса 10П+К,Б,С,Е. На поверхности почвы встречается валеж всех стадий разложения с преобладанием начальной стадии. Это обусловлено тем, что экосистема находится в стадии усыхания первого пихтового яруса. Широко представлены ветровально-почвенные комплексы, с преобладанием начальных стадий трансформации (1-5 лет), что вызвано большим количеством ураганов в последние годы. Во всех изученных дерново-подзолистых и серых почвах старовозрастного ядра хорошо представлены признаки фито- и зоотурбаций, как поверхностных, так и глубоких (морфоны гумусового горизонта в элювиальном и иллювиальном, иллювиального в элювиальном, заклинки в иллювиальном горизонте, образующиеся при выворачивании корней вываливающимся деревом). Изучение современных ветровалов пихты показало, что вывальный ком состоит из элювиального и гумусового горизонтов, а якорные корни выносят на поверхность иллювиальный горизонт.

Сукцессионная стадия описанного старовозрастного ядра определена нами как субквизиклимакс (по [9]). То есть современное распадающееся пихтовое поколение, слагающее первый ярус древостоя, сформировалось как минимум по одному предыдущему пихтовому (темнохвойному) поколению.

Б. Примыкающая к экосистемам «А» полоса шириной 300 м. Парцеллярная мозаика не выражена. Развито лишь ярусное строение древостоя: 1-й ярус высотой 29-32 м сложен сосной 110-130-ти лет, а во втором ярусе высотой 27–29 м произрастает пихта 85-95-ти лет. Подрост преимущественно пихтовый. Полоса представляет собой первую волну заселения лесом водораздельного безлесного пространства, примыкающего к старовозрастному ядру.

В. Полоса, примыкающая к «Б», шириной 350-450 м. 1-й ярус сложен сосной возрастом 85-95 лет, диаметром 45-55 см, высотой 27-29 м. 2-й ярус сложен пихтой (35-45 лет, диаметром 13 см, высотой 13-14 м), причем ближе к «Б» пихта имеет больший возраст и высоту. Благодаря высокой затенённости нижних ярусов плохо развит подлесок, а по наиболее тенистым участкам развиты синузия *Oxalis acetosella*, с единичными представителями мелкотравья. Со стороны водораздела в полосе «В» по средним и нижним частям северных склонов и ложбинам развиты высокотравные поляны, а по южным разнотравно-злаковые, факт существования которых указывает на молодость окружающих лесов, не сумевших ещё захватить эти местообитания. Ровная нижняя граница горизонта АЕL позволяет предположить былое наличие в этой полосе мелкоконтурных пашен.

Г. Внешняя полоса, сложена осинниками, по бывшим сенокосам и пастбищам, и березняками по пашне (0-20 лет). В почвах сохраняются пахотные горизонты. В пахотных горизонтах отмечаются процессы регенерации исходного профиля, а именно стратификация гор. РY (пахотный) на АУра (серогумусовый постагрогенный) и АЕLра (гумусово-элювиальный постагрогенный). Таким образом, восстанавливается профиль исходных почв, но сохраняются повышенная уплотненность и неестественно ровные в пространстве границы горизонтов.

Описанная пространственная структура лесного массива в отношении разновозрастных экосистем характерна для припоселковых темнохвойников [10] и отвечает жизненной стратегии лесных экосистем на захват окружающих территорий.

Рассмотренный пространственный разновозрастной ряд можно свернуть во временной ряд демулационной сукцессии характерный для подтаежных экосистем Притомья: безлесные экосистемы (пастбищные луга, вырубки, пашни, пожарища) → сосновые (после пожаров?), осиновые (вырубки и пастбища), березовые (пожары (?), пашни) леса → сосновые, осиновые, березовые с подростом пихты, кедра и ели (с её доминированием в подросте на полу- и гидроморфных почвах) → смешанные леса (пихта выходит в первый ярус) → пихтовые с примесью старых берез, осин, сосен → пихтачи разнотравные с

примесью кедра и ели одновозрастные → пихтачи с мозаичной структурой разнотравно-высокотравные близкие к разновозрастным →(катастрофа)→ пихтачи условно одновозрастные мозаичные. При отсутствии катастрофических процессов, формируются мозаичные пихтовые леса. При патогенных катастрофах пихтовый древостой разрушается. Если при этом не происходит пожаров, то формируются одновозрастные пихтачи, если усохшие леса выгорают, то демутиация повторяется.

Жизнь пихтовых древостоев чаще всего обрывается катастрофически, в результате нападения вредителей (эдификаторы по отношению к пихте), что как раз и наблюдается ныне. В результате их длительного совместного развития, произошла региональная синхронизация процессов распада поколений пихты. Процессам инвазий вредителей наиболее подвержены 70–100 летние леса. Поэтому при срабатывании абиогенного триггера (например, частое повторение в последние четыре года ураганов), начинается массовый распад пихтовых лесов данной возрастной группы в результате активизации вредителей. При этом если нет предпосылок для возникновения пожаров, по усохшим лесам идёт активное возобновление, так на склонах северной экспозиции в Ларинском заказнике проективное покрытие пихтового подроста с высокой жизненностью достигает 70%.

В результате проведенного исследования установлено, что динамика растительности Ларинского заказника обусловлена «стремлением» экосистем к стадии субклимаксных травяных пихтовых лесов, по достижении которой происходит смена одновозрастных пихтовых древостоев через нормальный распад на разновозрастные мозаичные, либо через катастрофический распад на пихтовые одновозрастные леса. Массовые территориальные усыхания лесов являются неотъемлемой частью динамики темнохвойных подтаежных лесов, однако, совершенно справедливо предполагать большой вклад антропогенного фактора в провоцирование вспышек численности вредителей пихты.

Литература

1. Мозолевская Е.Г. Роль болезней и вредителей в ослаблении и усыхании пихты в Байкальском заповеднике в середине 80-х годов / Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева, Э.С. Соколова // Лесной вестник, 2003, №2. С. 136-142.
2. Основная причина массового усыхания пихтово-кедровых лесов в горах Восточного Саяна – корневые патогены // Хвойные бореальной зоны, 2009, № 1. С. 33-40.

3. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова, Г.Н. Бутовец // Лесоведение, 2009, № 1. С. 3-10.
4. Коломиец Н.Г. Сибирский шелкопряд – вредитель равнинной тайги // Труды по лесн. хозяйству Сибири. Новосибирск, 1957. Вып. III. С. 61-76.
5. Кондаков Ю.П. Закономерности массовых размножений сибирского шелкопряда // Экология популяций лесных животных Сибири. Новосибирск, Наука, 1974. С. 206-265.
6. Лойко С.В. Оценка сукцессионного разнообразия экосистем ландшафтов юга Томской области // Экологические проблемы и пути их решения. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. С. 266-274.
7. Исмаилова Д.М., Назимова Д.И. Долговременная динамика фитоценотической структуры черневых пихтово-осиновых лесов в предгорьях Западного Саяна // Лесоведение, 2007, №3. С. 3-10.
8. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
9. Смирнова О. В. Методологические подходы и методы оценки климаксового и сукцессионного состояния лесных экосистем // Лесоведение, 2004, №3. С. 15-27
10. Плишкина М.Г. О пространственной структуре припоселковых кедровников // Лесопользования, экология и охрана лесов. Томск: STT, 2005. С. 115-116.

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ
ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ
ДЛЯ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-ВОСТОК»
(ШИНГИНСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ)**

Майкова И. В., Ершова Т. В.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Т. В. Ершова, к. ф.-м. н., доц.

В Томской области идет интенсивная добыча нефти, газа и других полезных ископаемых. В процессе добычи образуется огромное количество промышленных отходов. Производство является источником антропогенного загрязнения окружающей среды в глобальном масштабе. Негативное воздействие отходов выражается во влиянии как на конкретные части природы, так и на биосферу в целом.

Промышленные отходы – остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции, утратившие полностью или частично свои полезные физические свойства [2]. Отходами производства могут считаться продукты, образовавшиеся в результате физико-химической переработки сырья, добычи и обогащения полезных ископаемых. Промышленные отходы зачастую явля-

ются химически неоднородными, сложными поликомпонентными смесями веществ, обладающими различными опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью), которые могут представлять потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами.

Отходы по степени возможного вредного воздействия на окружающую среду подразделяются на 5 классов опасности: чрезвычайно опасные – 1 класс, высокоопасные – 2 класс, умеренно опасные – 3 класс, малоопасные – 4 класс, практически неопасные – 5 класс. Класс опасности устанавливается на каждый вид отхода с целью определения безопасных способов и условий размещения, перемещения, обезвреживания, использования отходов.

Предприятия, индивидуальные предприниматели и физические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами (сбор, использование, обезвреживание, транспортировка, хранение и захоронение) на основании ст. 9 Закона РФ «Об отходах производства и потребления» и ст. 40 Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» обязаны получить лицензию на обращение с отходами и паспорта на все опасные отходы.

На основе выданной лицензии для предприятия разрабатывается проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). ПНООЛР предназначен для контроля объемов отходов от предприятия и за соблюдением лимитов на их размещение. Если предприятие превышает установленные лимиты, с него взимается штраф.

Целью данной работы является разработка ПНООЛР для ООО «Газпромнефть-Восток» (поиск, разведка и добыча углеводородного сырья на Шингинском нефтяном месторождении).

Материалы для исследования были предоставлены во время прохождения производственной и предквалификационной практик в Некоммерческом партнерстве «Центр организации работ и услуг природоохранного назначения» г. Томск.

Шингинское нефтяное месторождение, расположено в Каргасокском и Парабельском районах в 440 км от Томска. Площадь месторождения составляет 53407 га. Территория района малонаселенная. Ближайшим населенным пунктом к югу является г. Кедровый (100 км) и к северу поселок Средний Васюган (110 км). Ближайшее углеводородное месторождение Лугинецкое расположено на юго-востоке в 30 км. Шоссейные и железные дороги в районе добычи сырья отсутствуют.

ют. Сообщение осуществляется вертолетами, в зимний период по временным автодорогам (зимникам).

ООО «Газпромнефть-Восток» осуществляет полный комплекс услуг на Шингинском нефтяном месторождении по следующим видам деятельности:

- эксплуатационному бурению;
- капитальному строительству в части обустройства Шингинского месторождения;
- добыче, сбору, транспортировке, подготовке, сдаче и отпуску нефти;
- капремонту скважин и операциям по повышению нефтеотдачи пластов и другим услуг, за исключением права пользования недрами.

В соответствии с методикой [1, с.20], для разработки ПНООЛР и на основе представленной предприятием информации, был установлен перечень образующихся отходов на территории предприятия, а именно:

- ртутные термометры (отработанные и брак);
- масла отработанные (моторные, промышленные, трансмиссионные, дизельные, гидравлические);
- шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел более и менее 15%);
- золы, шлаки и пыль от термической обработки;
- отходы при добыче нефти и газа (буровой шлам);
- отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки;
- лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (железные бочки из-под химреагентов);
- отходы твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными маслами и жировыми продуктами (отработанные фильтры);
- отходы жилищ несортированные (исключая крупногабаритные);
- прочие отходы бумаги и картона (мешки из-под цемента и химреагентов);
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);

- отходы полимерных материалов (синтетическая тара загрязненная цементом);
- фильтровочные и поглотительные отработанные массы незагрязненные опасными веществами (водоподготовка);
- стружка черных металлов незагрязненная;
- железные бочки, потерявшие потребительские свойства;
- лом черных металлов несортированный;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные;
- отходы упаковочной бумаги незагрязненные;
- лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (тара из-под лакокрасочных средств);
- отходы цемента в кусковой форме;
- стеклянный бой, незагрязненный (исключая бой стекла электроннолучевых трубок и люминесцентных ламп);
- отходы сучьев, ветвей от лесоработок.

В соответствии с методикой [1, с.25] было рассчитано содержание следующих отходов для Шингинского месторождения:

- отходы I класса опасности – 1 вид (ртутные термометры отработанные и брак) – 0,002 т/год;
- отходы III класса опасности – 7 видов (масла отработанные (моторные, промышленные, трансмиссионные, дизельные, гидравлические); шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти; обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел более 15%) – 66,242 т/год;
- отходы IV класса опасности – 11 видов (золы, шлаки и пыль от термической обработки; буровой шлам; обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%); отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки; лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (железные бочки из-под химреагентов); отходы твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными маслами и жировыми продуктами (отработанные фильтры); отходы жилищ несортированные (исключая крупногабарит-

ные); прочие отходы бумаги и картона: мешки из-под цемента и химреагентов; мусор от бытовых помещений; отходы полимерных материалов (синтетическая тара, загрязненная цементом); фильтровочные и поглотительные отработанные массы незагрязненные опасными веществами) – 8864,647 т/год;

- отходы V класса опасности – 11 видов (стружка черных металлов незагрязненная; железные бочки, потерявшие потребительские свойства; лом черных металлов несортированный; остатки и огарки стальных сварочных электродов; абразивные круги отработанные; лом отработанных абразивных кругов; пищевые отходы кухонь и организаций общепита; отходы упаковочной бумаги незагрязненные; лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами (тара из-под лакокрасочных средств); отходы цемента в кусковой форме; стеклянный бой незагрязненный; отходы сучьев, ветвей от лесоразработок) – 3473,98 т/год.

Таким образом, всего на Шингинском месторождении образуется 30 видов отходов в количестве 12404,871 т/год.

Все отходы, образующиеся в процессе производственной деятельности ООО «Газпромнефть-Восток», временно накапливаются на промышленных площадках, используются или обезвреживаются на предприятии, либо в соответствии с договорами передаются лицензированным организациям для переработки, обезвреживания, размещения или подготовки к использованию.

На территории технологических площадок промысла Шингинского нефтяного месторождения расположены установки по обезвреживанию (сжиганию) отходов «Форсаж-1» и «Факел». Предприятие обезвреживает следующие виды отходов:

- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел более и менее 15%);
- отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные);
- прочие отходы бумаги и картона (мешки из-под цемента и химреагентов);
- отходы полимерных материалов (синтетическая тара, загрязненная цементом или химреагентами);
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные;

- отходы твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными маслами и жировыми продуктами (отработанные фильтры);
- отходы упаковочной бумаги незагрязненные;
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).

ООО «Газпромнефть-Восток» повторно использует в производственном цикле следующие отходы:

- масла отработанные (моторные, промышленные, трансмиссионные отработанные, дизельные, гидравлические);
- отходы цемента в кусковой форме.

Срок действия ПНООЛР для предприятий осуществляющих деятельность по размещению опасных отходов, устанавливается на срок действия лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов. В остальных случаях срок действия ПНООЛР составляет пять лет.

Разработанный автором проект после утверждения был направлен в Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору «Ростехнадзор».

Литература

1. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Приказ МПР России от 13.10.2007. № 703. – 2007. – 55 с.
2. Промышленные отходы [Электронный ресурс]: общие сведения и основные понятия об отходах. URL: <http://www.wikipedia.ru.org> (дата обращения: 27.03.2010).

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ревина Е. В.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Е. С. Волкова, к. геогр.н., доц.

Атомная энергетика является составной частью ТЭК и представляет собой сложное производство, включающее множество промышленных процессов. Вместе они образуют ядерный топливный цикл [1]. Эта область техники основана на использовании реакции деления атомных ядер для выработки теплоты и производства электроэнергии.

Ядерный сектор энергетики наиболее значителен во Франции, Бельгии, Финляндии, Швеции, Болгарии и Швейцарии, т.е. в тех промышленно развитых странах, где недостаточно природных энергоресурсов. Российская атомная отрасль является одной из передовых в мире по уровню научно-технических разработок в области проектирования реакторов, ядерного топлива, опыту эксплуатации атомных станций, квалификации персонала АЭС. Россия обладает наиболее совершенными в мире обогатительными технологиями, а проекты атомных электростанций с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР) доказали свою надежность в процессе тысячи реакторо-лет безаварийной работы. Высокое качество выпускаемой продукции и предлагаемых услуг подтверждается успехами в международных тендерах на поставки ядерного топлива и строительство АЭС за рубежом.

Сегодня атомная отрасль России представляет собой мощный комплекс из более чем 200 предприятий и организаций, в которых занято свыше 190 тыс. человек. В структуре отрасли — четыре крупных научно-производственных комплекса: предприятия ядерно-топливного цикла, атомной энергетики, ядерно-оружейного назначения и научно-исследовательские институты [3].

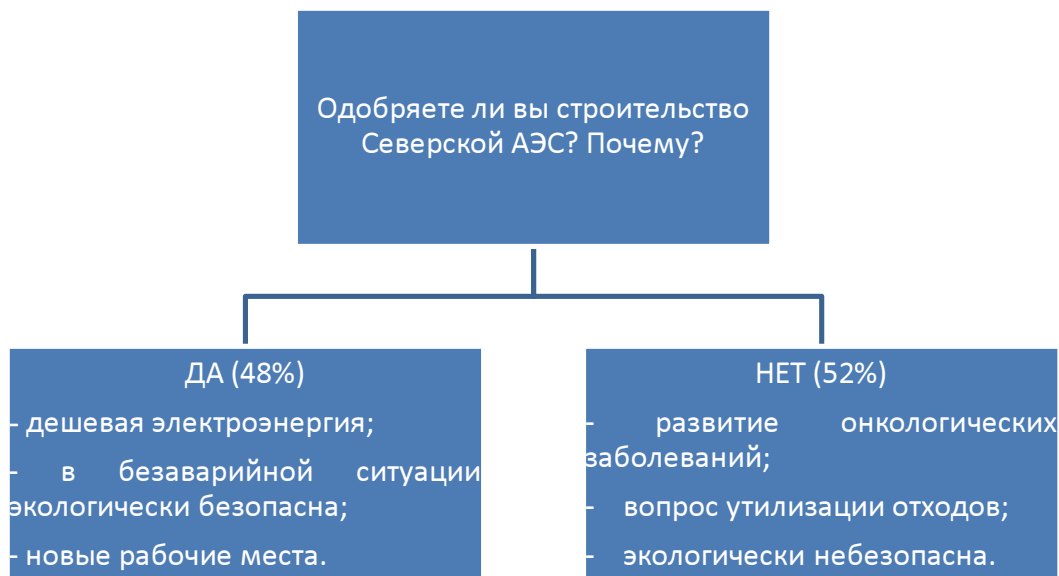
Томская область обладает потенциалом для развития ядерной отрасли. История развития атомной энергетики на ее территории началась со строительства Сибирского химического комбината (СХК), который является одним из важнейших производств ядерного топливного цикла и по своей направленности относится в основном к ядерному оружейному комплексу России. Дата рождения комбината - 1953 г. В августе 1953 г. была получена первая партия обогащенного урана, а 28 июня 1955 г. выпущена первая партия урана оружейной кондиции. По своим масштабам ядерное производство СХК - одно из крупнейших в мире, близкими его аналогами являются производства в Челябинске-65 (Россия), Хэнфорде (США), Селлафидде (Англия). Предполагается, что с момента своего создания СХК произвел 70 т плутония. С 1 ноября 1994 г. Минатом России прекратил использовать плутоний, нарабатываемый на реакторах СХК, для производства ядерного оружия. В декабре 1990 г. был остановлен реактор ЭИ-2, в 1992 году АДЭ-3. Последние два ядерных реактора Сибирской АЭС были остановлены в 2008 году. Но при закрытии атомного производства Томская область остается энергодефицитной. Поэтому для создания энергозамещающих мощностей правительством предлагается ввести два энергоблока ВВЭР-1000, что позволит вывести Томскую область из разряда энергодефицитных. Для замещения мощностей закрываемых

реакторов АДЭ-4 и АДЭ-5 была проведена реконструкция Северской ТЭЦ, которая завершилась в 2008 г. В 2007 г. было принято решение о строительстве в Северске новой АЭС. Согласно прогнозу Федеральной службы по тарифам Российской Федерации годовое потребление электрической энергии в Томской области увеличится и достигнет в 2010 г. 10,4 млрд. кВтч. (в настоящее время — 8,4 млрд. кВтч) [2]. В 2020 г. потребление электроэнергии достигнет 16,9 млрд. кВтч, т.е. практически повысится в 2 раза, что связано с реализацией крупных проектов по наращиванию производств в нефтехимической и деревообрабатывающей промышленности, а также Бакчарского горно-металлургического комплекса.

Существуют многочисленные мнения, которые либо поддерживают строительство новой АЭС, либо категорически отвергают. Рассмотрим разные точки зрения.

Для этого нами было проведено изучение общественного мнения жителей Томской области. Так, по вопросу строительства Северской АЭС был проведен опрос населения; анкетирование проводилось в течение недели, и было опрошено 200 человек различных возрастных категорий. Населению предлагалось ответить на 8 вопросов:

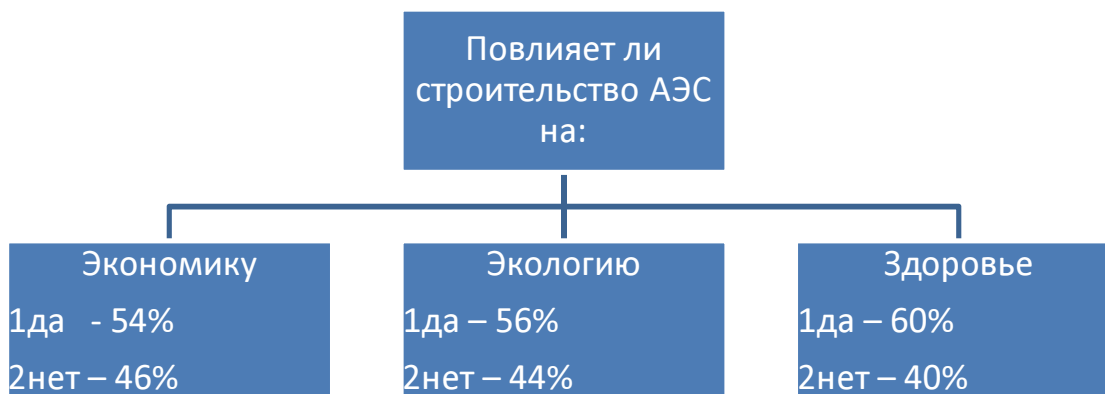
1. Одобряете ли вы строительство Северской АЭС? Почему?
 2. Как вы считаете, почему новую АЭС строят именно в Томской области?
 3. Считаете ли правильной остановку реакторов на СХК?
 4. Одобряете ли вы место выбора площадки для строительства АЭС?
 5. Если нет, предложите свой вариант.
 6. Повлияет ли строительство Северской АЭС на экономику Томской области? Как?
 7. Как вы считаете, оказывает ли влияние работа АЭС на здоровье населения?
 8. Окажет ли влияние Северская АЭС на экологию региона? Как?
- Результаты опроса представлены в виде схем.



Основными причинами строительства АЭС именно в Томской области население считает:

- 1) наличие кадровой, научной и технической базы;
- 2) удаленность региона от центральной России;
- 3) дефицит электроэнергии в связи с остановкой реакторов на СХК и аварией на Саяно-Шушенской ГЭС;
- 4) в Томской области есть опыт эксплуатации АЭС.

Более 50% населения одобряют место выбора площадки для строительства Северной АЭС, примерно 30% выступают против строительства АЭС в непосредственной близости от пос. Самусь. Самым распространенным вариантом площадки для строительства Северной АЭС являются северные районы Томской области.



Таким образом, подведем итоги. Строительство Северной АЭС имеет большое значение для занятости населения. Наличие в г. Север-

ске необходимой производственной инфраструктуры, специализированных организаций, имеющих необходимые строительные мощности, кадрового потенциала, способного эксплуатировать объекты ядерной энергетики, благоприятным образом окажет влияние на занятость населения в период строительства, а в дальнейшем – при эксплуатации Северской АЭС. Но, несмотря на все плюсы размещения в Томской области АЭС, есть и отрицательные стороны – развитие онкологических заболеваний, огромное влияние на экологию региона, в частности до сих пор не решен вопрос с захоронением радиоактивных отходов.

В данный момент вопрос строительства АЭС в г. Северск остается открытым и до конца не решенным.

Литература

1. Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихер С.Б. География мирового хозяйства. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. 400 с.
2. Оценка воздействия строительства Северской АЭС на окружающую среду. Томск: б.и., 2009. 19 с.
3. Хрущев А. Т. Экономическая и социальная география России. М.: КРОН - ПРЕСС, 1997. 352 с.

АКТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Сахарова Ю. Н.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Л.И. Кижнер, к.г.н., доц.

Активные воздействия – раздел метеорологии, занимающийся вопросами вмешательства в ход атмосферных процессов с целью обеспечения безопасности населения, отраслей экономики и улучшения качества жизни.

Воздействие на атмосферные процессы осуществляется на основе использования знаний физической метеорологии. Поэтому активное воздействие на гидрометеорологические и другие геофизические процессы рассматривается как преднамеренное изменение естественного хода гидрометеорологического процесса в желаемом направлении путем химического, механического и другого искусственного воздействия [1].

Научные исследования в области активных воздействий выполняются в таких старейших научных учреждениях России, как Главная Геофизическая обсерватория (г. Санкт-Петербург), Центральная Аэрологическая обсерватория (г. Долгопрудный), Всероссийский науч-

но-исследовательский гидрометеорологический институт – Мировой Центр данных (г. Обнинск). Для практического применения разработанных технологий активных воздействий в разных отраслях экономики в 1999 г. создано Агентство Атмосферных Технологий, которое располагает различными техническими средствами и специальными реагентами [2].

В настоящее время в России разработаны и внедрены в практику оперативного использования для решения народно-хозяйственных задач следующие виды активных воздействий на гидрометеорологические процессы:

а) противорадовая защита сельскохозяйственных угодий с использованием ракетной технологии;

б) искусственное регулирование атмосферных осадков путем самолетного воздействия на облака, в том числе с целью улучшения погодных условий и с целью борьбы с лесными пожарами;

в) воздействие на переохлажденные туманы с целью их рассеяния и на заморозки для защиты сельскохозяйственных растений;

г) воздействие на конвективные облака с целью предотвращения гроз;

д) воздействие на снеголавинные процессы для предупредительного спуска снежных лавин контролируемых объемов.

В последние годы достаточно часто проводятся работы по улучшению погодных условий во время проведения особо важных международных мероприятий или во время больших праздников. Так, например, в 2007–2008 гг. такие работы выполнялись в Москве (в День Победы во время праздничной демонстрации и Военного парада на Красной площади, в День Независимости), в июле 2006 г. в дни Саммита «Большой восьмерки» в Санкт-Петербурге, в июле 2008 г. в Астане во время проведения праздничных мероприятий и др.

Работы по *предупреждению выпадения града* выполняются в южных районах нашей страны, где выращиваются особо ценные культуры. Противорадовые работы выполняются с 1963 г. На основе метеорологических данных составляется прогноз града. Дополнительные наблюдения, выполняемые с помощью радиолокаторов, позволяют следить за развитием градовых облаков. В случае опасности возникновения града осуществляется обстрел градового облака специальными веществами-хладореагентами (обычно AgI или твердая углекислота), которые способствуют перераспределению в облаке влаги между искусственными и естественными ядрами кристаллизации и предотвращают их рост до размеров градин.

В основе *искусственного регулирования осадков*, в том числе вызывания осадков для тушения пожаров, лежат те же физические процессы. Воздействия на облака осуществляются со специально оборудованных самолётов. Патрон с химическим веществом (обычно PbI_2 или AgI) выстреливается в верхнюю переохлаждённую часть облака из специальной кассеты, установленной на борту самолёта. Лучший эффект отмечается для хорошо развитых конвективных облаков большой мощностью. Осадки ливневого характера начинают выпадать из облака через 8–12 мин после введения в него реагента и в зависимости от мощности и водозапаса облака продолжаются 20–50 мин и более. Размер площади смачиваемой зоны зависит от размера основания облака, скорости движения, продолжительности дождя и колеблется от 10 до 300 км². Чтобы осадки выпали на место пожара, реагентом «засевают» не одно облако, а несколько, охватывая пожар подковой.

При защите растений от *заморозков* воздействуют на тепловой режим приземного слоя воздуха путем снижения излучения тепла почвой и растениями, повышения теплопроводности почвы, перемешивания и подогрева приземного слоя воздуха и т. д. Обычно повышение температуры на 1–2 °С выше критической значительно снижает действие заморозков, а повышение на 3–4 °С почти полностью защищает растения от их действия.

Наиболее распространенный метод защиты сельскохозяйственных культур от заморозков – дымление. Повышение температуры подстилающей поверхности и приземного слоя воздуха под дымовой завесой обусловлено комплексом факторов: обогревом воздуха при горении дымообразующих веществ, конденсацией водяного пара в воздухе с выделением тепла, уменьшением эффективного излучения. В то же время дымовая завеса в утренние часы, закрывая растения от прямых солнечных лучей, способствует более медленному и равномерному оттаиванию тканей растений, если они подмерзли, и уменьшению степени повреждения. Для образования дымо-туманной завесы используют красный фосфор, который при сжигании дает густую пелену дыма, а также применяют хлористый аммоний, мазут и другие вещества. В последние годы для создания таких завес широко применяются специальные дымовые шашки.

Орошение при заморозках повышает температуру точки росы, способствует увеличению теплопроводности почвы и притоку тепла из более глубоких слоев к поверхности, что может повысить температуру в холодные ночи на 2 °С.

Дождевание с помощью установок различных конструкций – наиболее эффективный способ защиты растений от заморозков.

Положительные результаты дают опыты по использованию гидрореагирующих веществ. Вещества наносят на поверхность почвы, при взаимодействии их с водяным паром выделяется тепло. Скорость реакции гидролиза невелика, а время выделения тепла составляет несколько часов, что соизмеримо с продолжительностью радиационных и адвективно-радиационных заморозков.

Для защиты растений от заморозков используется метод искусственного создания тумана. С этой целью в воздух вводят ядра конденсации (гигроскопические кислоты или соли), на них образуются капельки воды, т. е. туман.

Рассеяние тумана особенно важно для авиации. Основным методом рассеяния тумана состоит в воздействии на туманы охлаждающими веществами, например твердой углекислотой. Существуют другие методы рассеивания туманов: тепловой (нагревание воздуха над взлетно-посадочной полосой) динамический (использование искусственных турбулентных струй для продувания полосы); акустический и электрический методы. В настоящее время используют оптические квантовые генераторы для просветления туманов. Один из методов – регулирование испарения.

Технологии искусственного *подавления грозовой активности* конвективных облаков основываются, главным образом, на использовании двух методов активного воздействия. Первый метод заключается в динамическом подавлении развития и разрушении мощных кучево-дождевых облаков искусственно создаваемыми нисходящими воздушными потоками. Динамическое разрушение облаков осуществляется путем сброса в их растущие вершины с самолета относительно незначительных порций (25–30 кг) грубодисперсного порошка (цемента), который, опускаясь внутри облака и увлекая за собой воздух, создает в облаке нисходящий воздушный поток. Этот поток, поддерживаемый и усиливающийся в связи с динамической неустойчивостью атмосферы внутри облака, компенсирует восходящее воздушное движение. В результате рост облака прекращается и происходит его разрушение.

Второй метод подавления грозовой активности кучево-дождевых облаков заключается в интенсивном засеивании облака, содержащего переохлажденную фазу, большим количеством искусственных льдообразующих ядер. При этом происходит ослабление и прекращение выпадения осадков из облака, согласно существующей физической зависимости между осадкообразованием и электризацией в мощных конвективных облаках ослабляется или прекращается его молниевая активность [2].

Активные воздействия с целью *предупредительного спуска лавин* заключаются в использовании взрывчатых веществ, с помощью которых осуществляется принудительный сход лавин.

Активные воздействия на атмосферные процессы – вопрос, который занимает людей достаточно давно. Эксперименты начались в XX в. в США еще во время войны, в послевоенные годы, в том числе и в немирных целях. Во время войны во Вьетнаме США пытались воздействовать на облака, чтобы увеличить продолжительность сезона муссонных дождей. Дожди размывали такую важную транспортную артерию, как «тропа Хошимина», соединяющую Северный и Южный Вьетнам, по которой доставлялись боеприпасы и много других остро нужных вещей.

Нужно иметь в виду, что к вторжениям в атмосферу нужно подходить осторожно, потому что это – основа для потенциальных межрегиональных конфликтов. В Китае, например, широко распространено воздействие на облака с целью предотвращения или, наоборот, вызывания осадков в определенном районе. Поэтому в Китае это уже предмет судебной практики: одна сторона обращается в суд с иском на другую сторону, которая «украдала» их дождь.

К основным факторам вредного физического воздействия на окружающую среду можно отнести:

- загрязнение атмосферного воздуха, почвы и воды в открытых водоемах химическими веществами и продуктами сгорания топлива двигателей ракет;
- загрязнение почвы обломками корпусов отработавших ракет;
- электромагнитное излучение метеорологических радиолокаторов и средств радиосвязи, применяемых для обнаружения градоопасных облаков;
- непреднамеренное изменение режима осадков (уменьшение или увеличение их количества) на защищаемой и прилегающей территориях.

Литература

1. Комплексная оценка возможных вредных уровней воздействия на окружающую среду при работах по активным воздействиям на гидрометеорологические и геофизические процессы. Руководящий документ 52.11.679 – 2006: методические указания. Долгопрудный, ЦАО. 2006. 56 с.
2. Агентство Атмосферных технологий [Эл. ресурс]: Борьба с заморозками. Защита растений от заморозков. URL: <http://www.attech.ru/mainr.htm> (дата обращения 19.03.2010).

ОСОБЕННОСТИ ГУМУСОВЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Сокирняк Е. С.

Томский государственный университет

Научный руководитель: Е. В. Каллас, к.б.н., доц.

Изучение группового и фракционного состава гумуса прочно вошло в практику исследования почв не только для их оценки и разработки рекомендаций по использованию, но и для восстановления истории развития ландшафтов в связи с изменением климата, стадийности почвообразования построения прогнозов поведения почв в ближайшем и отдаленном будущем в условиях меняющейся природной обстановки, а также решения других теоретических вопросов почвоведения, связанных с формированием и эволюцией почв. Согласно Л.Н. Александровой [1], профильно-генетический подход к изучению гумусообразования позволяет выявить особенности не только современного этапа этого процесса, ровно как и почвообразования, но и всю историю развития почв в целом. Цель настоящей работы заключается в выявлении особенностей гумусовых профилей почв Центрального Алтая, связанных со стадийностью и фазиальностью почвообразования. Под гумусовым профилем в данном случае понимается генетически, химически и термодинамически сопряженная совокупность однородных зон (слоев) почвы, каждая из которых характеризуется определенным, свойственным только этой зоне, сочетанием элементарных гумусообразовательных процессов и сравнительно одинаковой степенью интенсивности их проявления [2]. Как показано М.И. Дергачевой, он является интегральным показателем эволюции природной среды на протяжении периода формирования почвы [2]. Информативность гумусового профиля основана на том, что соотношение и свойства компонентов системы гумусовых веществ обуславливаются гидротермическим режимом, в котором формировались макромолекулы гумусовых кислот и их органо-минеральные производные, т.е. термодинамической обстановкой, в которой протекало гумусообразование.

Объектами исследования явились почвы Центральной части Горного Алтая: темно-каштановая (разрез 17), сформированная в Урскульской котловине в условиях сухой степи под полынно-ковыльной растительностью на плотных карбонатных породах, и горные черноземовидные почвы, развитые в Усть-Канской котловине под изреженным

лиственничником паркового типа (разрез 8) и кедрово-лиственничным лесом (разрез 9) на хлоритовых сланцах, богатых основаниями.

Специфика горного почвообразования характеризуется тем, что горные почвы практически не отличаются по генезису и химическому составу от соответствующих равнинных аналогов, но в тоже время в горах реализуется особый, горный, тип почвообразования, обусловленный особенностями водного режима, количеством и составом микрофлоры и интенсивностью её деятельности [3].

Гумус горных каштановых почв отличается от такового равнинных аналогов, характеризующихся устойчивым доминированием гуминовых кислот в гидролизуемой части гумуса. В условиях чрезвычайно короткого периода биологической деятельности, к тому же ослабленной в каштановых почвах Горного Алтая, создаются реальные предпосылки для преимущественного образования более упрощенных по структуре гумусовых веществ типа фульвокислот и в меньшей степени гуминовых кислот, что объясняет преимущественно фульватный тип гумуса. В исследованной каштановой почве гуминовые кислоты участвуют в составе гумуса лишь в верхней 36-см толще, содержание этого компонента изменяется по профилю в пределах 6–20% от $C_{\text{общ}}$ с максимумом в слое 2–8 см. Содержание ФК варьирует от 15 до 57% от $C_{\text{общ}}$, в распределении по профилю отмечается тенденция к увеличению с глубиной. В верхней части профиля доли ГК и ФК близки, $C_{\text{ГК}}:C_{\text{ФК}}$ составляет 1,03, с глубиной гуматность уменьшается и с горизонта B_k (14–20 см) тип гумуса становится фульватным. Доля негидролизуемых форм гумусовых веществ в составе гумуса довольно высока и изменяется в пределах 42–69% от $C_{\text{общ}}$, закономерно снижаясь по направлению к почвообразующей породе.

В составе ГК преобладают гуматы кальция (4–14% от валового углерода), доля бурых ГК (фракция 1) не превышает 2–4%, прочносвязанных с минеральной частью ГК (фракция 3) – менее 3,5%. Содержание всех фракций ГК уменьшается с глубиной до полного отсутствия в горизонтах BC_k и C_k . Доля свободных наиболее миграционно способных ФК фракции 1a составляет 4–22% от $C_{\text{общ}}$. В распределении фракций ФК на фоне тенденции к увеличению с глубиной отмечаются незначительные флуктуации в сторону уменьшения (как, например, в слое 31–36 см). Согласно взглядам М.И. Дергачевой [2, 4, 5], флуктуации в содержании различных компонентов гумуса связаны с изменениями условий почво- и гумусообразования (колебаниями тепло- и влагообеспеченности) при образовании тех или иных горизонтов. В данной почве слои с резко различными характеристиками гумуса по сравнению с выше- и нижележащими горизонтами не выявляются, со-

став гумуса изменяется довольно постепенно и закономерно (с глубиной содержание ГК уменьшается, ФК – увеличивается), что позволяет считать почву условно моногенетичной, прошедшей одну постлитогенную стадию развития, соответствующую сухостепным условиям почвообразования.

Таким образом, специфика состава гумуса каштановой почвы Горного Алтая проявляется в невысокой подвижности (растворимости) гумусовых веществ и низких значениях $C_{ГК}:C_{ФК}$, что сближает её с аналогичными почвами горных регионов Сибири, а именно Хакасии, Тувы, Забайкалья. Гумусовый профиль имеет простое строение, характерное для моногенетичных почв, развивающихся в однотипных условиях без существенных изменений природной среды на протяжении периода формирования почвы.

Гумус исследованной черноземовидной почвы, развитой на кварцево-хлоритовых окисленных сланцах под изреженным листовничником паркового типа с остепненной злаковой растительностью (разрез 8), характеризуется высокими долями ГК, широкими отношениями $C_{ГК}:C_{ФК}$ и сложным характером распределения по профилю компонентов гумуса. Сумма ГК составляет 21–41%, отношение углерода ГК к углероду ФК в горизонтах А и АВ выше 1. В распределении $C_{ГК}:C_{ФК}$ наблюдается 4 относительных максимума: 1,25 в дерновом горизонте, 1,13 – в нижней части горизонта А, 1,27 – в горизонте АВ (19–24 см) и 0,92–0,98 в слое 30–50 см, что связано, скорее всего, со сложной историей формирования почвы. Местоположение данной почвы относится к пограничной зоне между степью и лесом. В связи с колебаниями климатических показателей может происходить смещение этих зон. При повышении влагообеспеченности в почве усиливаются процессы, характерные для лесной стадии развития почвы, тогда как уменьшение сопровождается остепненностью растительности. В результате в гумусовом профиле сочетаются признаки, характерные как для лесной, так и для степной стадии почвообразования, а сама почва является полигенетичной, в истории её развития, вероятно, были стадии и лесного, и степного типа почвообразования.

В составе ГК этой почвы доминируют гуматы кальция, доля их колеблется в пределах 11,5–31,6% от $C_{общ}$. Четко выраженной закономерности в распределении этого компонента гумуса по профилю не отмечается – выделяются как слои (8–14 см, 19–24 см, 30–53 см) с относительно повышенными долями, так и с относительно пониженными. Фракция ГК, представленная свободными и непрочно связанными с полуторными оксидами их формами, присутствует по всему профилю, доля их изменяется в довольно широких пределах – 1,8–15,6% от

$C_{\text{общ}}$ при наличии 2-х относительных максимумов, приуроченных к слоям 14–19 см и 24–30 см. Содержание ГК фракции 3 составляет в среднем 3–5% с некоторым накоплением в горизонте BC_k (до 7,7%). Доля свободных, так называемых «агрессивных», фульвокислот фракции 1a вниз по профилю закономерно увеличивается, что является характерным для этого миграционно способного компонента гумуса.

В целом гумусовый профиль описанной черноземовидной почвы имеет сложное строение за счет наличия нескольких зон с резко различными характеристиками состава гумуса, что позволяет считать её полигенетичной, прошедшей за время своего формирования более одной стадии развития.

Горная черноземовидная почва, вскрытая разрезом 9 в кедрово-лиственничном лесу, имеет довольно близкий состав гумуса, что обусловлено единой направленностью процессов гумусообразования. Однако, для нее характерно несколько более высокое содержание ФК, превышающее 40% по всему профилю, за исключением горизонта А, и более низкие величины $C_{\text{ГК}}:C_{\text{ФК}}$, лишь в верхнем 10-см слое превышающее единицу. В остальной части профиля это отношение составляет 0,70–0,87. Более высокая фульватность гумуса связана, вероятно, с повышенной влажностью условий формирования этой развитой под лесной растительностью почвы. В связи с более высокой долей гидролизующей части гумуса за счет ФК, доля негидролизующего остатка в данном случае, по сравнению с черноземовидной почвой разреза 8, относительно низка (14–29% от $C_{\text{общ}}$). Гумусовый профиль отличается отсутствием выраженных зон (слоев) с относительными максимумами отношений углерода ГК к углероду ФК, содержания ГК и ФК, доля которых изменяется по профилю закономерно: уменьшается для первых и увеличивается для вторых. Простое строение гумусового профиля указывает на моногенетичность данной почвы, прошедшей одну лесную стадию развития.

Таким образом, выявленные особенности гумусовых профилей исследованных почв центральной части Горного Алтая отражают специфику их формирования и свидетельствуют о разной истории почвообразования в сухостепных, лесных и пограничных между лесом и степью природных зонах.

Литература

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. 267 с.
2. Дергачева М.И. Органическое вещество почв: статика и динамика. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1984. 135 с.

3. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М.: Наука, 1996. 256 с.
4. Дергачева М.И. Система гумусовых веществ почв. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1989. 110 с.
5. Дергачева М.И. Археологическое почвоведение. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997. 227 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Шахматова Л.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: В. В. Севастьянов, д-р.геогр.н, проф.

Горный Алтай представляет сложную систему самых высоких в Сибири хребтов, разделенных глубокими долинами рек и обширными внутригорными и межгорными котловинами. На севере и северо-западе Алтай граничит с Кузнецким Алатау, Салаирским кряжем, Горной Шорией и Западно-Сибирской равниной. На востоке Алтай примыкает к Западному Саяну и Туве.

Телецкое озеро – жемчужина Алтая – один из крупнейших горных водоемов Южной Сибири, расположено в Северо-Восточном Алтае, на высоте 434 м над уровнем моря. Площадь зеркала озера составляет 227,3 км²; объем воды в котловине 41,1 км³; максимальная глубина 323 м (средняя – 181м); длина озера – 78,6 км; средняя ширина – 2,89 км (максимальная 5,2 км); длина береговой линии 193 км (коэффициент ее развития 3,6) [3, 5].

Телецкое озеро по максимальной глубине (323 м) занимает четвертое место в России после того же Байкала (1641 м), Каспийского моря-озера (980 м) и Хантайского озера (около 400 м) и входит в тридцатку самых глубоководных озер мира. Состоит оно из двух сегментов: северного субширотного, длиной 37 км (включая Камгинский залив), окруженного горами, высотой 600–1500 м над у.м. и субмеридионального сегмента, вытянутого на 48 км и окруженного горными вершинами, высотой 1700–2500 м. Половина акватории водоема вдоль восточного и северного побережья и почти половина его водосборного бассейна расположены в заповедной зоне. В 1998 г. Мировой Центр Наследия ЮНЕСКО включил все Телецкое озеро в реестр объектов Всемирного природного наследия [6, 7].

Лето в районе озера сравнительно прохладное, влажное, преимущественно солнечное, но с ливневыми осадками, радугами, грозами, реже – с градом. Температура воды в прибрежной зоне редко поднимается выше 16-18°C. Осенью число дней с осадками по сравнению с

летними месяцами значительно сокращается. В ясные солнечные дни по утрам постоянно наблюдаются сильные юго-восточные ветры, которые уже к полудню начинают стихать и устанавливается теплая и тихая осенняя погода. Зима на озере сравнительно теплая, многоснежная с преобладанием солнечных дней, но с часто и продолжительно штормящим озером.

Замерзает озеро по характерным участкам. Сначала ледостав наступает в северо-западном мелководном участке (ноябрь – начало декабря), а центральная глубоководная часть озера покрывается льдом лишь в конце января – начале марта. Примечательно важное обстоятельство: на Телецком озере полный ледостав может отсутствовать на протяжении 7-12 лет подряд. По среднегодовой температуре воздуха (до +7°C) южная часть озера является самым теплым районом Западной и Центральной Сибири.

Территория Республики Алтай обладает великолепными лесами и лекарственными растениями, минеральными источниками и целебным воздухом. На Алтае находят свое отражение почти все группы рекреационных ресурсов: лечебные, эстетические, для отдыха, спортивные и др. В целом данная территория является историко-ландшафтным заповедником, не имеющим аналогов. В настоящее время в Республике Алтай выделены особо охраняемые территории и природные комплексы, площадь которых составляет около 22 % от общей территории республики.

Ценность рекреационных ресурсов региона определяется, в первую очередь, природно-климатическими условиями данной территории. Большое количество солнечных дней в году, низкая концентрация пылевидных составляющих в атмосфере долин, наличие широкого спектра горноклиматических зон определяет территорию республики как один из потенциальных рекреационных центров Российской Федерации. Лесостепные и лесные низкогорья и среднегорья Северо-Восточного Алтая имеют возможности организации массового отдыха и туризма, при условии создания соответствующей инфраструктуры. Наличие радоновых вод и грязевых источников в сочетании с мягким климатом, определяют развитие санаторно-курортного лечения.

Курортные местности изучаемой территории обладают ярко выраженными оздоровительными свойствами во все сезоны года и в сочетании с физическими нагрузками благотворно влияют организм, что позволяет рекомендовать их для профилактики и лечения различных заболеваний сердечнососудистой, дыхательной и нервной системы.

В настоящее время в Телецкое озеро привлекает наибольшее количество туристов. В основном это жители соседних регионов – Но-

восточной, Томской, Кемеровской областей и Алтайского края. Открытие автодороги Таштагол – Турочак также приведет к резкому увеличению потока отдыхающих из Кемеровской области на Телецкое озеро. Очевидно, что это дает положительный экономический результат, но в то же время возрастает антропогенная нагрузка как на водоем (в связи с увеличением водного транспорта) так и на прилегающие территории.

Наиболее посещаемыми туристами местами являются водопад Корбу, водопад на Третьей речке, Каменный залив. Ежегодно на берегу озера строятся новые турбазы, увеличивается число отдыхающих. В Северо-Восточном Алтае расположены многочисленные турбазы – турэкоцентр «Юрток», пансионат «Эдем», турбаза «Перлу», коттедж «Белый шаман», гостевой дом «Серебряный берег», усадьба «Старый замок», усадьба «Русская Кузя» и др. Предлагается ряд туров: Индивидуальный фототур по Телецкому озеру (5 дней), Каракольские озера (конный, 1–8 дней), Телецкое озеро (9–10 ч), Телецкое озеро и исчезающие источники (2 дня), Угильские озера (комбинированный, 7 дней) [2, 6].

Основной проблемой дальнейшего развития туризма на Северо-Восточном Алтае является недостаточно развитая инфраструктура. В районе практически отсутствуют асфальтированные дороги, преобладают дороги без покрытия и лесные (полевые) дороги. Так же проблемой являются достаточно высокие цены при низком качестве сервиса.

На территории Северо-Восточного Алтая наибольшей антропогенной нагрузке подвергается территория Телецкого озера. Сотрудники Алтайского регионального института экологии обследовали экологическую ситуацию на участках неорганизованной и частично организованной рекреации и фактические нагрузки на акваторию Телецкого озера. В 2008 г. в водоохранной зоне Телецкого озера установлено и обследовано 32 участка рекреации, из них 28 участков неорганизованного отдыха общей площадью 12 га. Полученные данные позволяют ориентировочно считать, что в туристский сезон на озере отдохнуло порядка 60 тыс. человек, а за летне-осенний период – до 80 тыс. человек, не считая отдыхающих на турбазах, гостиницах и «зеленых» домах. Фактические нагрузки в сезоне 2008 г. на участках рекреации в прибрежной зоне озера изменялись в пределах от 2 до 210 чел./га. Расчеты показывают, что эти нагрузки на 72 % участков на побережье озера превышали их допустимые значения в среднем в 3 раза, а максимально – в 12 раз. Ухудшение санитарно-экологической обстановки озера, выражается в загрязнении бытовыми отходами с мест стоянок

туристов и негативном воздействии моторных речных судов и их стоянок.

В настоящее время на Телецком озере насчитывается более 100 единиц флота, из них 80% составляют маломерные суда. По состоянию на 7 мая 2003 г. на озере находилось 18 самоходных судов и 2 несамоходных судна, не считая моторных лодок. Владельцами являются различные предприятия и частные лица. Поскольку площадь Телецкого озера 223 км², то на одно самоходное судно приходится 12 км² площади акватории. В период массового наплыва туристов катера делают по несколько рейсов до водопада Корбу (расстояние примерно 32 км), что отрицательно влияет на органический мир озера. Шумовое воздействие, резонанция и интенсивное перемешивание нарушают сложившееся равновесие [4].

Наиболее заметным загрязнителем вод Телецкого озера являются нефтепродукты. Характерно, что в местах базирования основной части судов (Артыбаш, Иогач, Яйлю) содержание нефтепродуктов в 1,5-3 раза выше, чем в центральной и южной частях озера. В поверхностном слое воды также обнаружены тяжелые металлы техногенного происхождения. Увеличивается загрязнение озера и минеральными формами азота. В туристский сезон повышается также содержание взвешенных веществ (до 10 и более фонов) и, соответственно, показатель мутности воды, в основном, из-за взмучивания плавсредствами донных отложений в мелководной (Артыбаш, Иогач) и прибрежной полосе озера (причальные пирсы сел, кордонов, турбаз).

Жителями прилегающих к Телецкому озеру населенных пунктов (Яйлю, Иогач, Артыбаш) предпринимаются попытки сдерживания негативных экологических процессов. С 15 мая по 7 июня 2009 г. на Телецком озере проходила экологическая акция «Телецкое озеро – чистые берега». В рамках акции владельцы катеров и лодок Телецкого озера собрали и вывезли мусор с озерных кордонов и туристических стоянок. Организаторы акции: НП «Совет Телецкого озера», Артыбашская сельская администрация, судовладельцы Телецкого озера. 19 мая к акции присоединился Алтайский государственный природный заповедник.

Изучая некоторые населенные пункты Северо-Восточного Алтая, выяснилось, что все они расположены по берегам рек и озер. Климатические и природные условия в них, позволят развивать здесь различные виды туризма. Например, из рассмотренных населенных пунктов к возможным районам развития туризма ближе всего расположены следующие: Каракольские озера, Каракокшинская пещера и г. Альбаган (с. Бижельбик), оз. Уйменское (с. Уймень), оз. Куреево

(Озеро-Куреево), р. Иша (Ишимск, Чоя, Нарлык), р. Лебедь (Воробьевка, Тюрюктеч, Турочак), Телецкое озеро (Артыбаш, Иогач, Яйлю, Челюш, Беле, Чири). Турочак также может быть центром горнолыжного туризма.

Разнообразие ландшафтов, среднегорные перевалы, наличие широкой сети пешеходных, конных троп, лесовозных дорог, делают этот район привлекательным для пешего туризма. Здесь возможно проведение несложных пешеходных туров, район Каракольских озер может быть транзитным, начальной или конечной точкой пеших и комбинированных туров высшей категории сложности. Из несложных пешеходных маршрутов стоит обратить внимание на следующие маршруты Каракольские озера – с. Чемал; г. Горно-Алтайск – Каракольские озера; Каракольские озера – вершина Альбаган – с. Эдиган; Каракольские озера – с. Каракокша. Более сложный и продолжительный маршрут может быть проложен к высокогорному Уйменскому озеру, славящемуся отличной рыбалкой. Также маршрутами можно связать Каракольские озера с Телецким озером и с поселком Акташ. Все выше перечисленные факторы также благоприятствуют развитию различного рода автотуризму, мототуризму, велотуризму а также конного туризма.

Реки Северо-Восточного Алтая представляют по своим техническим характеристикам значительный интерес для спортсменов и туристов-водников. На реках часто встречаются водопады, которые привлекают отдыхающих и туристов своей красотой. Из-за низкой температуры воды, реки считаются неблагоприятными для купания. Лишь воды отдельных озер (Куреево) и небольших рек (Иша, Лебедь) прогреваются до температур, благоприятных для массового купания. Продолжительность купального сезона на них составляет около двух месяцев. Значительную часть года реки покрыты льдом, толщина которого колеблется в пределах от 0,5 до 3 метров.

Значительное количество снега в зимний период в горах благоприятствует развитию зимних видов отдыха, таких как лыжный туризм, горные лыжи, сафари на снегоходах. Для развития горнолыжного спорта важное значение имеет период залегания и высота устойчивого снежного покрова. Стабильный снежный покров на высотах более 2000 м устанавливается уже в сентябре. Продолжительность залегания снега, в зависимости от высоты и ориентации склонов, колеблется от 100 до 300 дней в году.

Одним из наиболее перспективных, развивающихся, в последнее время, направлений становится рекреационный и экологический туризм. Своеобразие ландшафтов, многообразие видов флоры и фауны,

делают интересным этот район для проведения программ по изучению растительного и животного мира, сбору лекарственных трав. Природные особенности региона позволяют организовывать охотничьи туры. Количество и качество рекреационных ресурсов, расположенных на данной территории, позволяет осуществлять дальнейшее развитие туризма в регионе.

Среди туристических предприятий распространены небольшие базы отдыха, турбазы, кемпинги. В последние годы широкое распространение получили «зеленые дома», что способствует вовлечению местного населения в обслуживание туристов, тем самым, обеспечивая занятость. Сельские дома отдыха в летнее время имеют 100 % наполняемость, в отличие от крупных турбаз, так как стоимость обслуживания у них на несколько порядков меньше, а комфортностью они не уступают элитным турбазам.

В настоящее время пока еще Северо-Восточный Алтай пользуется небольшим спросом у туристов с Центральной России и из-за рубежа. Низкое качество сервиса и отсутствие развитой инфраструктуры при высокой стоимости услуг отпугивает потенциальных отдыхающих. Несмотря на это, в последние годы наблюдается развитие туризма. Одной из причин такого развития является богатый рекреационный потенциал территории. Основной поток туристов составляет население соседних регионов.

Литература

1. Зырянов А.И., Дымова О.Ю. Современное состояние экосистем бассейна Телецкого озера // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Ежегодный Международный сборник научных статей. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004. Вып. 1. С. 107–108.
2. Лето 2009 от «Алтай-Инфо». Горно-Алтайск: Алтай-Инфо, 2009. 74 с.
3. Раковская Э.М., Давыдова М.И. Физическая география России. Ч. 2. М: Владос, 2001. 325 с.
4. Селегей В.В. Телецкое озеро. Очерки истории. Новосибирск: б.и., 2009. Кн. 1. 119 с.
5. Чухонцева С.В. Критерии и индикаторы Телецкого озера // Современные проблемы геоэкологии и природопользования горных территорий: мат. IV Межд. научн.-практ. конф. Горно-Алтайск: Горно-Алтайский ун-т, 2009. С. 107–116.
6. Инвестиции в туризм. Официальный сайт земельного агентства «Алтай». URL: <http://altayzemlia.ru> (дата обращения 1.04.2010)
7. Официальный сайт республики Алтай. Сайт. URL: <http://www.altai-republic.ru> (дата обращения 1.04.2010)

ПРАКТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБУЧЕНИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Шевчук Е. П., Петрова Е. Ю.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Е.Ю. Петрова, к.пед.н., ст. преп.

В условиях нынешней эпохи, ее динамичности, информационной насыщенности объективно возрастает роль школьного образования, усиливается его вклад в воспитание интеллектуального и духовно-нравственного потенциала нации [3]. Образовательные цели исходят из целей общества и ориентированы на воспитание и развитие личности, готовой к активности, творческой самостоятельности и ответственности в жизненных ситуациях.

Понимание новых целей образования обусловило модернизацию структуры учебных дисциплин, разработку новых подходов к содержанию и к результатам обучения. Одним из перспективных направлений модернизации образования признается его переход на компетентностную основу.

В соответствии с этим подходом при оценке качества образования на первое место выступает не уровень усвоенных учащимися знаний, а уровень готовности школьника применять усвоенное содержание, т. е. его компетентность в различных сферах деятельности (познавательной, трудовой, коммуникативной, бытовой и др.). Таким образом, компетентностный подход подчеркивает, прежде всего, действенную сторону результатов образования, их практическую значимость за пределами системы образования. Можно сказать, что акцент в определении целей, содержания образования и оценивания его результатов смещается к практической составляющей обучения, т. е. к процессу приобретения школьниками опыта в решении практико-ориентированных задач. В связи с этим практическая деятельность становится важнейшим компонентом учебного процесса.

Школьное географическое образование становится средством подготовки выпускника к жизни, развитию его ключевых компетенций, практических умений и жизненных навыков. Оно призвано вооружить учащихся умениями пользоваться различными источниками географической информации (прежде всего, картографическими произведениями), картировать эту информацию, вести наблюдения на местности, ориентироваться в пространстве, прогнозировать тенденции развития окружающей среды. Учебный процесс необходимо строить так, чтобы знания стали фундаментом практической деятельности, т. е.

были действенными [1]. Одна из важнейших задач, решаемых современным учителем, не только транслировать готовые знания, но и формировать у школьников умения (познавательные, практические) применять знания в повседневной жизни, т. е. реализовывать на практике компетентностный подход.

В связи с этим учителю важно понимать содержание и соотношение понятий «компетенция» и «компетентность». В современной педагогической науке эти термины нередко используются как синонимы. Однако их различие весьма существенно. Герасимов И.П. [3] определяет компетентность как качество личности, которое опирается на минимальный опыт ученика в решении жизненных и профессиональных задач. Компетенции, по мнению ученого, — это те аспекты деятельности, которые необходимо освоить, чтобы быть компетентным. Формирование готовности учащихся использовать освоенные знания, умения в жизни происходит в практической деятельности. В учебном процессе становится важным «включить» ученика в географическую среду, в которой необходимо применить соответствующие ситуации знания и умения.

Компетентность школьника определяется Беловой Е.А. [2] как средство подготовки личности к поведению в окружающей среде, в обществе. Учащихся необходимо вооружить умениями пользоваться различными источниками географической информации, интегрировать эту информацию, показывать ее на карте, вести наблюдения на местности, правильно ориентироваться в пространстве, прогнозировать тенденции развития окружающей геосреды. Сформированные системы географических знаний должны стать основой практической деятельности, а системы учебных умений – фундаментом его будущей (в том числе профессиональной) деятельности. Именно поэтому важно развивать те интеллектуальные и навыки качества ученика, которые впоследствии позволят ему видеть и понимать окружающий мир.

Опираясь на положения Государственного образовательного стандарта по географии, можно выделить ключевые компетенции, которыми должны овладеть учащиеся в результате географического образования: умение пользоваться географической картой; умение работать с числовой информацией; умение работать с ГИС и информацией Интернет; умение самопрезентации и способность к самоопределению; владение способами социально-ответственного поведения в природе и антропогенной среде; умение работать в коллективе, команде, принимать решения и нести ответственность за них; владение навы-

ками толерантного отношения к культурным особенностям народов и регионов; владение навыками коммуникации.

Практическая деятельность, направленная на применение, углубление и развитие теоретических знаний в комплексе с формированием необходимых для этого умений и навыков в школьном образовании, осуществляется через практические работы. Благодаря практическим работам учебное познание происходит этапно, осмысленно, без разрыва логических связей.

Практические работы — это начальное и важнейшее связующее звено между субъектом обучения (учеником), реальной действительностью и основами науки. Эта связь заключается в использовании школьниками для решения практических задач комплекса специальных умений и практических знаний, развивающихся на основе применения адаптированных для школы методов базовой науки. Например, использование метода географического описания в процессе практической работы позволяет школьникам совершать следующие действия: выделять, описывать и объяснять существенные признаки объектов и явлений; составлять географическую характеристику территорий. Использование статистических методов формирует у учащихся умения использовать статистические материалы для поиска, интерпретации и демонстрации различных географических данных (наблюдение; сравнение; группировка (по сходству, различиям); систематизация); применять географические знания для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов.

Овладение географическими методами при выполнении системы практических работ способствует развитию мышления у школьников, так как результаты операций и действий фиксируются в виде теоретических принципов, обобщений. Например, наблюдения за погодой позволяют видеть временные и пространственные взаимосвязи метеоэлементов, обеспечивая тем самым активное и сознательное овладение климатологическими знаниями и умениями.

Выполнение практических работ учащимися способствует: во-первых, развитию общеучебных умений (анализировать, сравнивать, сопоставлять, оценивать, делать умозаключения, высказывать собственное мнение и обосновывать его, представлять результаты работы в различных формах (выводы, тезисы, логические схемы и др.)) [1]. Во-вторых, обеспечению формирования специфических умений (применять теоретические географические знания на практике, вооружить жизненно важными умениями, такими, как чтение, анализ и сопоставление карт различной тематики, статистических материалов и т. п.). В-третьих, система практических работ, предусмотренных программами

по школьным курсам географии, располагает большими возможностями для более полного ознакомления и овладения школьниками методами географической науки, как традиционными (картографический, описательный, сравнительно-географический), так и новыми и новейшими (статистические, аэрокосмические, моделирование, прогнозирование, геоинформационные, геоэкологический мониторинг, методы полевых исследований). Вместе с тем наиболее важным является значимость практических работ в формировании умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Например: для ориентирования на местности и проведения съемок; определения поясного времени; проведения наблюдений за объектами, процессами, явлениями, их изменениями в результате природного и антропогенного воздействия, оценки последствий; наблюдения за погодой, состоянием воздуха, воды и почвы своей местности.

Практические работы по географии весьма разнообразны по содержанию, по используемым для их выполнения источникам географической информации, по уровню самостоятельности школьников, по форме фиксации результатов. Это разнообразие определяется, прежде всего, особенностями содержания изучаемого материала, используемыми источниками географической информации, уровнем предшествующей подготовки школьников, уровнем усвоения учащимися основных умений.

По уровню усвоения учащимися основных умений в педагогической практике используются следующие виды практических работ: обучающие, тренировочные и итоговые. Обучающие работы выполняются под руководством учителя, который объясняет последовательность действий, их значение, показывает образец выполнения и формулирует задания для первичного закрепления действий учащимися [3]. Например: описание реки по плану. Тренировочные работы направлены на отработку и совершенствование умений. Эти работы выполняются под контролем учителя или в форме домашнего задания, результаты которого отслеживает учитель. Например: указать на контурной карте основные формы рельефа территории России. Итоговые работы выполняют контролирующую функцию: они выполняются школьниками с наибольшей степенью самостоятельности. Их задания рассчитаны на перенос усвоенных умений и действий в условия, сходные с обучающими и тренировочными работами, или в новые условия. Например: проведение учащимися наблюдений за погодой за определенный промежуток времени.

Существуют урочные и внеурочные формы организации практических работ, с помощью которых реализуется практическая направленность в обучении школьного курса географии. Основной урочной формой является систематическое применение карт, главным образом контурных, на уроках географии. Карта выступает как источник знаний и как средство наглядности. Использование контурных карт позволяет развивать у учащихся чувство пространства, умение на географической основе определять взаиморасположение объектов, особенности конкретной территории. Картографическая грамотность нужна современному человеку не менее, чем компьютерная.

Также практическая деятельность в школе осуществляется через внеурочные формы организации практических работ [4]. Среди внеурочных форм особое значение в процессе обучения географии приобретают наблюдения и практические работы на местности, в том числе на пришкольном участке, географической площадке, экологической тропе, в микрозаповеднике, на территории прилегающих к школе парков, на территории заказников, региональных и государственных национальных парков и заповедников. Примером практической работы, выполненной на местности является практическая работа «Изучение форм рельефа местности». В ходе работы учащиеся описывают наиболее часто встречающиеся формы рельефа своей местности (овраг, холм), выполняют геоморфологические измерения (высота холма, глубина и длина оврага, характеристика склонов). Данная практическая работа способствует формированию таких компетенций, как умение работать с измерительными приборами, вести записи в полевом дневнике, составлять общую характеристику изучаемой формы рельефа, умение работать в команде.

Организация наблюдений и практических работ на местности — особенность обучения географии, необходимое условие, при котором учитель управляет процессом восприятия учащимися окружающего мира. Школьники при этом обогащают свой жизненный опыт; у них формируется конкретно-образное, а затем и абстрактное мышление как основа для усвоения теоретических знаний (понятий, связей, закономерностей).

Таким образом, проводимые в школьных курсах географии практические работы позволят учащимся научиться применять полученные теоретические знания в практической деятельности, что является в настоящее время важнейшими компетенциями современного человека.

Литература

1. Беловолова Е.А. Усиление практической направленности школьной географии в соответствии с современными требованиями к результатам обучения // География в школе. 2005. № 5. С. 47-55.
2. Беловолова Е.А. Значение практических работ в реализации компетентностного подхода // География в школе. 2007. № 7. С. 66-71.
3. Герасимов И.П. Практическая составляющая обучения географии - основа формирования компетенций школьников // География в школе. 2009. № 1. С. 41-47.
4. Душина И.В., Пятунин В.Б., Таможняя Е.А. Методика и технология обучения географии. М.: Изд-во Астрель, 2004. 203 с.

СВОЙСТВА ТЕХНОЗЁМОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

Щетинкина К. А.

Томский государственный университет

Научный руководитель: В. П. Середина, д. б. н., профессор

Кузбасс – крупнейший из эксплуатируемых сегодня угольных бассейнов России, на долю которого приходится почти 40% общей добычи и более 70% добычи коксующихся углей. В настоящее время не менее 75% почвенного покрова земледельческой части региона в той или иной степени трансформировано, около 100 тыс. га уничтожено полностью. На месте уничтоженного почвенного покрова образуются, так называемые, «техногенные» ландшафты. Поэтому вопросы особенностей формирования технозёмов и проблемы их рекультивации являются актуальными.

Объектами исследования послужили техногенные почвы, соответствующие разным направлениям рекультивации (естественное зарастание и рекультивированные земли). Техногенные почвы находятся на территории Листвянского угольного разреза, расположенного в Новокузнецком районе Кемеровской области. Для исследований были взяты образцы из пяти разрезов техногенных почв: разрез №1 – эмбриозем органо-аккумулятивный самозарастающий, разрез №2 – эмбриозем гумусо-аккумулятивный самозарастающий, разрез №3 – эмбриозем дерновый самозарастающий; разрез №4 – эмбриозем дерновый рекультивированный и разрез №5 – эмбриозем инициальный рекультивированный. В качестве фоновой почвы был взят чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный, развитый на карбонатном лессовидном суглинке (разрез №6). В исследованных образцах был выполнен гранулометрический состав методом пипетки по Н. А. Ка-

чинскому. Химические и физико-химические параметры определены по общепринятым методам [1].

Чернозёмы – главный автоморфный тип лесостепной части Кузнецкой котловины. Наиболее распространенным подтипом чернозёмных почв на исследуемой территории Листвянского угольного разреза являются выщелоченные чернозёмы. Поэтому, в качестве фоновых почв выступают выщелоченные чернозёмы, имеющие тяжелосуглинистый гранулометрический состав, в котором преобладающими фракциями являются крупная пыль и ил. Высокое содержание фракции крупной пыли (34,98%) является следствием лёссовидности материнских пород и максимум её содержания наблюдается в горизонте В₁. Фракция ила несколько перемещена из верхних горизонтов в нижние, в частности в иллювиальный горизонт, что является следствием миграции тонкодисперсных частиц.

По содержанию гумуса исследуемые чернозёмы относятся к средне гумусированным, поскольку его количество в верхнем горизонте составляет 6,19%. Распределение гумуса по профилю имеет аккумулятивный характер.

В профиле исследуемого чернозёма сумма обменных катионов находится в прямой зависимости от количества гумуса. В гумусовых горизонтах она имеет максимальные значения (46,45 мг·экв/100 г почвы), с глубиной профиля убывает постепенно.

Реакция почвенного раствора в исследуемом выщелоченном чернозёме зависит от особенностей внутрипочвенного распределения углекислых солей (карбонатов кальция). Так, если верхняя бескарбонатная часть профиля отличается нейтральной реакцией среды (рН=6,94), то нижняя, обогащённая карбонатами, – щелочной рН (рН=8,21).

Интенсивное развитие и техническое совершенствование прогрессивного открытого способа добычи угля сопровождается всё возрастающим вовлечением в промышленное использование запасов, залегающих в глубоких горизонтах. Угольная промышленность создаёт мощное техногенное воздействие на окружающую среду, которое проявляется не только в загрязнении атмосферного воздуха, образовании значительного объёма загрязнённых сточных вод, истощении и загрязнении подземных вод, но и в изъятии из хозяйственного оборота земельных площадей, накоплении отходов производства. Поэтому на месте таких «уничтоженных» территорий образуются техногенные ландшафты. Листвянский угольный разрез не является исключением. На его территории образуются техногенные почвы, называемые эмбриозёмами.

В соответствии с профильно-генетической классификацией [2], в структуре почвенного покрова исследуемых техногенных ландшафтов выделяются четыре типа эмбриозёмов. Каждый из них обладает специфическими морфологическими особенностями и свойствами. Инициальный эмбриозём характеризуется отсутствием типодиагностического горизонта и его морфологический профиль представлен только горизонтом С, то есть почвообразующей породой. Органо-аккумулятивный эмбриозём характеризуется наличием в морфологическом профиле горизонта A_0 – лесной подстилки под лесной растительностью или войлока под травянистой растительностью. Горизонт A_0 в почвенно-экологическом отношении обладает определенными экологическими функциями (газорегулирующей и теплорегулирующей). Этот горизонт также является местом обитания почвенных животных и микроорганизмов. Дерновый эмбриозём характеризуется тем, что в его генетическом профиле наблюдается появление типодиагностического горизонта A_d . В экологическом плане появление дернового горизонта означает развитие такой важной функции, как обеспечение устойчивости к эрозионным процессам. Кроме того, здесь накапливается большое количество органического вещества, что стимулирует развитие процессов гумусообразования и накопления элементов питания для растений. Гумусово-аккумулятивный эмбриозём характеризуется тем, что в его профиле формируется гумусово-аккумулятивный горизонт A_1 . Его появление диагностирует увеличение в профиле почвы числа экологических ниш, развитие процессов не только накопления органического вещества в виде дернины, но и процессов гумификации.

Эти четыре типа эмбриозёмов имеют общее сходство – малую мощность почвенного профиля, не превышающую 30-40 см, слабую степень морфологической дифференциации минеральной части почвенного профиля на генетические горизонты. Эмбриозёмы имеют несколько характерных особенностей:

- формирование своеобразной зоны окисления в верхней части профиля породы, которая отличается от нижней более бурым цветом мелкозёма и более высокой степенью физической дезинтеграции крупнозёма;
- присутствие крупнообломочного материала в их профиле. Особенно это проявляется в инициальных эмбриозёмах. Наличие большого количества крупнообломочного материала приводит к ухудшению физических свойств, резкому снижению влагоёмкости и уменьшению обеспеченности почвы питательными веществами.

Материалы по изучению основных свойств эмбриозёмов, представлены в таблице.

Таблица

Свойства почв Кузнецкой котловины

Горизонт, глубина, см	Собщ. %	Сорг. в-ва, %	Физ. глина, <0.01, %	Содержание мелкозёма, %	рН водной суспензии	Обменные катионы, мг-экв/100г		
						Σ Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Разрез №1								
Эмбриозём органо-аккумулятивный самозарастающий (40 лет)								
АС 3-10	11,02	1,19	43,99	91,0	7,20	24,72	20,6	4,12
С 10-13	9,83	-	38,09	43,8	7,27	18,36	12,24	6,12
Разрез №2								
Эмбриозём гумусо-аккумулятивный самозарастающий (39 лет)								
А _d 0-3	13,49	4,34	-	98,4	6,77	42,00	31,5	10,5
А _t 3-6	10,44	1,20	49,36	75,3	7,00	29,12	22,88	6,24
BC 10-20	10,02	0,87	56,90	63,9	7,68	33,28	27,04	6,24
С 25-30	9,15	-	58,01	52,5	8,02	29,12	20,8	8,32
Разрез №3								
Эмбриозём дерновый самозарастающий (40 лет)								
А _d 0-4	11,14	1,13	-	99,6	7,02	22,66	20,6	2,06
BC 4-10	10,32	0,31	60,57	39,9	7,07	28,6	20,8	7,8
С 10-20	10,01	-	50,39	19,8	7,25	24,96	14,56	10,4
Разрез №4								
Эмбриозём дерновый (рекультивация, 41 год)								
А _d 0-6	12,89	3,21	51,52	98,0	7,13	24,96	14,56	10,4
BC 10-20	11,29	1,61	46,64	65,5	7,58	32,96	16,64	16,32
С 20-26	9,68	-	46,24	59,4	7,65	20,12	16,096	4,02
Разрез №5								
Эмбриозём инициальный (рекультивация, 40 лет)								
С ₁ 0-5	8,49	0,26	32,86	77,2	7,70	24,72	16,48	4,12
С ₂ 10-20	8,23	-	45,26	9,8	8,10	22,66	10,3	14,69
Разрез №6								
Чернозём выщелоченный среднемошный среднегумусный тяжелосуглинистый (фоновая почва, р.6)								

Горизонт, глубина, см	С _{общ.} %	С _{орг.} в-ва, %	Физ. глина, <0.01, %	Содержание мелкозёма, %	рН водной суспензии	Обменные катионы, мг-экв/100г		
						∑ Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
A _n 0-22	6,16	-	45,6	-	6,94	46,45	38,94	7,51
A 22-30	4,85	-	49,2	-	6,80	35,98	28,83	7,15
AB 40-50	1,20	-	40,4	-	6,32	31,88	27,39	4,49
B ₁ 60-80	0,60	-	43,2	-	6,44	26,41	23,08	3,33
B _{2k} 90-100	0,15	-	34,4	-	8,15	39,03	35,63	3,40
BC _k 130-140	0,11	-	39,2	-	8,21	40,02	36,46	3,56

Почвообразующие породы исследуемых техногенных ландшафтов по способу формирования являются отвалами вскрышных и вмещающих пород каменноугольных разрезов. Активность процессов физического выветривания обломочного материала приводит к накоплению в почвенном профиле определённых фракций мелкозёма. Как следует из полученных данных, в целом все исследуемые эмбриозёмы относятся к легко и среднесуглинистым разновидностям. Преобладающей фракцией является фракция физического песка (56-64%), представляющая собой обломки алевролитов или аргиллитов. Если сопоставить различные типы исследуемых эмбриозёмов, то большого различия по количеству песчаной фракции у самозарастающих и рекультивированных эмбриозёмов не наблюдается.

Отвалы угольных разрезов в той или иной степени обогащены углеродистым материалом, причем вмещающие породы, в большинстве случаев содержат больше углистых частиц. Естественно, в сравнении с фоновыми почвами наибольшее количество углерода содержится в каменных углях, а также в углистых аргиллитах. Данные таблицы свидетельствуют о том, что наибольшим содержанием общего углерода обладает гумусово-аккумулятивный самозарастающий эмбриозём, в верхнем горизонте которого его содержание составляет 13,49%. Вниз по профилю наблюдается характерное снижение количества общего углерода до 9,15%. Наименьшим количеством общего углерода обладает инициальный рекультивированный эмбриозём, что свидетельствует о малой развитости данного разреза, так как представлен он только вскрышными породами. Если оценить содержание углерода, связанного с органической частью почв, то его максимальное количество также наблюдается в гумусово-аккумулятивном самозарастающем эмбриозёме (4,34%). Это обусловлено наличием обильной

корневой системы, которая стимулирует развитие процессов гумификации и соответственно аккумуляции гумусовых веществ.

Проведенные исследования показали, что эмбриоземы особенно на начальных этапах развития имеют слабо щелочную реакцию среды. По мере развития биогеоценозов и процессов гумификации и минерализации, рН эмбриозёмов вероятно будет снижаться, и стремиться достичь уровня зональных почв. Из полученных данных следует, что самозарастающие эмбриозёмы обладают нейтральной или слабощелочной реакцией среды. В частности, гумусово-аккумулятивный самозарастающий эмбриозём в верхнем дерновом горизонте имеет рН, равную 6,77. Вниз по профилю значения рН увеличиваются в щелочную сторону и в горизонте С составляет 8,02. Установлено, что в рекультивированных техногенных почвах рН более приближено к щелочной среде по сравнению с самозарастающими эмбриозёмами.

В процессе формирования эмбриозёмов изменяются основные свойства почвенного поглощающего комплекса и состав обменных катионов. Аккумулятивный характер распределения обменных катионов связан не только с особенностями дифференциации профиля, но и с наличием намывных с окружающих почв гумусовых веществ, а также с формированием и накоплением здесь свежих органических веществ при разложении обильного опада травянистых растений. Высокое содержание суммы обменных катионов наблюдается в верхнем горизонте гумусово-аккумулятивного самозарастающего эмбриозёма (42,00 мг·экв/100 г почвы), что указывает на тенденцию сближения состава почвенного поглощающего комплекса данных эмбриозёмов с фоновыми почвами.

В настоящее время состояние техногенных почв исследуемого района остаётся удовлетворительным. Полностью восстановить плодородие нарушенных земель и сделать их вновь пригодными для выращивания сельскохозяйственных растений возможно лишь при выполнении всех требований рекультивационных работ. Это касается и Листвянского угольного разреза, где значительные площади территории предоставлены естественному зарастанию.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. 487 с.
2. Курачев В.М., Гаджиев И. М. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. Новосибирск: Наука, 1992. 285 с.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА ПО КЛАССИФИКАЦИИ В.И. ДУБРОВСКОГО

Александрова Е. А.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: С. В. Яхонтов д.м.н., профессор

Сущность классического массажа, используемого в спортивной практике, состоит в дозированном механическом раздражении тела человека специальными приемами. Одними из первых, кто пытался экспериментальным путем определить действие массажа на организм, были В. Мозенгейль (1876), И.В. Заблудовский (1882), И.З. Гопадзе (1886), В.А. Штанге (1889) и другие физиологи. В. Мозенгейль проводя эксперимент, выявил, что при помощи массажа можно за несколько минут вывести из коленного сустава введенное в лимфатические пути красящее вещество, что механическое действие массажа уменьшает болевые ощущения, что с уменьшением экссудата и застойных явлений в лимфатических сосудах исчезает припухлость воспаленных частей и понижается температура организма. Опыт Лассара (1887) заключается в определении скорости тока лимфы под действием различных раздражителей, в том числе и массажа. Экспериментальные данные показали, что массаж увеличивает скорость прохождения лимфы по сосудам в единицу времени. Так, после массажа количество вытекаемой лимфы увеличилось в 8 раз, а под действием химических, термических раздражителей только в 2 – 4 раза [1].

Классификация массажных приемов в классическом массаже претерпела ряд изменений и усовершенствование. Так, А. Рейбмайр (1894) выделял четыре массажных приема: поглаживание, растирание, разминание и дрожание (поколачивание, похлопывание, рубление). И.П. Каллистов (1928, 1930) в спортивном массаже выделил следующие приемы: поглаживание, растирание, разминание, выжимание, поколачивание (похлопывание, рубление), сотрясение (вибрация), встряхивание, потряхивание. А.А. Бирюкова (1988) выделил иную последовательность приемов массажа: поглаживания, выжимания, разминания, потряхивания, растирания, ударные приемы, вибрация и движения с учетом особенности работы со спортсменами, которые часто становятся пациентами и в следствии используют лечебный массаж [2]. В.И. Дубровский (1983) выделяет свою классификацию приемов: поглаживание, растирание, разминание, вибрация, ударные приемы, учитывая степень утомления и психическое состояние спортсмена. Так, при проведении предстартового массажа учет психическо-

го состояния играет главную роль (при психическом возбуждении показан успокаивающий массаж, при апатии – возбуждающий). В настоящее время установлено, что различные массажные приемы способны вызвать различные реакции со стороны различных систем и органов [3].

Каждый прием выполняется в определенной последовательности и вызывает различные изменения в нервной, мышечной и сердечно-сосудистой системах. Например, на нервную систему массажные приемы будут воздействовать как успокаивающие (поглаживание, потряхивание), другие возбуждающее (разминание, выжимание, ударные приемы) в зависимости от его функционального состояния и продолжительности сеанса массажа, силы выполнения массажных приемов.

Действие приема поглаживания, прежде всего, сказывается на коже. Поглаживание является гимнастикой для кожных сосудов: она расширяет их, увеличивает число резервных капилляров. Визуально об этом свидетельствует покраснение (гиперемия) кожи. Расширяются, и скорость кровообращения в них значительно увеличивается, следовательно, увеличивается потребление тканями кислорода, повышается тканевый обмен. Поглаживание повышает жизнедеятельность клеточных элементов глубоких слоев кожи, увеличивает число эритроцитов и тромбоцитов (В.Я. Арутюнова, 1974), в то же время в кислотно-щелочном равновесии заметных изменений не происходит. Поглаживание оказывает значительное влияние на центральную и периферическую нервную систему. При поглаживании снимается возбудимость нервной системы, успокаивает, а при продолжительном применении действует как обезболивающим средством. Под влиянием поглаживания повышается местная температура, возникает приятное ощущение тепла, происходит расширение сосудов, что вызывает прилив артериальной крови к массируемой области, в свою очередь, способствует перераспределению крови в организме. При поглаживании усиливается отток венозной крови и лимфы, устраняются застойные явления, активизируется тонус кожных мышечных волокон. Поглаживанием массируют только кожу [1].

Прием растирание оказывает более глубокое воздействие на ткани, чем поглаживание, и проводится по ходу кровотока и лимфотока. Растирание применяют главным образом на суставах, сухожилиях, связках, на слабо снабжаемых кровью участках, а также в тех местах, где имеются застойные явления. Проводится растирание во всех направлениях, энергично, со значительным давлением на массируемые ткани. Смещая и растягивая ткани, оно вызывает раздражение рецепто-

ров, в том числе рецепторов сосудов. Это приводит к усилению кровообращения и ускорению кровотока. Тканям доставляется больше кислорода, питательных и химических активных веществ, быстрее удаляя продукты обмена. Это хорошо сказывается и при восстановленном массаже после физических упражнений. Также понижает возбудимость центральной нервной системы. При выполнении приема направление движения руки массажиста может не совпадать с ходом лимфатических и кровеносных сосудов. Растирание обладает выраженным успокаивающим действием на центральную нервную систему, понижает возбудимость нервов, усиливает сократительную функцию мышц, ускоряет кровообращение и повышает обменные процессы [3].

Воздействие приема разминание на организм улучшает кровоснабжение не только массируемого участка, но и ближайших участков, способствует энергичному рассасыванию патологических отложений и опорожнению лимфатических сосудов. Разминание улучшает питание тканей, усиливает обмен веществ и удаляет продукты метаболизма (CO_2 и молочной кислоты), в значительной мере уменьшает или полностью снимает мышечное утомление, повышает сократительную способность мышц, улучшает подвижность в суставах, улучшает функциональное состояние суставно-связочного аппарата и органов движения. По воздействию на мышцу разминание можно сравнивать с пассивной гимнастикой. Глубокое воздействие разминание на ткани способствует возникновению большого количества афферентных импульсов в рецепторах, заложенных в мышечных тканях, сухожилиях, связках, суставных сумок, фасциях и надкостнице, благодаря чему создаются условия, которые изменяют состояние центральной нервной системы и периферического нервно-мышечного аппарата. Эти изменения зависят от характера проведения приема (глубины, силы, продолжительности), а также от функционального состояния мышц и организма в целом. Разминание широко применяют при функциональной недостаточности мышц, после тяжелой физической нагрузки, чтобы снять мышечное напряжение, восстановить работоспособность. На центральную нервную систему разминание действует возбуждающе, причем возбуждение распространяется на весь организм в целом. Под действием разминания учащается дыхание, повышается температура тела, увеличивается частота сердечных сокращений. Проводимые исследования А.А. Бирюкова, А.А. Вахаб (1985), зарегистрировали наибольший, в сравнении с другими приемами массажа, прирост силы мышц после проведения 15 сеансов [4,5].

Прием вибрации оказывает сильное и разнообразное воздействие на глубоко расположенные ткани, нервы, кости. Вибрация вызывает ответные реакции по типу кожно-висцеральных, моторно-висцеральных и висцеро-висцеральных рефлексов. Под влиянием вибрации усиливаются обменные и регенеративные процессы, отмечается прилив артериальной крови к массируемому участку, улучшается питание тканей. Вибрация оказывает разностороннее непосредственное и рефлекторное воздействие. Под влиянием вибрации понижается возбудимость нервно-мышечного аппарата сердца, удерживается ритм сердечных сокращений и увеличивается их сила, снижается артериальное давление крови. Вибрационный массаж снимает утомление, ускоряет восстановительные процессы в тканях [3].

Все ударные приемы характеризуется резким механическим воздействием на ткани. Физиологически эффект их зависит от силы нанесения ударов, темпа и длительности проведения приема. При легком нанесении ударов, наблюдается сужение сосудов, при интенсивном и частом – расширения сосудов и усиления притока крови к соответствующей области тела, что способствует к улучшению ее питания. Все ударные приемы оказывают выраженное влияние на периферическую и центрально нервную систему. Они действуют возбуждающе на кору больших полушарий головного мозга и на нервно-мышечный аппарат. Ударные приемы выполняются на крупных мышцах [1].

Хорошо известно, что выбор приемов массажа и последовательности их применения связаны с анатомо-физиологическими особенностями массируемого участка тела, функциональным состоянием спортсмена, его возрастом, полом, спортивной квалификацией, этапом подготовки, а также с эффектом, который хотелось получить после массажа. Тем не менее, с физиологической стороны, любой массажный прием может оказывать эффект, который не предполагался. Исходя из этого, знание физиологических механизмов воздействия массажных приемов на организм является непременным условием выбора вида массажа и используемых массажных приемов.

Литература

1. Бирюков А.А. Средства восстановления работоспособности спортсмена/ М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.
2. Безотечество К.И. Массаж : учебно-методический комплекс. Томск : Изд-во ТГПУ, 2009. – 164 с.
3. Дубровский В.И. Массаж : Учеб. для сред. и высш. учеб. заведений. – 3-е изд., доп. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 496 с.

4. Бирюков А.А. Лечебный массаж. Физиология, методика и техника выполнения приема разминания // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2009. – №2. – С. 7 – 15. ISSN 2072-4136
5. Иванов В.И. Управление самочувствием. М.: Издательство «АГРАФ», 1996. – 336 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗНОХВАТА НА БИОМЕХАНИКУ СТАНОВОЙ ТЯГИ В СИЛОВОМ ТРОЕБОРЬЕ

Зарапов Д. В.

Томский государственный педагогический университет

Двигательные навыки имеют для человека жизненно важное значение. Развитию физических качеств молодежи способствуют занятия физической культурой, включающей бег, прыжки, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, плавание. Популярным среди студенческой молодежи в настоящее время становится силовое троеборье, составной частью которого является 3 упражнения с использованием штанги максимально возможного веса.

Одним из входящих в силовое троеборье упражнений — становой тяги, спортсмены достигают развития силовых качеств путем отрыва штанги от пола с ее последующей фиксацией. Это упражнение является одним из основных в пауэрлифтинге (силовом троеборье) [1]. Пауэрлифтинг является широко распространенным и доступным видом спорта как среди подростков, так и среди вузовской молодежи. Почти во всех вузах г. Томска этот вид спорта активно развивается и довольно давно входит в межвузовскую универсиаду. Пауэрлифтинг доступен тем, что практически в каждом тренажерном зале имеется необходимое для него оборудование. Суть становой тяги заключается в подъеме штанги максимального веса при выпрямленных ногах и спине и стабилизации этого положения тела. Значение становой тяги трудно переоценить. Помимо развития основных крупных групп мышц становая тяга имеет спортивное значение - ее доля в сумме силового троеборья составляет от 30 до 40%. Несмотря на кажущуюся простоту, становая тяга является довольно сложным упражнением силового троеборья [2, 3].

Слабым звеном, заметно ограничивающим силовые возможности крупных мышц-разгибателей ног и туловища при выполнении становой тяги, часто являются кисти. Фактором, обеспечивающим правильное выполнение этого упражнения является правильный хват грифа штанги. На практике, при выполнении этого упражнения используются разные виды хвата — прямой хват, при котором кисти обеих рук охватывают штангу сверху, и так называемый «разнохват»,

при котором одна из кистей захватывает гриф штанги с противоположной стороны.

Относительно причин разнохвата и эффективности его применения существуют разные мнения. Одной из причин разнохвата может являться предотвращение разворота штанги при подъеме. Согласно другой позиции, использование разнохвата объясняется силовым дисбалансом мышечных групп (силовой асимметрией).

С целью проверки этого предположения нами была проведена серия исследований с оценкой эффективности разнохвата в становой тяге. В эксперименте участвовали 12 студентов факультета физической культуры и спорта Томского государственного педагогического университета 18-ти летнего возраста, которые выполняли упражнение «становая тяга» на становом динамометре. Из всей группы 10 человек были правшами (по «рукости»), двое — левшами.

Для оценки распределения давления на опору при выполнении тяги, электронно-механическими весами измеряли разность давлений на опору, создаваемого каждой ногой. Для оценки связи перераспределения веса при тяге, со смещением общего центра тяжести (ОЦТ), это смещение регистрировали путем фотографирования вертикали тела относительно контрольной прямой.

Регистрацию параметров производили в момент максимального показания динамометра, при этом регистрировали разность давлений на опору, оказываемое правой и левой ногами, показания становой силы и фиксацию смещения ОЦТ. Каждый испытуемый выполнял тягу при разных видах хвата: «прямом хвате (однохват)» (обе руки сверху грифа), хвате «левая рука сверху-правая рука снизу», а также хвате «левая рука снизу-правая рука сверху». Отдых между упражнениями составлял 1 мин.

Полученные результаты выявили определенную связь между смещением ОЦТ и параметрами (направленностью и силой) смещения давления на опору при становой тяге.

Так, при «однохвате» у всех 12-ти обследуемых наблюдали смещение давления на опору в левую сторону (на $1,3 \pm 1,9$ кг) при смещении ОЦТ вправо (на 8,4 мм).

При хвате «левая рука сверху-правая рука снизу» наблюдалось смещение ОЦТ влево (на 8,6 мм) наряду с перераспределением давления на опору вправо на $0,4 \pm 1,7$ кг.

При хвате «левая рука снизу-правая рука сверху» наблюдалось смещением ОЦТ вправо на 35 мм, наряду с усилением давления на опору правой ногой на $1,7 \pm 2$ кг.

Значительный разброс в перераспределении давления на опору объясняется, по видимому, сложностью соотношений силовых предпочтений и приоритетов верхних и нижних конечностей, между которыми, как известно, взаимосвязи при наличии выраженных моторных асимметрий выявлено не было [4].

Наши наблюдения позволили предположить, что основной причиной разнохвата является включение дополнительных групп мышц наиболее сильной половины тела. Иначе, наличие моторных (двигательных) асимметрий является дополнительным аргументом для использования разнохвата при выполнении становой тяги.

Литература

1. Пэт П. Становая тяга – ваш главный козырь. М.: Мир силы. 2000. № 2, С. 21-24.
2. Жешв И.Л. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений. М.: ФиС, 1976. -192 с.
3. Зациорский В.М. Биомеханика двигательного аппарата человека. М.: 1968. 257 с.
4. Яхонтов С.В. Моторные асимметрии в барьерном беге. Томск, Изд-во ТГПУ, 2006, 68 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ПОДРОСТКОВОГО ФИТНЕСА»

Легостин С. А.

Томский государственный педагогический университет

Из разнообразнейших оздоравливающих систем в начале XXI века в образовательном процессе наибольший интерес представляет последнее направление современного бодибилдинга – фитнес - система, вобравшая в себя всё лучшее из бодибилдинга, аэробики, шейпинга, атлетизма и гиревого спорта [1].

Использование индивидуальных фитнес-программ даёт потрясающий эффект, особенно в детском возрасте. При этом удаётся контролировать физическое развитие ребёнка в необходимом направлении. При любом генотипе (наследственности) можно получить очень хороший результат, но разве что с разной скоростью.

С помощью дозированных физических тренировок можно стимулировать интеллектуальное развитие ребёнка, вовлекая его в образовательный процесс, требующий изрядных знаний по анатомии, физиологии и гигиене человека, спортивной диетологии, валеологии, физической культуре. Повышение уровня физической работоспособности автоматически приводит к повышению умственной работоспособ-

ности, на фоне которого процесс интеллектуального созревания подростка гарантирован, так как развитию уже не мешают такие «бичи» современного школьника, как общее утомление, слабое здоровье, частые простуды и т. д.[2].

Опытным путём удалось определить, что примерно 14 лет – это наиболее удобный возраст для начала тренировок по фитнес-программам. К 16-17 годам подросток имеет явный заметный не только ему, но и окружающим подросткам результат. К 19-20 годам юноши и девушки достигают такого уровня физического развития или базовую подготовку, что с успехом могут специализироваться в любом виде спорта и соревнований [2].

Практически было обнаружено, что за первый год занятий по программе юноши осваивают такие общепфизические показатели как отжимание от пола более 50 раз, подтягивание – 12 раз, улучшают антропометрические показатели, например окружность грудной клетки в среднем увеличивается на 5см, масса тела на 3кг. Не отстают от них и девушки: легко отжимаются от пола более 20 раз, подтягиваются на перекладине 3 раза, приседают – 200 раз, делают более 50 повторений на пресс и т.д.[2].

На второй год занятий подростку предлагается программа «атлетической подготовки», на 3-ий год – программа «гиревой подготовки», на 4-ый год – программа «физического совершенства», на 5-ый год – программа «пауэрлифтинг» и на 6-ой год – программа «бодибилдинг» или «гиревой спорт».

Программа «атлетической подготовки» для юношей и девушек подразумевает использование разнообразных упражнений со штангой [3]. В понятие «атлет» входит не только увеличение силовых показателей мышц, но и формирование атлетического телосложения..

Программа гиревой подготовки подразумевает использование на тренировках разнообразных упражнений с гирями. За год тренировок юноши и девушки осваивают технику толчка, жима и рывка гирь, достигая результатов, соответствующих 1 юношескому разряду и выше [4].

Программу «физического совершенства» используют, как правило, девушки для улучшения внешних физических данных. В тренировку включены в обязательном порядке упражнения на осанку и походку. В течение года постоянно контролируются антропометрические данные, особенно показатели пропорциональности женского телосложения (соотношение окружностей таза и бюста к талии) [5].

Пятая программа подразумевает специализацию хорошо физически подготовленных юношей или девушек в трёх упражнениях (жим

штанги лёжа, приседание со штангой на плечах, становая тяга), выполнение спортивных нормативов и участие в соревнованиях по пауэрлифтингу городского уровня.

На 6-ой год тренировок воспитанник может (по желанию) специализироваться в гиревом спорте, бодибилдинге или фитнесе.

В итоге подросток может включиться в тренировочный процесс в любом возрасте и взять на вооружение любую из 6 программ, хотя предложенная последовательность считается наиболее оптимальной. Любая программа состоит из 4 подпрограмм возрастающей сложности, рассчитанных на 2.5 месяца занятий каждая. Любая программа составляется с учётом индивидуальных анатомо-физиологических особенностей, конституции, особенностей телосложения. Также программа учитывает запросы подростка, состояние его здоровья, скорость развития, возраст, пол, наличие заболеваний и при необходимости рекомендации врача и мои рекомендации этому подростку.

По этой программе занимались дети (подростки, юноши и девушки до 18 лет, всего около 200 человек), молодые люди (до 23 лет, всего около 50 человек) и взрослые люди (старше 23 лет, 15 человек).

В итоге около 90% воспитанников детской группы (объединения «Атлет» ДДЮ «Кедр» и «Атлет-2» ДООПЦ «Антей») без труда выполняли юношеские разряды по гиревому спорту и пауэрлифтингу. Без разрядов остались только те, которые по разным причинам прекратили заниматься в тренажёрном зале, прозанимавшись менее 2.5 месяцев и не попробовав выполнить разряд. Те же, кто «поверили» в программу через некоторое время начинали показывать приличные результаты. В молодёжной и взрослой группах был получен 100% результат.

Первым серьёзным чемпионом не спортивной, а оздоровительной системы, стал Виталий Курашенко. Этот восьмиклассник в 14 лет занял 1-ое место среди старшеклассников в рывке 12-кг гири с результатом 120 подъемов правой рукой на спартакиаде школ Южного округа г. Томска (29 сентября 2002 года, стадион «Буревестник») после года тренировок по общефизической подготовке с использованием элементов гиревого спорта.

Вторым серьёзным успехом можно считать достижение сотрудника ДДЮ «Кедр» А.Л. Соловьёва, который за 1.5 года выполнил норматив 1 взрослого спортивного разряда и стал серебряным призёром Кубка Сибири по гиревому спорту среди ветеранов в 2003 году. В этом же году молодой педагог дополнительного образования, преподаватель ТГПУ О. Слабухо удивила всех на спартакиаде сотрудников

ТГПУ, выступив в рывке 16кг гири на спартакиаде сотрудников среди мужчин, заняв почётное 5-ое место.

Следующим чемпионом стал преподаватель КФК ТГПУ А. Бондаренко, выигравший соревнования ДСО «Динамо» в рывке 24кг гири с результатом – 103 подъёма (39 левой +64 правой рукой) 17 мая 2004 года. В сентябре 2004 года 17 летний воспитанник ДДЮ «Кедр» Виталий Петров выиграл соревнования по жиму 16кг гири среди первокурсников ТПУ. К этому времени ему удалось за 9 месяцев похудеть на 15кг (с 84кг до 69кг), превратившись на глазах всех воспитанников и сотрудников ДДЮ из «пухляка» в настоящего атлета.

Его младший брат школьник Артём Петров (сейчас студент 5 курса ФФКиС ТГПУ) в составе сборной команды Томской области по футболу занял почётное 6-ое место на чемпионате России, параллельно занимаясь базовой атлетической подготовкой.

Максим Компанцев – самый малоизвестный и малозаметный рекордсмен ДДЮ «Кедр» на соревнованиях объединения «Атлет» в нетрадиционных упражнениях сумел провисеть на турнике 6.5 минут за счет развитых мышц предплечий (кисти) [7].

Далее успеха добился 15-летний Кирилл Пангаев, занявший 24 декабря 2004 года 1 место в спартакиаде «Здоровье» г. Томска среди школьников по гиревому спорту и 1 место в соревнованиях школьников Южного округа по гилям с результатом 140 подъёмов. Через год Кирилл вместе со своим другом Александром Миловановым, также воспитанником ДДЮ «Кедр», в 2005 году поступил по конкурсу на спортивный факультет ТГПУ.

Л. Трапезникова (студентка ТГПУ) за два года тренировок при неизменной массе тела в 46кг значительно улучшила пропорцию телосложения, научилась подтягиваться 15 раз, отжиматься от пола – 70 раз, делать до 1000 (!) повторений на пресс за один подход. 12 ноября 2005 года в спортивном зале ТУСУРа стала победительницей кубка Томской области среди женщин по пауэрлифтингу, выполнив на соревнованиях норматив 1 взрослого спортивного разряда.

К. Петрович (студент ТГПУ) всего за 9 месяцев «слома» металлический прут диаметром в 1см по методике «железного Самсона» [7], ещё через 4 месяца выполнил норматив кандидата в мастера спорта по гиревому спорту, став чемпионом универсиады 2005 года.

В 2006 году в зал привели слабенького 14-летнего Д. Быкова. Трудолюбивый ученик быстро стал прогрессировать и к 2008 году выполнил нормативы II-го взрослого спортивного разряда сразу по 3 видам спорта (!) – спортивному туризму, гиревому спорту и пауэрлифтингу. Сила и атлетизм не мешают этому юноше участвовать в сорев-

нованиях по бальным танцам (!), учиться в школе на одни пятёрки. В 2009 году Денис выиграл областную олимпиаду школьников по физике.

В 2008 году через 3 года постоянных тренировок проявился «талант» ещё у одной воспитанницы ДДЮ Е. Нисковской, показавшей уникальный результат в упражнении на скакалке – 40 двойных прыжков в подряд. Результат достоин демонстрации в «шоу Российских рекордов», которую вёл В. Турчинский. Екатерина к тому же серьёзным образом улучшила свою осанку, походку и форму ног.

К сожалению, объём статьи не позволяет привести десятки других примеров, в том числе касающихся и самого автора этой программы, который за 8 лет вечерней работы педагогом дополнительного образования стал перворазрядником по спортивному туризму и гиревому спорту, несмотря на то, что он является инвалидом детства по опорно-двигательному аппарату.

Программа «Подросткового фитнеса» (объёмом 109 страниц, с цветными фото и видеоприложениями) стала в 2009 году дипломантом (диплом II–ой степени) III–го областного конкурса современных образовательных программ (лучшей в номинации «Спорт» среди программ дополнительного образования за 2008 год) [6]. В 2010 году готовится её выход в печать в сборнике ТОИПКиПРО г. Томска.

Теоретические и практические основы этой программы нашли своё отражение в научных статьях (более 10), учебном пособии по «Безопасности жизнедеятельности» [8], рабочей программе по «Основам здорового образа жизни» [9] и учебно-методическом комплексе по этой дисциплине [10], электронном учебно-методическом материале, поданном в феврале 2010 года на конкурс ЭУММ ТГПУ.

Дом Детства и Юношества «Кедр» (бывший директор Межакова Л. А.) и школа №12 (директор Шагаева Т. А.), на базе которых создавалась и отработывалась эта программа, отказались от её использования в своих стенах соответственно в пользу спортивного туризма и танцев. Оборудование зала, рассчитанное на одновременное занятие 10 человек, (тренажёры, штанги, гири, гантели, зеркала и т.д.), собранное и созданное руками воспитанников ДДЮ «Кедр» и ДООПЦ «Антей», уже целый год ржавеет в подвале. Не пустила к себе (без объяснений) в отремонтированный «тренажёрный» зал, который простоял без дела весь 2009-2010 учебный год, и директор школы № 44 Расторгуева А. Г. Оздоровительная программа, рассчитанная на привлечение школьников и студентов к здоровому образу жизни и показавшая свою высокую эффективность, пока ни кем не востребована.

Для её дальнейшей реализации требуется лишь не подвальное помещение площадью около 65м² (например, стандартный класс в школе).

Литература

5. Спорт. Мировые достижения: Энциклопедия спорта. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2007. – 640 с.;
6. Легостин С.А. Опыт физической подготовки воспитанников ДДЮ «Кедр» // Материалы X Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и образование» (15-19 мая 2006 года). – Томск: издательство ТГПУ, 2006, т.3, ч.1. - с. 343 - 348;
7. Легостин С.А. Коррекция физического развития девушек с помощью курса атлетической гимнастики. // Тезисы докладов V физиологического съезда (Бюллетень Сибирской медицины. Научно-практический журнал. Приложение 1). - Томск: издательство СибГМУ, 2005. - с. 163 - 164
8. Легостин С.А. Влияние особенностей телосложения на результаты в гиревом спорте. // Материалы IX Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование» (25-29 апреля 2005 года). Естественные и точные науки, инновационные технологии. – Томск: издательство ТГПУ, 2005, т.1, ч.2. - с. 252 - 255;
9. Легостин С.А. Физическое развитие людей в XXI веке. // Материалы XI Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и образование» (16-20 апреля 2007 года). – Томск: издательство ТГПУ, 2007, т.3, ч.1. - с. 271 – 274;
10. III-ий областной конкурс Современных образовательных программ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tomsk.edu.ru>.
11. Легостин С.А. Использование изометрической гимнастики в общефизической подготовке воспитанников ДДЮ «Кедр». // Материалы XII Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и образование» (21-25 апреля 2008 года). – Томск: издательство ТГПУ, 2009, т.1, ч.2. – с. 217 – 219;
12. Легостин С.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие с грифом УМО «Для педагогических ВУЗов страны». – Томск: издательство ТГПУ, 2006. - 196 с.
13. Легостин, С.А. Основы здорового образа жизни: Рабочая программа. / С. А. Легостин. - Сайт кафедры МБД ИК ТГПУ, 2009. – <http://www.tspu.edu.ru/ik/?ur=913>;
14. Легостин, С. А. Основы здорового образа жизни (часть II-ая): Учебное пособие для студентов ТГПУ. / С. А. Легостин, С. В. Низкодубова. – Томск: издательство ТГПУ, 2009. – 164 с.;

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИМУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ *IN VITRO*

Мельников А. А.

Сибирский государственный медицинский университет, НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН, лаборатория цитогенетики

Научный руководитель: В. А. Тимошевский, к.б.н., с.н.с.

К настоящему времени разработаны генераторы импульсно-периодического рентгеновского излучения (ИПРИ) с длительностью импульсов единицы-десятки наносекунд и высокой дозой излучения в импульсе. Имеющиеся данные указывают на более сильное биологическое действие импульсно-периодического облучения по сравнению с не импульсным. Оно привлекает внимание исследователей тем, что эффекты такого воздействия, зависят от частоты повторения импульса. Одной из важных и перспективных областей использования ионизирующих излучений является терапия злокачественных новообразований. В настоящее время в качестве способа подавления пролиферации опухолевых клеток используется воздействие на них рентгеновским, гамма- или другими типами ионизирующих излучений. Но при таких дозах оказывается неблагоприятное действие на нормальные клетки и ткани. До 10% нормальных клеток погибает в результате нерепарируемых двунитевых разрывов ДНК. Более того, существует неблагоприятное побочное действие неимпульсных ионизирующих излучений и при воздействии в малых дозах (0.1 – 0.5 Гр) на нормальные органы и ткани [2]. Для решения этой задачи предлагается использовать именно ИПРИ, поскольку существуют данные о его большей биологической эффективности по сравнению с неимпульсным рентгеновским излучением. По данным ряда авторов наиболее результативными в отношении подавления пролиферативной активности клеток злокачественных новообразований в эксперименте оказываются ИПРИ с частотами повторения – 8, 13, 16 импульс в секунду. Вопрос о генотоксичности ИПРИ остается открытым [4].

Кластогенные повреждения хромосомного и хроматидного типа являются следствием разрывов в цепи ДНК и образованием сшивок ДНК-белок. Модификация структур обеспечивающих клеточное деление является причиной неправильной митотической сегрегации хромосом и, как следствие, появление анеуплоидных клеток, что характеризует анеугенную активность мутагена [1, 4].

Целью настоящей работы является оценка мутагенного воздействия разночастотного ИПРИ с разными суммарными импульсными дозами.

Материалом исследования служила кровь здорового мужчины. Облучение клеточных культур различными по показателям ИПРИ явилось экспериментальной моделью воздействия на живую ткань. Облучение проводили в Институте сильноточной электроники СО РАН (Томск) на 24 часу культивирования. Излучающим объектом служила рентгеновская установка на основе малогабаритного электронного ускорителя прямого действия СИНУС–150, которая генерировала ИПРИ заданных частот и импульсных доз.

Объектом исследования кластогенных нарушений служили препараты хромосом, приготовленные согласно классической методике с дальнейшим окрашиванием красителем Гимза [1]. Фиксацию клеток проводили на 72-часу культивирования, то есть после двух клеточных делений. Для выявления кластогенных повреждений анализировали 300 метафазных пластин в каждом препарате с исследуемой частотой и импульсной дозой. Рутинно-окрашенные препараты анализировались на световом микроскопе.

Структура кластогенных повреждений, выявленных в настоящей работе, представлена одиночными и двойными разрывами, а также фрагментами, кольцевыми и другими абберрантными хромосомами.

Характеристики ИПРИ, частота и спектр хромосомных нарушений выявленных в настоящей работе представлены в таблице №1.

Таблица 1

**Частота и спектр хромосомных нарушений
при воздействии ИПРИ различных по физическим
характеристикам**

Импульсная доза, мР/имп (мГр)	Частота следования импульсов, Гц	Аберрации хроматидного типа		Аберрации хромосомного типа	
		ОР, кол-во (частота)	ИР, кол-во (частота)	ПФ, кол-во (частота)	К, кол-во (частота)
1.74, (0,018)	8	6 (0,02) *	3 (0,01) *	9 (0,03) *	2 (0,0066667) *
	13	5 (0,0166667)	2 (0,006667) *	2 (0,00666667)*	0 (0)
	16	3 (0,01)	2 (0,006667) *	2 (0,00666667) *	0 (0)
0,3 (0,003)	8	3 (0,01)	0 (0)	2 (0,00666667) *	0 (0)
	13	2 (0,00666667)	0 (0)	2 (0,00666667) *	0 (0)
	16	2 (0,00666667)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Ложное облучение (контроль)		2 (0,00666667)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Примечание: * - достоверность различий ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой
ОР – одноцепочечный разрыв, ИР – изохроматидный разрыв, ПФ – парный фрагмент, К – кольцевые хромосомы

Оценивалось влияние ИПРИ с разной дозой и частотой следования импульсов. Для оценки влияния факторов (импульсная доза, частота следования импульса) применяли дисперсионный анализ двухфакторного статистического комплекса. Не выявлено достоверной зависимости влияния импульсной частоты и дозы на индукцию образования одноцепочечных разрывов. Относительно индукции изохроматидных разрывов была выявлена зависимость влияния импульсной дозы. Выявлена достоверная зависимость образования парных фрагментов от импульсной дозы и частоты следования импульсов. Не выявлено достоверной зависимости влияния импульсной частоты и дозы на индукцию образования кольцевых хромосом.

Для сравнения с контрольной группой применяли многофункциональный критерий Фишера. Были выявлены достоверные различия относительно индукции одноцепочечных разрывов, изохроматидных разрывов, парных фрагментов и колец при воздействии ИПРИ (1,74 мР/имп, 8 Гц). Относительно индукции изохроматидных разрывов и парных фрагментов были выявлены достоверные различия при воздействии ИПРИ (1,74 мР/имп, 13 Гц), а также при воздействии ИПРИ (1,74 мР/имп, 16 Гц). Относительно индукции парных фрагментов выявлены достоверные различия у ИПРИ (0,3 мР/имп, 8 Гц), а также у ИПРИ (0,3 мР/имп, 13 Гц).

Результаты данной работы подтверждают кластогенный дозозависимый эффект ИПРИ. На основании полученных данных нельзя сделать вывод о влиянии исследованных частот. Выявленная достоверная зависимость появления парных фрагментов, как от частоты следования импульсов, так и от импульсно дозы доказывает влияние вклада фактора импульсной частоты.

Литература

1. Бочков Н.П. Наследственность человека и мутагены внешней среды / Н.П. Бочков, А.Н. Чеботарев. – М.: Медицина, 1989. – 170с.
2. Цыб А.Ф. Радиация и патология / А.Ф. Цыб. – М.: Высш. шк., 2005. – 341 с.
3. Mateuca R., Lombaert N., Aka P.V., Decordier I., Kirsch-Volders M. Chromosomal changes: induction, detection methods and applicability in human biomonitoring // Biochimie – 2006.– №88. – P.1515-1531.
4. Rostov V.V., Bolshakov M.A., Buldakov M.A., Suppression of division of Tumor cells exposed to Nanosecond Powerful Microwave or X-Ray Pulse trains.//

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ В ВУЗЕ

Надточий А. Ю.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: С. В. Яхонтов, д.м.н. профессор

Физическое воспитание является важной частью учебно-воспитательного процесса в вузе, способствуя укреплению здоровья студентов, повышение и поддержку физической и умственной работоспособности на оптимальном уровне. В тоже время учебно-тренировочный процесс в вузе предъявляет довольно значительные требования не только к развитию физических качеств, но и к гемодинамическому и вегетативному обеспечению физических нагрузок.[1] Уровень предъявляемых нагрузок требует довольно значительных адаптационных способностей организма, способствуя гармоничному развитию не только физических качеств, но и функциональных возможностей организма.[1, 2]

Существующие программы обучения по физической культуре в вузе строятся из факта деления студентов на группы по медицинским показателям. Существенным недостатком такого подхода является отсутствие дифференцировки студентов по параметрам их функционального состояния и физического развития. [3].

С целью оценки влияния функционального состояния организма занимающихся физической культурой на их физическое развитие при стандартной программе физической подготовки были обследованы 120 студентов первого и второго курсов Сибирского государственного медицинского университета на протяжении двух лет (с 2006 по 2008 годы).

Функциональное состояние организма оценивали по параметрам роста - весовых показателей, значениям артериальное давление , частота сердечных сокращений в покое, частота сердечных сокращений после нагрузки, времени восстановления частота сердечных сокращений после нагрузки, а также по расчетным показателям - двойному произведению, коэффициенту экономизации кровообращения, вегетативному индексу Кердо, параметрам спирометрии. [4].

Уровень развития физических качеств оценивали по результатам динамометрии, тестирования развития мышц плечевого пояса, брюшного пресса, количеству подтягиваний на перекладине, длине прыжка

в длину с места, показателям гибкости, показателю равновесие (проба Ромберга). [5]

Анализ результатов тестирования физического и функционального состояния студентов выявил несоответствие физического и функционального развития студентов за период их обучения первоначальному делению их на группы по медицинским показаниям. Так, на протяжении 2-х лет обучения прослеживалась либо стагнация либо ухудшение результатов тестирования студентов по параметрам физического и функционального развития.

Однако снижение общего соматического здоровья студентов не является секретом. Не вдаваясь в подробности этой тенденции, укажем лишь на следствие этой тенденции - необходимость существенно большего внимания к функциональной составляющей здоровья студентов, занимающихся физической культурой [6].

По всей видимости, для реального повышения эффективности занятий физической культурой в вузе следует провести переподготовку преподавателей физической культуры в рамках системы повышения квалификации педагогов, выполнив следующие задачи:

1. Скорректировать взгляды преподавателей физической культуры в вузе на приоритет функционального состояния студентов в каждой из медицинских групп, в начале учебного цикла, а также по результатам мониторинга этого состояния в процессе обучения.
2. Обосновать методики оценки основных параметров функционального состояния студентов и предложить их в форме, наиболее пригодной для практики педагогической деятельности вуза.
3. Создать условия для мониторинга функционального состояния занимающихся на базе вуза (лаборатории функциональной диагностики).

Таким образом, анализ сложившейся ситуации с образовательным процессом по физическому воспитанию в вузе выявил неполное соответствие предъявляемых нагрузок функциональным возможностям организма студентов. Невысокая эффективность занятий прослеживалась у всего контингента занимающихся в основной, подготовительной и специальной группах. Причиной этого, по всей видимости, является недостаточный мониторинг функционального состояния на протяжении обучения. Путь к повышению эффективности преподавания видится в реализации мониторинга путем реализации условий для его проведения в вузе и соответствующей подготовкой преподавателей физической культуры в системе повышения квалификации.

Литература

1. Баевский, Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестник АМН СССР. 1989. №8. С. 73-78.
2. Родин, А.Я. Проблема адаптации студента-первокурсника факультета физической культуры и спорта / А. Я. Родин. Вестн. Кемеров. ун-та. Сер.: Педагогика. 2000. Вып. 3. С.88-89.
3. Савченков, Ю.И. Методика интегративной оценки функционального состояния человека / Ю.И. Савченков, Л.А. Михайлова, Т.В. Толмачева, С.П. Амельчугов, А.А. Домрачев // Вестник Южно-Уральского гос. ун-та. 2004. №6. С.160-164.
4. Яхонтов С.В., Физиология. Методы оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы: С.В Яхонтов, Т.В Ласукова, /Учебно-методическое пособие. Томск: ТГПУ., 2007. 38 с.
5. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. Изд. 2 – е, дополненное, переработанное. – М.: Медицина, 1990. – 191 с.
6. Выходцев А.Н., Медицинское освидетельствование лиц занимающихся физическими упражнениями: А.Н Выходцев, Е.Н. Пашкова, В.К. Пашков, Р.А. Шифанова, Л.И. Шпилева, //Методическое пособие.-Томск., СибГМУ., 2006. 36 с.

СОСТОЯНИЕ ОСАНКИ У СТУДЕНТОВ ТГПУ

Расторгуева А. Н.

Томский государственный педагогический университет

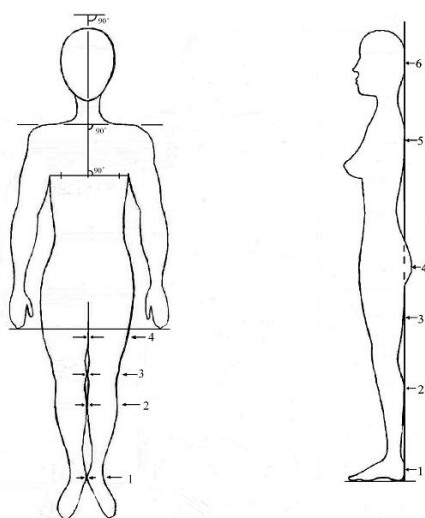
Научный руководитель: С. А. Легостин, к.м.н., доц.

Осанка – привычная, непринуждённая манера держать своё тело [1]. Когда она правильная, то фигура человека выглядит красивой, стройной, а походка легка и упруга. Нам было интересно посмотреть, как обстоят дела с осанкой у студентов ТГПУ, сравнить осанку на не спортивных факультетах и у представителей 5-го курса факультета физической культуры и спорта, представители которого в подавляющем большинстве являются активными спортсменами-разрядниками, часто очень высокой квалификации.

Для изучения осанки мы выбрали широко употребляемый тест «У стенки» [2], согласно которому человек удобно встаёт у стенки, прижимаясь к ней ягодицами и пятками (см. рисунок). В этом положении можно оценить количество точек касания стены. В идеале таких точек 6 (смотри рисунок): затылок, лопатки, ягодицы, задняя поверхность бёдер и голеней и пятки. В норме допустимо 5 точек касания, Касание задней поверхностью бёдер многие специалисты считают необязательным, что очень спорно. Так, на неспортивных факультетах [3] ка-

сание задней поверхностью бедра встречается крайне редко - у 3 человек из 100, на ФФКиС – у 20% обследованных студентов.

Известно, что развитию мышц задней поверхности бедра способствует постоянная нагрузка при правильной ходьбе, беге и прыжках, когда происходит чередование напряжения мышц задней и передней поверхности бедра [4]. Современный цивилизованный человек, как правило, при движении нагружает в основном мышцы передней поверхности бедра. Поэтому понятна разница, полученная нами при сравнении спортивных и «не спортивных» людей. На ФФКиС очень много представителей видов спорта, в которых необходима правильная техника передвижения (лёгкая атлетика, велосипед, лыжи, коньки, спортивная гимнастика, акробатика и др.).



На неспортивных факультетах до 80% людей удобно стоять у стенки, не касаясь её затылком, то есть сутулясь [5]. На ФФКиС признаки сутулости были обнаружены лишь у 50% обследованных студентов. При изучении формы грудной клетки, которую изучают в положении «пауза» между вдохом и выдохом, у 90% студентов не спортивных факультетов [3] обнаруживается типичное отклонение осанки от нормы, которое обозначается как «опущенная грудная клетка» (как в норме на выдохе). Для

представления (понимания) этого требования осанки достаточно вспомнить армейское правило: «Живот втянут, грудь – вперёд!» На ФФКиС соответствующий показатель составляет примерно 35%.

Тестирование студентов у стенки непосредственно на занятии, в верхней одежде, позволяет также обнаружить признаки органического и функционального сколиоза по уровню плеч. На ФФКиС этот показатель нарушен в 27% случаев, на других факультетах – в 85% случаев. Разная высота плеч в положении стоя прямо свидетельствует о не гармоничности физического развития, которая может иметь функциональный характер (сила мышц слева и справа не одинаковая) или даже органический характер (при искривлении позвоночника в бок).

Аналогичные результаты были получены и при изучении положения плеч при виде сбоку. В этом ракурсе изучается насколько плечи развёрнуты относительно грудной клетки. Этот показатель очень сильно зависит от степени физического развития, особенностей нагрузки на мышцы в зависимости от вида спорта [5]. Здесь мы также

видим явное преимущество представителей ФФКиС: 65% на ФФКиС против 15% на других факультетах.

Мы считаем, что полученные сравнительные результаты свидетельствуют о наличии особенностей осанки студентов ФФКиС, которые состоят в том, что на ФФКиС значительно чаще, чем не на спортивных факультетах, встречается нормальная осанка. Однако наличие отклонений и на ФФКиС говорит о том, что не все занятия спортом способствуют формированию правильной осанки. Правильную осанку можно иметь и не занимаясь спортом, а занимаясь только осанкой. Однако такое встречается крайне редко. Лишь 2% людей целенаправленно самостоятельно или с помощью родителей следят за осанкой, остальные просто игнорируют это требование здоровья и внешнего вида, сравнивая себя с окружающими [6].

Литература

1. Казионова Л. Ф. Физиология человека и животных. Возрастная физиология : учебно-методическое пособие. Томск: издательство ТГПУ, 2008. – с. 120 -125;
2. Советов С. Е. Школьная гигиена : Учебное пособие для студентов педагогических вузов ВУЗов. М.: Просвещение, 1967. - 248 с.;
3. Легостин, С. А. Некоторые показатели физического развития студентов ТГПУ // Современные аспекты биологии и медицины. Томск: издательство СибГМУ, 2002. – с. 214- 216;
4. Ильинович В.И. Физическая культура студента: Учебник для Вузов. М.: Гардарики, 2000. – 546 с.;
5. Легостин С.А. Основы безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие для учителей средних школ. Томск: центр УМЛ ТГПУ, 2004. – 108 с.
6. Легостин С.А. Физическое развитие людей в XXI веке // Материалы конференции XI Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и образование» (16-20 апреля 2007 года). Томск: изд-во ТГПУ, 2007, Т.3, ч.1. - с.271-274.

СЕКРЕТЫ НАРУЖНОГО УХА

Рользинг М. О.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: Л. Ф. Казионова, доц.

Слуховая сенсорная система обеспечивает человеку и животным восприятие и анализ звуковых раздражителей. Мы различаем многообразие звуков окружающего внешнего мира: человеческие голоса, щебетанье птиц, шелест листвы и т. д. Ухо человека воспринимает

звуковые волны с частотой колебаний от 16 до 20000 герц (Гц). У некоторых животных границы слуха значительно шире, например, собака воспринимает звуки с частотой до 35000 Гц, кошка — до 70000 Гц, а летучая мышь — до 100000 Гц [3,с.4].

Периферическим отделом слуховой сенсорной системы является ухо, включающее три отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо. Наружное ухо состоит из *ушной раковины и наружного слухового прохода*. Ушная раковина (*auricula*) называемая обычно просто ухом, образована эластическим хрящом, покрытым кожей. Этот хрящ определяет внешнюю форму ушной раковины и ее выступы. Свободный загнутый край — *завиток* ограничивает ушную раковину сзади и сверху. На вогнутой поверхности параллельно ему расположен *противозавиток*, кпереди от него углубление — *раковина уха*, в глубине которой находится наружный слуховой проход, ограниченный спереди *козелком*. Сзади козелка лежит *противокозелок*. Внизу ушная раковина заканчивается не содержащей хряща ушной *мочкой*, являющейся характерным для человека прогрессивным признаком. Ушная раковина улавливает звуки и определяет их направление.

Наружный слуховой проход состоит из двух частей — хрящевой (наружной) и костной (внутренней), покрыт изнутри кожей. Хрящевой слуховой проход составляет треть длины всего наружного слухового прохода, костный — две трети длины. В месте перехода хрящевой части в костную слуховой проход образует S-образный изгиб. Проход имеет длину 2,5 см и заканчивается эластичной барабанной перепонкой, которая отделяет наружное ухо от среднего и служит для передачи звуковых колебаний в среднее ухо [1,с.4].

Кожа ушной раковины, наружного слухового прохода, барабанной перепонки снабжена чувствительными волокнами, проходящими в составе отдельных ветвей тройничного, блуждающего, языкоглоточного нервов, а также волокнами от шейного сплетения [3,с.4].

Особенности строения ушной раковины и ее иннервация заставляют думать, что ей предназначается роль более сложная, нежели улавливание звуков и защита от пыли слухового прохода. Наружное ухо имеет достаточно тесные контакты с центральной нервной системой и через нее со всеми органами тела. Благодаря своим богатым нервным связям наружное ухо получает возможность чутко «прослушивать» весь организм, тонко улавливая болезненные отклонения в состоянии его внутренних органов и систем.

Эту удивительную особенность наружного уха сумели разгадать еще в древности. В III веке нашей эры народные целители Аравии, Корсики, Африки, Монголии лечили некоторые болезни прижиганием

определенных участков ушной раковины. А первая карта проекционных зон и активных точек ушной раковины с представительством различных органов была предложена в VII веке нашей эры Сун Сы Мяо (Китай), он считается основоположником ухоиглотерапии.

В Европе автором первой топографической карты активных точек и зон ушных раковин, являющихся проекцией определенных частей тела и внутренних органов, стал французский врач Поль Ножье. В 1956 году он представил плод своих многолетних исследований участникам международного конгресса. Сообщение произвело впечатление разорвавшейся бомбы: наружное ухо предстало перед слушателями в качестве «пульта управления», откуда, воздействуя на определенные точки и зоны, можно влиять на функции как отдельных внутренних органов, так и организма в целом. *Плотность активных точек на ушной раковине в 100 раз выше, чем на других участках тела.* Для практической деятельности П. Ножье особо рекомендовал 30 наиболее значимых точек. Пятнадцать из них называют «пунктами органов», потому что они связаны с внутренними органами, мышцами, органами чувств, пятнадцать других точек — «пунктами-хозяевами», поскольку через них удастся воздействовать на весь организм [2,с.4]. С тех пор прошло более пятидесяти лет и аурикулярная диагностика и терапия обогатились клиническими наблюдениями, экспериментальными исследованиями. Большой вклад в разработку этих проблем внесли ученые центрального НИИ рефлексотерапии Минздрава СССР. Появились новые топографические карты наружного уха, различающиеся большей или меньшей детализацией. Но на всех картах область мочки и противокозелка соответствует голове и головному мозгу область ладьевидной ямки — поднятой вверх руке, полость раковины — органам грудной клетки и т. д.

Кроме того, ученые обнаружили, что при заболевании того или иного органа в соответствующей проекционной зоне ушной раковины понижается электрокожное сопротивление и возрастает электропроводность. Данный факт дал возможность проводить диагностику заболеваний по электрическому состоянию кожи ушной раковины. Например, по величине электрического сопротивления «желудочной» точки можно судить о наличии гастрита или язвы, по «легочной» точке — о состоянии дыхательной системы [4,с.4].

Следует сказать, что ушная раковина подобна уникальному произведению искусства — она существует в единственном экземпляре. Даже у одного и того же человека правое ухо какими-то мелкими деталями отличается от левого. Значительные отличия говорят о дисгармонии в организме, а симметричность расположения ушных рако-

вин, строгость линий изгиба завитка и противозавитка, хорошо «вылепленные» отдельные детали наоборот свидетельствуют о физической и психической гармонии. Интересно, что даже у долголетия есть свои «маркеры». Изучение структурных особенностей ушных раковин долгожителей показало, что у 85% людей, перешагнувших 90-летний рубеж, наружное ухо имеет три характерные особенности: во-первых, достаточно крупные размеры, во-вторых, удлиненную и утолщенную мочку и, в-третьих, выбухание гребня противозавитка.

Литература

1. Вельховер Е.С. Что «слышит» наружное ухо // Здоровье, 1982, 25 с.
2. Википедия — свободная энциклопедия [Электронный ресурс] режим доступа: www://wikipedia.ru.
3. Сапин М.Р. Анатомия человека: Учебник. М : Высшая школа, 1989. - 341с.
4. Тарасов Д.И. Я слышу. М: Советская Россия, 1989 - 80 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОХОДКИ У СТУДЕНТОВ

Шимха О.

Томский государственный педагогический университет

Научный руководитель: С. А. Легостин, к.м.н., доц.

Известно, что одним из показателей физического развития человека является его походка, которая формируется в процессе этого развития [1]. Походка может быть правильной и неправильной. По статистике чаще всего мы имеем дело с неправильной походкой. Это связано, во-первых, с тем, что мало кто занимается её формированием и, во-вторых, физическое развитие современного цивилизованного человека далеко от совершенства из-за малоподвижного образа жизни [2]. Нам было интересно посмотреть, как обстоят дела с походкой у будущих педагогов, с которых будут брать пример их ученики.

Информацию о гигиенических требованиях к походке человека в доступной литературе мы нашли всего лишь в одном источнике [3]. Видимо, ни кому нет дела до походки как таковой и тем более до её формирования в детском или любом другом возрасте.

Тем не менее, мы считаем, что походка человека, также как и осанка и рабочая поза, является неотъемлемым показателем человеческого тела вообще и его здоровья в частности.

К гигиеническим требованиям правильной походки относятся следующие [3, с. 61]:

1). Походка должна быть плавной, пружинистой, упругой. Стопа, изгибы позвоночного столба и скелетные мышцы нижних конечностей и тела должны выполнять функцию амортизатора при ходьбе, беге и прыжках;

2). Перенос центра тяжести при движении должен осуществляться с пятки на носок при помощи свода и связочно-мышечного аппарата. При соприкосновении с поверхностью земли одновременно пяткой и носком человек будет шлёпать, так как выпадает амортизирующая способность стопы. При ходьбе на носках, которая может иметь место в жизни в небольшом количестве в некоторых ситуациях, у человека легче получается та же амортизация при помощи свода стопы, так как не надо тратить силы и время на амортизацию при контакте земли и пятки. Однако, при этом человек тратит много физических сил на удержание тела в вертикальном положении (потому что выпадает функция стопы – поддержание тела в вертикальном положении) и наблюдается очень низкая скорость перемещения;

3). Отпечатки пяток ног должны оставаться на мнимой прямой линии, а носки чуть врозь (смотри рисунок 1). При такой постановке пяток у человека получается максимальной длины шаг, максимальная скорость перемещения, максимальная устойчивость и минимальная трата энергии на такое перемещение. Это требование определяется особенностями строения таза человека;



Рис. 1. Ходьба по прямой линии

4). При движении коленный сустав должен выпрямляться полностью в обеих фазах движения (нога впереди и нога сзади). Человек не должен ходить на полусогнутых конечностях. Это требование необходимо выполнять для того, чтобы в момент выпрямления расслабились и отдыхали соответствующие скелетные мышцы, и человек меньше тратил сил и энергии на перемещение, был длиннее шаг и выше скорость передвижения;

5). Походка должна быть бесшумной. Чем меньше звука от соприкосновения обуви с поверхностью дороги при ходьбе человека мы слышим, тем сильнее амортизирует он при ходьбе. В идеале человек

должен идти бесшумно в любой обуви и по любой поверхности (даже при ходьбе по мраморному полу в обуви с высоким каблуком и металлической набойкой), потому что перед контактом с землёй он должен погасить (спружинить) скорость движения стопы до нуля;

6). При правильной походке человек не будет забрызгивать себя и окружающих людей грязью, так как брызги получаются только от резкого удара о поверхность любой жидкости (даже очень вязкой, например, как растительное масло), то есть когда человек не погасил скорость контакта с любой поверхностью. Чем выше уровень брызг на одежде человека (у некоторых людей вплоть до затылка), тем меньше он амортизирует при ходьбе;

7). При правильной походке не должно быть сотрясения бюста независимо от его размера. Считается, что такая вибрация бюста при движении является фактором риска рака молочной железы у мужчин и у женщин [4];

8). При правильной походке руки должны раскачиваться в такт передвижения, выполняя функцию поддержания равновесия. По этой, кстати, причине безрукие спортсмены-ампутанты бегут медленнее на параолимпийских играх, чем их здоровые собратья. Чем выше скорость движения при помощи ног, тем руки больше участвуют в передвижении. В профессиональном спорте вы не найдёте ни одного известного спринтера с не накаченными руками;

9). При правильной походке не должно быть раскачивания бёдрами. При длительном «вилянии» бёдрами перегружаются тазобедренные суставы, что может привести к развитию воспалительных процессов в этих суставах;

10). Лишь при правильной походке возможна и правильная осанка;

11). При правильной походке подошва обуви должна служить очень долго. Если у человека имеются проблемы с походкой, то их легко увидеть на подошве в виде зон повышенного стирания. Некоторые девушки, например, умудряются быстро полностью стереть даже металлические набойки. Поэтому городской житель должен понимать, что неправильная ходьба по асфальту идентична обработке подошвы обуви при помощи наждака.

Кроме ходьбы по асфальту контролем правильности походки в городских условиях является передвижение по гололёду, по грязи и лужам, по бордюрам, трубам, рельсам и т.п., за городом – по тонкому снежному насту, по живым камням, каменоломням, медвежьей тропе, при переправе по бревну и так далее.

При изучении походки в условиях учебной аудитории, независимо от факультета, возраста и пола, были получены следующие результаты. Пройти по прямой линии, не глядя на пол, удалось лишь 3 % обследованных студентов (всего в эксперименте участвовало более 500 студентов).

Перенос центра тяжести с пятки на носок удался 85 % студентам ТГПУ, оставшиеся 15 % откровенно шлёпали по полу. Носки врозь при ходьбе ставили 40% студентов, пятки на одной линии – лишь 5 %. Из оставшихся 95 % студентов 85 % оставляли отпечатки пяток на двух параллельных линиях, то есть косолапили (как медведи на задних конечностях) в разной степени, и оставшиеся 10 % (в основном девушки) шли заплетающим шагом, то есть отпечатки левой пятки находились справа от правой пятки с левой стороны относительно линии движения.

На полусогнутых ногах перемещалось по аудитории около 5 % студентов, без видимого сотрясения бюста около 50 %, бесшумно около 1 %. Амортизирующую плавную походку мы вообще не увидели ни разу. О «забрызгивании» одежды и обуви призналось около 80 % студентов, о стирании набоек, подошвы – 95 %, о частых подскользываниях и падениях в гололедицу – 60 %, о низкой скорости ходьбы – 70 % и о быстрой утомляемости ног при ходьбе – 85 % обследованных студентов.

В общем, картина изучения походки оказалась безрадостной. При опросе студентов удалось выяснить, что 100 % студентов никогда не слышали о всех требованиях правильной походки, у 95 % студентов никто (в том числе родители, педагоги и врачи), никогда и никак даже не пытался сформировать правильную походку.

У примерно 50 % опрошенных девушек понятие правильная походка ассоциируется с модельным бизнесом, с миром манекенщиц. Однако необходимо иметь в виду, что в модельном бизнесе учат ходить для демонстрации, рекламы одежды и обуви. Поэтому достаточно просмотреть при помощи кабельного телевидения по каналу «Fashion-TV» полное дефиле известных модельных домов Европы с позиции гигиенических требований, и вы убедитесь в том, что там девушек с нормальной походкой то же ещё поискать надо. К тому же в модельном бизнесе зарплата манекенщиц напрямую зависит от пропорциональности, гармоничности их телосложения и правильности походки и может различаться в десятки и сотни раз.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- 1). Правильная походка актуальна современному человеку с позиции внешнего вида, здоровья и безопасности;
- 2). Формированием правильной походки практически никто не занимается;
- 3). Среди обследованных 500 человек - студентов ТГПУ – людей с правильной походкой нам обнаружить не удалось.

Литература

1. Легостин, С.А. Физическое развитие людей в XXI веке. / С. А. Легостин. – XI Всероссийская конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и образование» (16-20 апреля 2007 года). – Томск: издательство ТГПУ, 2007, т.3, ч.1. - с. 271-274;
2. Легостин, С. А. Современные стандарты физического развития. / С. А. Легостин, Т. В. Вторушина. – VI Общероссийская межвузовская конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и образование». - Томск: издательство ТГПУ, т.1, 2003;
3. Матюшонок, М. Т. Физиология и гигиена детей и подростков: Учебное пособие для педагогических институтов. / М. Т. Матюшонок, Г. Г. Турик, А. А. Крюкова. – Минск: издательство «Высшая школа», 1980. – 288 с.;
4. Онкология: Учебник для медицинских Вузов. – М.: издательство «Медицина», 2000. – 566 с.

Научное издание

**XIV Всероссийская с международным участием
конференция студентов, аспирантов
и молодых ученых «Наука и образование»
(19–23 апреля 2010 г.)
в 6 томах
Том I
Естественные и точные науки
Часть 2**

Технические редакторы: П. А. Шевченко, В. Ю. Горбунов
Ответственный за выпуск: Л. В. Домбраускайте

Подписано в печать: 14.07.2010

Сдано в печать: 30.07.2010

Тираж: 120 экз.

Заказ: 524/Н

Формат: 60x84^{1/16}

Бумага: офсетная

Печать: трафаретная

Уч. изд. л.: 14,25

Усл.-печ. л.: 11,09

Гарнитура: Times NR

Издательство Томского государственного
педагогического университета

634061, г. Томск, ул. Киевская, 60. Тел.: (382-2) 52-12-93

e-mail: tipograf@tspu.edu.ru

Отпечатано в типографии ТГПУ,
г. Томск, ул. Герцена, 49. Тел.: (382-2) 52-12-93

~ 227 ~